

# **ARSITEKTUR KOMPUTER**



---

# **ARSITEKTUR KOMPUTER**

## **Mengenal Komputer Lebih Dekat**

---

**Rolly Maulana Awangga**



A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION

Copyright ©2017 by John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.  
Published simultaneously in Canada.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning, or otherwise, except as permitted under Section 107 or 108 of the 1976 United States Copyright Act, without either the prior written permission of the Publisher, or authorization through payment of the appropriate per-copy fee to the Copyright Clearance Center, Inc., 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, (978) 750-8400, fax (978) 646-8600, or on the web at [www.copyright.com](http://www.copyright.com). Requests to the Publisher for permission should be addressed to the Permissions Department, John Wiley & Sons, Inc., 111 River Street, Hoboken, NJ 07030, (201) 748-6011, fax (201) 748-6008.

**Limit of Liability/Disclaimer of Warranty:** While the publisher and author have used their best efforts in preparing this book, they make no representations or warranties with respect to the accuracy or completeness of the contents of this book and specifically disclaim any implied warranties of merchantability or fitness for a particular purpose. No warranty may be created or extended by sales representatives or written sales materials. The advice and strategies contained herein may not be suitable for your situation. You should consult with a professional where appropriate. Neither the publisher nor author shall be liable for any loss of profit or any other commercial damages, including but not limited to special, incidental, consequential, or other damages.

For general information on our other products and services please contact our Customer Care Department with the U.S. at 877-762-2974, outside the U.S. at 317-572-3993 or fax 317-572-4002.

Wiley also publishes its books in a variety of electronic formats. Some content that appears in print, however, may not be available in electronic format.

***Library of Congress Cataloging-in-Publication Data:***

Arsitektur Komputer / Rolly Maulana Awangga  
Printed in the United States of America.

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

*For my family*



# **CONTENTS IN BRIEF**

---

## **PART I DEFINISI DAN SOFTWARE**

<b>1 Definisi</b>	<b>3</b>
<b>2 Software</b>	<b>11</b>
<b>3 Kernel</b>	<b>21</b>
<b>4 Perintah DOS dan UNIX</b>	<b>29</b>
<b>5 Windows</b>	<b>39</b>
<b>6 Linux</b>	<b>59</b>
<b>7 Macintosh</b>	<b>69</b>
<b>8 Free BSD</b>	<b>77</b>
<b>9 Android</b>	<b>85</b>

## **PART II HARDWARE DAN NETWORKING**

<b>10 CPU atau Prosesor</b>	<b>93</b>
<b>11 RAM</b>	<b>103</b>
<b>12 Memori</b>	<b>113</b>

<b>13 Storage</b>	<b>121</b>
<b>14 Modem</b>	<b>127</b>
<b>15 Fiber Optic</b>	<b>133</b>
<b>16 Coaxial</b>	<b>141</b>
<b>17 Bilangan Komputasi ASCII</b>	<b>151</b>
<b>18 Cara kerja hardware</b>	<b>159</b>
<b>19 Bilangan Komputasi Biner</b>	<b>169</b>
<b>20 Konversi Bilangan</b>	<b>179</b>
<b>21 Sensor Gas</b>	<b>187</b>
<b>22 Pembagian Biner</b>	<b>193</b>
<b>23 Jenis Jenis Arduino</b>	<b>201</b>
<b>24 Cara Koneksi Sensor PIR</b>	<b>211</b>
<b>25 Testing Kode Program</b>	<b>219</b>
<b>26 Sensor Suara</b>	<b>231</b>
<b>27 Sensor Ultrasonik</b>	<b>255</b>
<b>28 Sensor Sentuh</b>	<b>261</b>
<b>29 Instalasi IDE</b>	<b>265</b>
<b>30 Serial To USB</b>	<b>279</b>
<b>31 Jenis Chipset ATMega</b>	<b>287</b>
<b>32 Perangkat Output Arduino</b>	<b>297</b>
<b>33 Arduino</b>	<b>303</b>

# CONTENTS

---

## PART I DEFINISI DAN SOFTWARE

<b>1 Definisi</b>	<b>3</b>
1.1 Definisi Arsitektur Komputer	3
1.1.1 Sejarah	4
1.1.2 Pembahasan Arkom	5
1.1.3 Survey dari Pararel Arsitektur Komputer	5
1.1.4 Pengurangan Instruksi Instruksi Komputer untuk VLSI	6
1.1.5 Pemodelan Kinerja Jaringan Komunikasi dan Arsitektur Komputer (Komputer Internasional)	7
1.1.6 MinneSPEC: Sebuah Benchmark SPEC SPEC untuk Proyek Simulasi Berbasis Arsitektur Komputer	7
1.1.7 Kebutuhan memori untuk arsitektur komputer yang seimbang	7
1.1.8 Arsitektur komputer paralel untuk pemrosesan gambar	7
1.1.9 Blok berorientasi pengolahan operasi database relasional di arsitektur komputer modern	8

1.1.10	Arsitektur komputer RISC dikonfigurasi untuk meniru set instruksi komputer target	8
1.1.11	Database Arsitektur Komputer untuk Memanage sebuah program penghargaan dan mendapatkan pembayaran	8
1.1.12	Arsitektur komputer berkinerja tinggi	8
1.1.13	Ifrastuktur untuk pemodelan sistem komputer	9
<b>2</b>	<b>Software</b>	<b>11</b>
2.1	Definisi Software	11
2.2	Sejarah Perkembangan Software	12
2.3	Dampak dari munculnya Software	15
2.4	Jenis - Jenis Software	15
2.4.1	Software Antivirus	15
2.4.2	Software Bisnis	16
2.4.3	Software Desain Grafis	16
2.4.4	Software Grafis 3D	16
2.4.5	Software Grafis	16
2.4.6	Software Jaringan	16
2.4.7	Software Kompresi Data	17
2.4.8	Software Musik	17
2.4.9	Software Pembaca Gambar	17
2.4.10	Software Sistem Operasi	17
2.5	Rangkuman	17
2.5.1	Pengertian Software	18
2.5.2	Proses-proses perangkat lunak	18
<b>3</b>	<b>Kernel</b>	<b>21</b>
3.1	Kernel	21
3.1.1	Sejarah Kernel	22
3.1.2	Versi Kernel	23
3.1.3	Kernel Linux	25
3.1.4	Kernel Android	25
<b>4</b>	<b>Perintah DOS dan UNIX</b>	<b>29</b>
4.1	Perintah pada Unix	29
4.1.1	Definisi	29
4.1.2	Sejarah	30

4.1.3	Versi	31
4.1.4	Contoh	32
4.2	Perintah Pada DOS	34
4.2.1	Definisi	34
4.2.2	Sejarah	34
4.2.3	Versi	35
4.2.4	Contoh	36
<b>5</b>	<b>Windows</b>	<b>39</b>
5.1	Sejarah Windows	39
5.1.1	kelebihan windows	39
5.2	Macam - macam Windows dan penjelasannya	40
5.2.1	Sejarah Windows 3.1	40
5.3	windows 95	41
5.3.1	Lima versi windows 95	41
5.4	windows98	41
5.4.1	fitur tambahan dari windows 98	42
5.5	windows2000	42
5.5.1	tujuan perancangan windows 2000	43
5.5.2	fokus pengembangan windows 2000	43
5.6	windows 2003 server	44
5.6.1	edisi windows server 2003	44
5.7	Windows XP	44
5.7.1	jenis Windows XP	44
5.7.2	fiture dan peningkatan	45
5.8	Sejarah Windows Vista	46
5.8.1	Kelebihan dan Kekurangan Windows Vista	46
5.8.2	Spesifikasi Hardware	47
5.9	windows 7	47
5.9.1	pendahuluan	48
5.9.2	windows 7 edisi	48
5.9.3	analisi windows 7 dan memori	48
5.10	Windows Server 2008	49
5.10.1	Sejarah dan Perkembangan	50
5.10.2	Spesifikasi Sistem	50
5.10.3	Fitur penting	50
5.11	windows 8	50
5.11.1	Fitur tambahan pada windows 8	50

5.12	windows 2012 server	51
5.12.1	edisi windows server 2012	52
5.13	windows10	52
5.13.1	keunggulan dan fitur fitur windows 10	53
5.13.2	fitur yang dihapus	53
<b>6</b>	<b>Linux</b>	<b>59</b>
6.1	Sejarah	59
6.1.1	Pengenalan	60
6.1.2	Aplikasi Yang Terdapat di Linux	61
6.2	Distribusi Linux	61
6.3	Kelebihan Linux	67
6.4	Kelemahan Linux	67
6.4.1	Pengertian DOS dan UNIX/Linux	68
6.4.2	Perintah-Perintah DOS dan UNIX	68
<b>7</b>	<b>Macintosh</b>	<b>69</b>
7.1	penjelasan singkat	69
7.2	sejarah MAC OS	72
7.3	jenis jenis Macintosh	72
7.4	kelebihan dan kekurangan	74
7.4.1	kelebihan	74
7.4.2	kelemahan	74
7.5	The Real Leadership Lessons of Steve Jobs	74
7.6	Kesimpulan	75
<b>8</b>	<b>Free BSD</b>	<b>77</b>
8.1	FreeBSD	77
8.1.1	Sejarah	78
8.1.2	VarianFreeBSD	79
8.1.3	Sejarah	80
8.1.4	Tujuan	81
8.1.5	kegunaanFreeBSD	82
8.1.6	keuntungan dan kelemahan	82
8.1.7	Kesimpulan	82
<b>9</b>	<b>Android</b>	<b>85</b>
9.1	Pengertian dan Sejarah Android	86

9.1.1	Fitur yang diluncurkan pada Android	86
9.2	Penggunaan Android di Mobile Phone	86
9.3	Versi-Versi Platform Android	86
9.3.1	Contoh Fitur-Fitur dalam Android	87
9.4	Kelebihan dan Kekurangan OS Android	88
9.4.1	Kelebihan OS Android	88
9.4.2	Kekurangan OS Android	89
9.5	Contoh logo Android	89
9.6	Kesimpulan	89

## **PART II HARDWARE DAN NETWORKING**

<b>10</b>	<b>CPU atau Prosesor</b>	<b>93</b>
-----------	--------------------------	-----------

10.1	Sejarah CPU	93
10.2	Generasi ke pertama	93
10.3	Generasi kedua	94
10.4	Generasi Ketiga	95
10.5	Generasi ke 4	95
10.5.1	Lanjutan Generasi Keempat	95
10.6	Sejarah perkembangan microprocessor	95
10.6.1	perkembangan tahun 1971:4004 microprocessor	95
10.6.2	Intel Pentium 4 Extreme Edition 3.73GHz	98
10.7	(	99
10.7.1	AMD K5	99
10.7.2	AMD K6	99
10.8	Sekilas tentang CPU	101
10.9	Bagian bagian CPU	101

<b>11</b>	<b>RAM</b>	<b>103</b>
-----------	------------	------------

11.1	Pengertian RAM	103
11.2	Fungsi RAM	103
11.3	Struktur ram	104
11.4	Sejarah RAM	104
11.5	Jenis jenis ram	107
11.5.1	Kelebihan dan kekurangan	107
11.5.2	Kelebihan dan kekurangan	108
11.5.3	Kelebihan dan kekurangan	109
11.5.4	Kelebihan dan kekurangan	109

11.5.5	Kelebihan dan kekurangan	110
11.5.6	Kelebihan dan kekurangan	111
11.5.7	Kelebihan dan kekurangan	111
11.6	Kesimpulan	112
<b>12</b>	<b>Memori</b>	<b>113</b>
12.1	Sejarah Memori	114
12.2	Penggunaan memori	115
12.3	Jenis - Jenis Memori	116
12.3.1	Jenis Memori Yang Populer	116
12.3.2	Jenis Memori Berdasarkan Memori	118
12.4	Pembagian memori	119
<b>13</b>	<b>Storage</b>	<b>121</b>
13.1	Pengertian Storage	121
13.2	Sejarah Storage	122
13.3	Macam-macam storage Device	123
13.4	keunggulan dan kekurangan storage internal	124
13.5	keunggulan dan kekurangan storage eksternal	124
13.6	Kesimpulan	125
<b>14</b>	<b>Modem</b>	<b>127</b>
14.1	Implementasi Perangkat Lunak	127
14.2	Abstract	128
14.3	definisi	128
14.3.1	Introduction	128
14.4	sejarah	130
14.5	karakteristik	132
14.6	Ringkasan	132
14.7	kesimpulan	132
<b>15</b>	<b>Fiber Optic</b>	<b>133</b>
15.1	Fiber Optic	133
15.2	Sejarah Fiber Optic	134
15.3	Karateristik Fiber Optic	134
15.4	Keunggulan Fiber Optic	139
15.5	Rangkuman	140
<b>16</b>	<b>Coaxial</b>	<b>141</b>

16.1	(	141
16.1.1	Pengertian dan Fungsi Kabel Coaxial	143
16.1.2	Karakteristik Kabel Coaxial	144
16.1.3	Tipe Kabel Coaxial	144
16.1.4	Sejarah Kabel Coaxial	146
16.1.5	Jenis Jenis Konektor Kabel Coaxial	146
16.1.6	Penerapan Kabel Coaxial Pada Jaringan Komputer	146
<b>17</b>	<b>Bilangan Komputasi ASCII</b>	<b>151</b>
17.1	ASCII	151
17.1.1	Definisi ASCII	151
17.2	UTF-8	153
17.2.1	Byte order mark (BOM)	155
<b>18</b>	<b>Cara kerja hardware</b>	<b>159</b>
18.1	hardware	159
18.1.1	Cara Kerja Hardware	159
18.2	kesimpulan	164
<b>19</b>	<b>Bilangan Komputasi Biner</b>	<b>169</b>
19.1	Pengertian	169
19.1.1	Bilangan Biner	171
19.1.2	Aritmatika Biner	174
<b>20</b>	<b>Konversi Bilangan</b>	<b>179</b>
20.1	Konversi Bilangan	179
20.1.1	Bilangan Biner	180
20.1.2	Bilangan Oktal	181
20.1.3	Bilangan Desimal	182
20.1.4	Bilangan Heksadesimal	184
20.2	Fungsi dari Konversi Bilangan	185
20.3	Penerapan Konversi Bilangan	186
20.4	Rangkuman	186
<b>21</b>	<b>Sensor Gas</b>	<b>187</b>
21.1	Arduino Sensor Gas	187
21.1.1	Pengertian Arduino	187
21.1.2	sensor gas	188

21.1.3 hardware yang digunakan	188
21.1.4 Koneksi Sensor Modul	188
21.1.5 Eksperimen	189
<b>22 Pembagian Biner</b>	<b>193</b>
22.0.1 definisi Operasi Pembagian	193
22.0.2 SEJARAH	193
22.0.3 Bilangan Biner	194
22.0.4 Bilangan Heksadesimal	195
22.0.5 contoh-contoh operasi bilangan	196
22.0.6 Kode Hex Representasi	196
22.0.7 konversi desimal menjadi biner melalui oktal	197
22.0.8 Digit nomor	197
22.0.9 Insinyur dan ilmuwan komputer	197
22.0.10 Heksadesimal untuk konversi Biner	198
22.0.11 Matriks Evaluasi	198
22.0.12 Metode dan peralatan untuk melakukan operasi pembagian interval	198
22.0.13 kesimpulan	199
<b>23 Jenis Jenis Arduino</b>	<b>201</b>
23.1 Arduino	201
23.1.1 Pengertian Arduino	201
23.1.2 Sejarah Arduino	202
23.1.3 jenis-jenis Arduino	203
23.1.4 Kerja Arduino	204
23.1.5 Anatomi Jaringan Sensor	204
23.1.6 Mengapa menggunakan Arduino?	204
23.1.7 Arduino berinteraksi dengan Softwares	204
23.1.8 Algoritma berbasis arduino	204
23.1.9 sistem arsitektur	205
23.1.10 Sensor	206
23.1.11 Sensor DHT 11	206
23.1.12 Perekam Data (Data Logger)	206
23.1.13 Topologi Jaringan	207
23.1.14 I/O Expansion Shield Arduino	207
23.1.15 Xbee Pro	208
23.1.16 JENIS JENIS ARDUINO USB	208

23.1.17 ARDUINO SERIAL	208
23.1.18 ARDUINO MEGA	208
23.1.19 ARDUINO FIO	209
23.1.20 ARDUINO LILYPAD	209
23.1.21 Arduino Leonardo	209
23.1.22 Arduino Red Board	209
23.1.23 Arduino Intel galileo	209
23.1.24 Arduino Pro Micro AT	210
<b>24 Cara Koneksi Sensor PIR</b>	<b>211</b>
24.1 Cara Mengkoneksi Sensor Pir	211
24.1.1 Cara Merakit Sensor Pir dan Arduino	211
24.1.2 Kegunaan sensor PIR	213
<b>25 Testing Kode Program</b>	<b>219</b>
25.1 Testing Program	219
25.1.1 Cara Merakit Sensor Pir	220
25.1.2 Cara kerja sensor suara	224
25.1.3 Prinsip Kerja Condeser	225
25.1.4 Keuntungan dalam Melakukan Testing	226
25.1.5 Kekurangan dalam Melakukan Testing	227
25.1.6 Perbedaan antara White Box Testing dengan Black Box Testing	227
<b>26 Sensor Suara</b>	<b>231</b>
26.1 Pengertian Sensor Suara	231
26.2 Prinsip Kerja Condeser Microphone	232
26.3 Karakteristik dari Condeser Microphone	232
26.4 Spesifikasi dari Modul Sensor Suara	233
26.5 Tutorial Mengakses Sensor Suara	233
26.5.1 Arduino Uno R3	233
26.5.2 Komputer + Software IDE Arduino	234
26.5.3 Modul Sensor Suara	235
26.5.4 Kabel Jumper	235
26.5.5 Lampu LED	236
26.5.6 Kabel USB	236
26.5.7 Bread Board	236
26.5.8 Resistor	237

26.5.9 Proses Instalasi IDE	237
26.5.10 Proses Perakitan	244
<b>27 Sensor Ultrasonik</b>	<b>255</b>
27.1 Ultrasonic Sensor HC-SR04	255
27.1.1 Penjelasan	255
27.1.2 Penggunaan Sensor Ultrasonic	255
27.1.3 Contoh Project Sensor	256
<b>28 Sensor Sentuh</b>	<b>261</b>
28.1 Touch Sensor Arduino	261
28.1.1 Penjelasan Sensor	261
28.1.2 Kodingan	261
28.1.3 Hasil Projek	263
<b>29 Instalasi IDE</b>	<b>265</b>
29.1 Pengertian	265
29.2 Proses Instalasi	266
29.3 Fitur-Fitur IDE Arduino	272
29.3.1 Verify	272
29.3.2 Upload	272
29.3.3 New	272
29.3.4 Open	272
29.3.5 Save	273
29.3.6 Serial Monitor	273
29.3.7 File	273
29.3.8 Edit	274
29.3.9 Sketch	274
29.3.10 Tools	275
29.3.11 Help	276
29.3.12 Sketchbook	276
29.3.13 Tabs, Multiple Files, dan Compilations	276
29.3.14 Uploading	276
29.3.15 Library	276
29.3.16 Serial Monitor	276
29.3.17 Preferences	277
29.3.18 Language Support	277
29.3.19 Boards	277

<b>30 Serial To USB</b>	<b>279</b>
30.1 Jenis - Jenis chipset Serial to USB	279
30.2 USB (Universal Serial Bus)	279
30.2.1 Definisi USB	279
30.2.2 Fungsi USB	280
30.2.3 Perkembangan USB	280
30.2.4 Metode Transfer Data pada USB	280
30.2.5 Pengiriman data yang dilakukan USB	281
30.2.6 Kelebihan Penggunaan USB	281
30.2.7 Jenis - Jenis Connector USB	282
30.3 Chipset	283
30.3.1 Chipset North Bridge	283
30.3.2 Chipset South Bridge	283
30.4 Port	283
30.4.1 Definisi Port	283
30.5 Komunikasi Serial	283
30.5.1 Serial RS-232	284
30.5.2 Serial DCE	284
30.5.3 Serial DTE	284
30.5.4 Fungsi dari Serial	284
30.6 Fungsi Serial to USB pada Arduino	285
30.6.1 Fungsi USB	285
30.6.2 Fungsi Serial	285
<b>31 Jenis Chipset ATMega</b>	<b>287</b>
31.1 Mikrokontroler ATmega8535	287
31.1.1 Mikrokontroler	287
31.1.2 Chipset ATMEGA 8535	287
31.1.3 Konfigurasi Pin ATmega8535	288
31.2 ATmega8	289
31.2.1 Penjelasan	289
31.2.2 Fungsi dan Kebutuhan Pin	289
31.2.3 Mikrokontroler ATmega8	289
31.2.4 Jenis dan ukuran memori ATmega8	290
31.2.5 Kebutuhan supply ATMega8	291
31.3 ATMega16	291
31.3.1 Pembagian Kelas ATMega16	292
31.3.2 Peta Memori ATMega16	292

31.3.3	Memori Data ATMega16	292
31.3.4	Memori Data EEPROM	292
31.3.5	Port ATMega16	292
31.4	Mikrokontroler ATMega328	293
31.4.1	Penjelasan	293
31.5	ATMega128	294
31.5.1	penjelasan	294
<b>32</b>	<b>Perangkat Output Arduino</b>	<b>297</b>
32.1	Output Device Arduino	297
32.1.1	LED	297
32.1.2	Resistor	298
32.1.3	BreadBoard	300
32.1.4	Buzzer	300
32.1.5	Sejarah	300
32.1.6	Jenis-jenis Buzzer	300
<b>33</b>	<b>Arduino</b>	<b>303</b>
33.1	Pengertian Arduino Uno	303
33.2	Kegunaan Arduino Uno	303
33.3	Alat	304
33.4	Proses Pembuatan	304
References		315

**PART I**

---

**ARSITEKTUR KOMPUTER  
SOFTWARE**

---



## CHAPTER 1

---

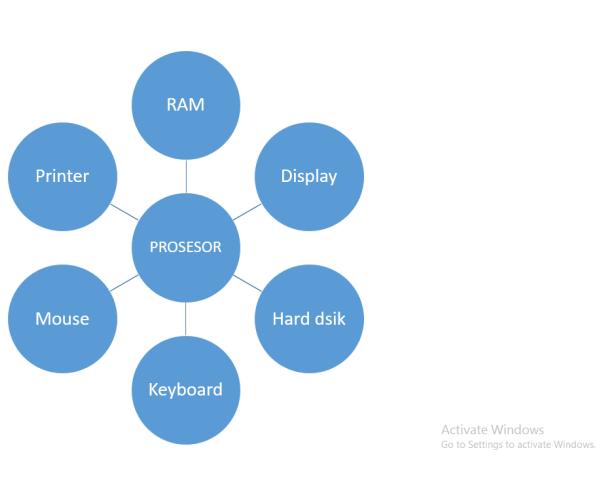
# SOFTWARE DEFINISI

---

### 1.1 Definisi Arsitektur Komputer

Tentang Komputer,pada gambar ini1.1 merupakan struktur dari sebuah komputer modern.Namun komputer ini berawal dari.... Komputer berasal dari bahasa latin Computare yang berarti menghitung(to compute), karena pada awalnya komputer pertama yang dirancang digunakan untuk keperluan perhitungan. Inspirasinya diam-bil dari alat hitung tertua yaitu bernama Ábaccus(SM 300) atau lebih dikenal dengan sipoa yang berasal dari negeri cina. Konsep komputer yang pertama kali dirancang oleh Howard G.Aitiiken,seorang doktor dari Harvard University (1937),bekerja sama dengan IBM (International Business Machine Corp). Yang berhasil membuat se-buah mesin yang bekerja dengan tenaga elektromagnetik yang diberi nama Harvard Mark-1. Komputer pertama di muka bumi ini mempunyai berat setaras sapi yaitu 5 ton dan memiliki kemampuan kalkulasi selama 6 detik mencapai angka 23 digit. ENIAC pada tahun 1942 (dengan sistem binari digit 8bit dan memori),pernah di-akui sebagai komputer pertama. Akhir-akhir ini diketahui juga bahwa Konrad Zuse dari jerman pada tahun 1941 sudah membuat mesin komputer yang dapat diprogram dan bekerja menggunakan sistem biner. Namun karena jerman kala itu masih ter-isolasi saat perang dunia 2, maka ENIAC tetap diakui sebagai komputer pertama

yang memakai prinsip digital dengan sistem memori dan binari digit (8bit) Komputer pribadi (PC) pertama yang dikembangkan oleh Ed Roberts,yaitu Altair 8800 diluncurkan melalui promo majalah Popular Electronics di bulan januari 1975. Altair 8800 sebetulnya sebuah kit yang dirakit menjadi MESIN KOMPUTER. Pada saat itu yang namanya komputer adalah mainframe yang ukurannya raksasa dan harganya jutaan dolar sehingga kit buatan MITS (Microinstrumentation and Telemetry Systems,Albuquerque,New Mexico USA) yang dijual seharga sekitar US\$400 mendapat penggemar yang cukup banyak. Padahal Komputerini tidak memiliki keyboard, screen, ataupun printer. Switch Yang ada kala itu dapat digunakan untuk memasukkan bilangan biner dan outputnya menunjukkan LED yang menyala untuk. Kit Altair 8800 ini lebih populer ketika William Gates (Bill Gates yang dilahirkan di seattle tanggal 28 Oktober 1955) mengembangkan bahasa BASIC untuk KomputerAltair ini. Banyak orang pada awalnya menyangskan bahwa,bahasa BASIC tidak akan mampu dimasukkan ke dalam komputerini. Namun Bill Gates membuktikan hal itu bisa dilakukan, setelah penciptaan keyboard dan monitor tentunya. Bill Gates adalah Chairman and Chief Executive Officer(CEO) dari microsoft Corporation,yang didirikannya di tahn 1975. Kini dengan pengatauhan dan pengalamannya, dia merupakan salah satu dari orang terkaya di dunia.[1]



**Figure 1.1** Merupakan struktur dari sebuah mesin Komputer/Hardware untuk menggunakan Komputer.

### 1.1.1 Sejarah

Arsitektur komputer terdokumentasi pertama ada dalam korespondensi antara Charles Babbage dan Ada Lovelace, yang menggambarkan mesin analitis. Saat membangun komputer Z1 pada tahun 1936, Konrad Zuse menjelaskan dalam dua aplikasi paten

untuk proyek masa depannya bahwa instruksi mesin dapat disimpan dalam penyimpanan yang sama yang digunakan untuk data, yaitu konsep program tersimpan. [2] Dua contoh awal dan penting lainnya adalah:

- Makalah karya John von Neumann tahun 1945, Draft Pertama Laporan tentang EDVAC, yang menggambarkan sebuah organisasi elemen logis; [3]
- Kalkulator Elektronik Kalkulator Alan Turing yang lebih rinci untuk Mesin Komputasi Otomatis, juga 1945 dan yang mengutip makalah John von Neumann. [4]

Istilah arsitektur dalam literatur komputer dapat dilacak pada karya Lyle R. Johnson, Frederick P. Brooks, Jr., dan Mohammad Usman Khan, semua anggota departemen Organisasi Mesin di pusat penelitian utama IBM pada tahun 1959. Johnson telah kesempatan untuk menulis sebuah komunikasi riset eksklusif tentang Stretch, sebuah superkomputer yang dikembangkan IBM untuk Laboratorium Nasional Los Alamos (yang saat ini dikenal sebagai Laboratorium Ilmiah Los Alamos). Untuk menggambarkan tingkat detail untuk membahas komputer mewah, dia mencatat bahwa deskripsi format, jenis instruksi, parameter perangkat keras, dan perangkat tambahan kecepatannya berada pada tingkat arsitektur sistem: istilah yang namanya lebih berguna daripada organisasi mesin. Arsitektur komputer, seperti arsitektur lainnya, adalah seni untuk menentukan kebutuhan pengguna suatu struktur dan kemudian merancang untuk memenuhi kebutuhan tersebut seefektif mungkin dalam batasan ekonomi dan teknologi. Brooks melanjutkan untuk membantu mengembangkan IBM System / 360 (sekarang disebut IBM zSeries) baris komputer, di mana arsitektur menjadi kata benda yang mendefinisikan apa yang pengguna perlu ketahui. Kemudian, pengguna komputer menggunakan istilah ini dengan banyak cara yang kurang eksplisit. [5] Arsitektur komputer paling awal dirancang di atas kertas dan kemudian langsung dibangun ke dalam bentuk perangkat keras terakhir. [4] Kemudian, prototip arsitektur komputer secara fisik dibangun dalam bentuk komputer logika transistor-transistor (TTL) - seperti prototip dari 6800 dan PA-RISC yang diuji, dan di-tweak, sebelum melakukan sampai pada bentuk perangkat keras terakhir. Pada tahun 1990an, arsitektur komputer baru biasanya dibangun, diuji, dan di-tweak di dalam beberapa arsitektur komputer lainnya di simulator arsitektur komputer; atau di dalam FPGA sebagai mikroprosesor yang lembut; atau keduanya sebelum melakukan ke bentuk perangkat keras terakhir. [5]

### 1.1.2 Pembahasan Arkom

### 1.1.3 Survey dari Pararel Arsitektur Komputer

Sebuah usaha dibuat untuk mengganti inovasi arsitektur terbaru, dengan konteks pengembangan arsitektur paralel yang lebih luas dengan menyurvei fundamental arsitektur komputer dari yang lebih baru dan lebih mapan dan dengan menempatkan alternatif arsitektur ini dengan kerangka kerja yang koheren. Penekanan utama adalah pada konstruksi arsitektural daripada mesin paralel yang spesifik. Tiga kategori arsitektur yang didefinisikan dan didiskusikan: arsitektur sinkron, terdiri dari vektor,

SIMD (single-instruction-stream, multiple-data-stream) dan mesin sistolik; MIMD (multiple-instruction-stream, multiple-data-stream) dengan memori terdistribusi atau shared; dan paradigma berbasis MIMD, terdiri dari tipe hibrida MIMD / SIMD, dataflow, reduction, dan wavei.[6]

#### **1.1.4 Pengurangan Instruksi Instruksi Komputer untuk VLSI**

Sirkuit terintegrasikan menawarkan implementasi sistem digital yang kompak dan murah dan menyediakan perfoma melalui keuntungan. Komunikasi on-chip bandwidth tinggi terhadap mereka saat ini teknologi sedang di gunakan membuat tujuan umum von Neumann processor. Sebaiknya integrasikan sebanyak mungkin menggunakan fungsi pada satu chip, sehingga meminimalkan komunikasi off-chip. Bahkan dalam sirkuit Large Scale Integrated (VLSI), transistor yang tersedia di area chip terbatas merupakan sumber daya langka saat digunakan untuk implementasi prosesor atau bahkan komputer yang lengkap, dan karenanya, penggunaannya harus efektif. Disertasi ini menunjukkan bahwa tren baru dalam arsitektur komputer terhadap rangkaian instruksi peningkatan kompleksitas menyebabkan penggunaan sumber daya langka yang tidak efisien. Kami menyelidiki alternatif arsitektur Computer Instruction Instruction Set (RISC) yang memungkinkan penggunaan transistor on-chip secara efektif dalam unit fungsional yang menyediakan akses cepat ke operan dan instruksi yang sering digunakan. Dalam disertasi ini, sifat perhitungan tujuan umum dipelajari, menunjukkan kesederhanaan operasi yang biasanya dilakukan dan frekuensi akses operan yang tinggi, banyak di antaranya dibuat pada beberapa variabel prosedur skalar lokal. Arsitektur prosesor RISC I dan II dipresentasikan. Mereka menampilkan instruksi sederhana dan file register multi-jendela besar, yang jendela tumpang tindihnya digunakan untuk menyimpan argumen dan variabel skalar lokal dari prosedur yang paling baru diaktifkan. Dalam kerangka proyek RISC, yang telah menjadi upaya tim besar di UC Berkeley selama lebih dari tiga tahun, sebuah prosesor single-chip RISC II nMOS dilaksanakan, bekerja sama dengan R. Sherburne. Ersteitektur mikro-nya dijelaskan dan dievaluasi, diikuti dengan diskusi tentang metode debugging dan pengujian yang digunakan. Teknologi VLSI masa depan akan memungkinkan integrasi sistem yang lebih besar pada satu chip tunggal. Pemanfaatan yang efektif dari transistor tambahan dipertimbangkan, dan diusulkan agar digunakan dalam mengimplementasikan unit pengambilan dan urutan instruksi khusus yang terorganisir dan. Studi dan evaluasi arsitektur RISC II, serta disain, tata letak, dan pengujian setelah fabrikasi, telah menunjukkan kelayakan dan keuntungan dari pendekatan RISC. Prosesor single-chip RISC II terlihat berbeda dari prosesor komersial populer lainnya. Transistor ini kurang total, hanya menghabiskan 10% area chip untuk kontrol daripada satu setengah sampai dua pertiga, dan dibutuhkan desain kurang lebih lima kali lipat dan lay-out usaha untuk mendapatkan hasil yang hampir sempurna.[7]

### **1.1.5 Pemodelan Kinerja Jaringan Komunikasi dan Arsitektur Komputer (Komputer Internasional)**

Dalam kemajuan teknologi, kemampuan dalam berkomunikasi menjadi lebih rumit dengan kecepatan dan kapasitas yang semakin besar. dengan semakin berkembangnya ilmu komunikasi, ini dapat membuat perkembangan kinerja arsitektur komputer semakin rumit karena harus dibandingkan dengan kecepatan transfer.[8]

### **1.1.6 MinneSPEC: Sebuah Benchmark SPEC SPEC untuk Proyek Simulasi Berbasis Arsitektur Komputer**

Arsitektur komputer harus menetukan secara dengan benar menggunakan sumber komputasi yaitu algoritma yang di gunakan untuk menemukan suatu cara dalam memecahkan masalah dari sebuah data input Untuk menfasilitasi sebagai benchmark program yang telah dikembangkan inputset MinneSPEC untuk rangkaianya adalah benchmark SPEC CPU 2000 untuk beban kerjanya memungkinkan arsitektur komputer mendapat hasil simulasi dengan waktu yang tepat. Ini ada tolak ukurnya yang valid untuk penelitian berbasis simulasi. Dalam proses pengembangan datasheet, MinneSPEC telah mengukur perhitungan,bentuk pola eksekusi tingkat fungsinya, dengan campuran instruksi,dan perilaku memori dibandingkan dengan program SPEC saat dijalankan dengan masukan referensi.[9]

### **1.1.7 Kebutuhan memori untuk arsitektur komputer yang seimbang**

Salahlah satu dari akibatnya arsitektur komputer yang seimbang adalah untuk menyeimbangkan linear rangkaian pe linear untuk melalukakn perhitungan matriks dan matriks trigulzisasi ukuran masing-masing memori lokal PE harus tumbuh secara linier. Jadi, semakin besar arraynya, semakin besar setiap memori lokal PE.[10]

### **1.1.8 Arsitektur komputer paralel untuk pemrosesan gambar**

masalah pengolahan data melibatkan susunan data struktur cukup besar dan kebutuhan pengitungan sangat cepat skema pemrosesan pararel kusus telah berevolusi selama 20 tahun Sistem paralel yang telah dikembangkan untuk pengolahan citra digariskan dan fitur arsitektur. Sebagian besar arsitektur khusus dapat diklasifikasikan secara longgar seperti struktur SIMD atau pipa meskipun beberapa struktur MIMD telah dirancang untuk menganalisis citra tingkat yang tinggi Dalam beberapa tahun terakhir beberapa skema multiple SIMD (MSIMD) telah diusulkan sebagai arsitektur yang sesuai untuk pemrosesan gambar. Pengembangan sistem MSIMD yang efektif dibahas dan model komputasi SIMD / MIMD.[11]

**1.1.9 Blok berorientasi pengolahan operasi database relasional di arsitektur komputer modern**

Sistem basis data tidak akan sesuai untuk memanfaatkan arsitektur prosesor super-scalar yang modern. Secara khusus, jam per instruksi (CPI) untuk query database yang agak sederhana cukup buruk dibandingkan dengan kernel ilmiah atau benchmark SPEC. Kurangnya kinerja sistem database disebabkan oleh rendahnya utilisasi cache dan unit fungsi prosesor serta hukuman percabangan yang lebih tinggi teknik pemrosesan yang berorientasi blok untuk evaluasi ekspresi agregasi dan operasi pemilihan sebagai fitur dalam sistem.[12]

**1.1.10 Arsitektur komputer RISC dikonfigurasi untuk meniru set instruksi komputer target**

komputer arsitektur risc dikonfigurasi untuk meniru set intruksi komputer target untuk menjalankan perangkat lunak yang ditulis untuk komputer target, misalnya intel 80x86, motorola 680x0 atau mips R3000. aparatus terintegrasi dengan komputer risc inti untuk membentuk komputer yang mengeksekusi intruksi risc yang diperluas. intruksi risc yang diperluas berisi bidang data yang menunjuk register tidak langsung yang mengarah ke register emulasi paling tidak sama dengan yang ada di komputer target. namun, bidang dalam intruksi risc yang diperluas membatasi lebar yang ditiru dan dibutuhkan oleh intruksi yang ditiru tertentu. selain itu, intruksi risc yang diperluas berisi bidang yang menunjuk mode emulasi untuk kde kondisi dan memilih logika agar sesuai dengan kode kondisi komputer target. intruksi target diurai dan dikirim ke urutan satu atau lebih intruksi risc yang diperluas untuk meniru setiap intruksi target.[13]

**1.1.11 Database Arsitektur Komputer untuk Memanage sebuah program penghargaan dan mendapatkan pembayaran**

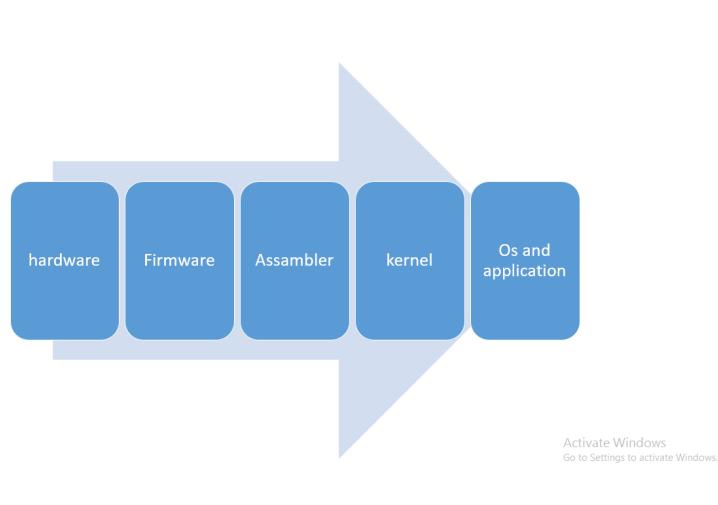
Sistem distribusi informasi yang canggih termasuk ke dalam jalur komunikasi yang mempunyai beberapa switching komunikasi selektif. Hal itu menentukan apakah transaksi elektronik tersebut layak diterima atau tidak. Sistem komputer, yang intensif dapat mencakup titik sistem pengolahan yang menghasilkan laporan yang baik sesuai dengan kriteria yang di setujui.[14]

**1.1.12 Arsitektur komputer berkinerja tinggi**

Sebagian besar aktivitas perancangan komputer telah beralih ke komputer desain berkinerja tinggi,karena komputer desktop single-user mencapai titik pengiriman daya komputer lebih banyak dari pada mainframe yang lama. Karena akan lebih mudah untuk Topik yang dibahas meliputi: Pendekatan arsitektur umum seperti desain memori, teknik pipa, dan struktur paralel. kemacetan mendasar seperti bandwidth memori, bandwidth proses, komunikasi, dan sinkronisasi, teknik evaluasi, contoh aplikasi nyata dan persyaratan arsitekturalnya.[15]

### 1.1.13 Ifrastruktur untuk pemodelan sistem komputer

Perangcang dapat menjalankan program pemodelan perangkat, model perangkat lunak untuk memvalidasi kinerja dan ketepatan desain perangkat keras. pemrogram dapat menggunakan model untuk mengembangkan dan menguji perangkat lunak sebelum perangkat keras sebenarnya tersedia. Tiga persyaratan penting mendorong penerapan model perangkat lunak: kinerja, fleksibilitas, dan detail. Kinerja menentukan jumlah beban kerja yang dapat dilakukan model mengingat sumber daya mesin tersedia untuk simulasi. perangkat simplecar memiliki sebuah infrastruktur simulasi dan pemodelan arsitektural. Simulator SimpleScalar mereproduksi operasi sebuah perangkat komputer dengan menjalankan instruksi program menggunakan penerjemah. instruktur instruksi telah mendukung :instruksi populer,termasuk alpha,PPC, x86, dan ARM.[16] Bagian bagian arsitektur komputer Ini merupakan bagian-bagian arsitektur komputer1.2 1 Software - perangkat lunak yang menjalankan hardware 2 kernel - jembatan antara software dengan hardware 3 Hardware - perangkat keras untuk menjalankan operasi komputer



**Figure 1.2** Bagian dari Arsitektur Komputer

#### 1.1.13.1 PENUTUP

**1.1.13.2 Fungsi dari Arsitektur Komputer** Sebuah tolak ukur untuk mengevaluasi Arsitektur Komputer berkinerja tinggi pada aplikasi Bioinformatika. Pertumbuhan eksponensial telah mendorong minat yang meningkat dalam informasi genetika berskala besar. aplikasi bioinformatika, adalah aplikasi untuk memudahkan peneliti menyaring data data biologis secara besar besaran dan untuk mengekstrak informasi yang berguna, menjadi beban komputer yang semakin penting. Aplikasi tersebut sebagai perwakilan untuk perancangan dan evaluasi arsitektur komputer berkinerja

tinggi untuk beban kerja yang muncul pada saat ini. saat ini, suite BioPerf berisi kode dari 10 paket bioinformatika yang sudah sangat populer yang mencakup bidang studi utama biologi komputer yaitu perbandingan urutan, rekonstruksi filogenetik,prediksi struktur protein, dan homologi urutan dan penemuan gen.[17]

**1.1.13.3 Arsitektur Komputer untuk pemrosesan kecerdasan buatan** Artikel ini menilai pendekatan arsitektural yang berbeda terhadap disain komputer untuk aplikasi kecerdasan buatan (artificial intelligence / AI). perbandingan mesin ai dengan komputer numrik Penekanannya adalah pada tiga kelas arsitektural: multiprocessors yang mendukung operasi MIMD (multiple-instruction stream dan multiple-stream data) interaktif melalui ruang memori bersama. multicompilers yang mendukung operasi SISD (single-instruction stream dan single-data stream) melalui pesan yang lewat di antara prosesor terdistribusi dengan kenangan lokal; dan komputer serbaguna yang terdiri dari sejumlah besar node memori prosesor butiran halus yang beroperasi di SIMD (aliran instruksi tunggal dan aliran data ganda), SIMD multipel, atau mode MIMD.[18]

#### **1.1.13.4 KESIMPULAN**

**1.1.13.5 Kesimpulan** Jadi, arsitektur komputer adalah sebuah awal dari terbentuknya software dan hardware dari komputer yang dapat dirubah atau dirancang untuk mengubah logika manusia ke dalam logika atau bahasa komputer. jika kita tidak memahami arsitektur komputer maka komputer tidak akan terbentuk secara sempurna dan arsitektur komputer merupakan awal dari lahirnya mesin komputer untuk membantu pekerjaan manusia.

## CHAPTER 2

---

# SOFTWARE SOFTWARE

---

### 2.1 Definisi Software

Software secara singkat ialah sebuah aplikasi yang terdapat pada computer maupun perangkat lunak berbasis elektronik lainnya. Fungsi dari Software sendiri cukup beragam dan mampu diterima oleh masyarakat pada umumnya. Dan berikut adalah Definisi, fungsi, bahkan Sejarah dari perkembangan Software itu sendiri.

Software adalah instruksi langsung untuk computer ataupun perangkat elektronik lain yang dapat ditemukan di berbagai tempat dan pemakaian yang beragam seperti Software sebagai pendekripsi detak jantung di rumah sakit ataupun Software hiburan seperti video games. Pada gambar 2.1 terlihat sebuah tampilan software Sistem Operasi. Produk Software sendiri memiliki berbagai macam jumlah kode baik dari yang hanya ratusan kode maupun jutaan kode yang diharapkan dapat melakukan pekerjaan secara efisien untuk para pengguna dari aplikasi tersebut. Software sendiri merupakan inti dari computer karena untuk mengoperasikan sebuah Komputer haruslah dalam computer tersebut memiliki perangkat keras. Software sendiri bersifat bisa terbaca namun tidak berwujud umumnya perangkat keras yang memang pada dasarnya bisa disentuh.



**Figure 2.1** Sistem Operasi

Software dibuat oleh seorang Perekayasa Perangkat Lunak atau yang sering disebut sebagai Programmer. Programmer sendiri bertugas membuat sebuah Software sesuai dengan kebutuhan dari seorang klien maupun Programmer itu sendiri dan menerapkan beberapa Teknologi yang ada untuk dipakai oleh Programmer itu sendiri dan juga melakukan pemeliharaan Software yang telah dibuatnya jika Programmer tersebut diposisikan sebagai Pengembang Software. Teknik Rekayasa Software sendiri dapat meningkatkan efisiensi dan memberikan kemudahan bagi Pengembang Software dalam mengembangkan sebuah Software yang telah dibuat.

Pembuatan Software sendiri dibuat menggunakan bahasa pemrograman yang dibuat oleh programmer yang kemudian disusun (compile) sehingga membentuk kode-kode yang bisa dibaca oleh perangkat keras. Software dibuat untuk memenuhi kebutuhan tertentu sesuai dengan perkembangan zaman. Software berfungsi untuk memproses data, Instruksi atau perintah yang nantinya menghasilkan sebuah hasil (Output) sesuai kebutuhan. Selain itu Software juga berfungsi sebagai penghubung antara pengguna dengan perangkat keras.

## 2.2 Sejarah Perkembangan Software

Software telah berkembang melalui empat era yang terjadi sejak tahun 1950 sampai sekarang. Setiap era memiliki karakteristik khusus dan setiap tahunnya Software mengalami peningkatan, baik dari kompleksitas, ukuran, teknologi, dan efisiensinya dalam melakukan pekerjaan.

Krisis Software pernah terjadi pada tahun 1960 karena praktik Rekayasa Software masih kurang dapat diterima. Tahap awal Software sendiri memunculkan banyak minat pada computer, walaupun banyak kode yang ditulis, tetapi tidak ada standar yang ditetapkan. Lalu pada awal tahun 1970-an, banyak program computer mulai mengalami kegagalan dan banyak orang kehilangan kepercayaan pada sebuah Software sehingga krisis Software diumumkan. Alasan yang mengarah pada krisis adalah sebagai berikut :

- Perkembangan perangkat keras yang lebih cepat

- Kemampuan untuk membangun yang dituntut untuk memenuhi kebutuhan secara cepat
- Meningkatnya ketergantungan pada Software
- Desain yang kurang dan minimnya teknologi maupun Sumber Daya Manusia

Walaupun krisis Software teridentifikasi pada awal-awal tahun, tetapi pada tahun-tahun sebelumnya sudah pernah terjadi kegagalan Software di seluruh dunia. Software pada dasarnya di anggap gagal jika proyek pembuatan tersebut dihentikan karena faktor kekurangan biaya atau melewati jadwal yang telah ditentukan atau jika proyek melebihi 50 persen dari perencanaan. Beberapa contoh kegagalan Software mencakup kegagalan system control lalu lintas, kegagalan Software medis, kegagalan Software telekomunikasi, dan sebagainya. Alasan utama kegagalan yang lainnya adalah dikarenakan pengadopsian Praktik Rekayasa Software yang buruk. Beberapa praktik Software yang buruk meliputi :

- Tidak adanya histori pengukuran Software
- Penolakan dari keakuratan perkiraan daya
- Gagalnya penggunaan alat untuk perencanaan dan memperkirakan secara otomatis
- Praktik yang berlebihan
- Jadwal yang tidak logis
- Kegagalan menggunakan desain review dan inspeksi kode

Untuk menghindari kegagalan dan meningkatkan kepercayaan dari masyarakat, dibutuhkan pemahaman yang baik dari proses tersebut, penyusunan jadwal yang ditargetkan untuk pembuatan sebuah Software yang terbaik dan mengukur biaya yang sebanding maupun kualitas yang dibutuhkan. Suatu proses Software merupakan serangkaian kegiatan, metode, dan praktik praktik yang melibatkan transformasi yang dilakukan orang untuk mengembangkan dan memelihara sebuah Software.

Saat ini kebanyakan masalah terjadi dikarenakan adanya proses Software yang kacau dan terkadang keberhasilan Software tergantung pada usaha perorangan. Oleh karena itu, dibutuhkan pengalihan focus dari sebuah produk kepada proses karena terfokus kedalam produk cenderung mengabaikan masalah skalabilitas dan hanya akan melakukan perbaikan pada system yang ada. Selain itu, alasan tersebut bisa berkaitan dengan prinsip prinsip Rekayasa Software apabila kebutuhan teridentifikasi dengan benar. Apabila identifikasinya benar, maka akan memudahkan dalam mengidentifikasi teknik atau praktik terbaik yang dapat diterapkan kepada Software karena satu proses bisa saja cocok untuk satu organisasi dan bisa tidak cocok untuk sebagian lainnya. Perkembangan dari sebuah Software berproses melalui beberapa era, diantaranya :

**1. Era Pioner/Pemula (Tahun 1950-1960)**

Dalam era ini, bentuk dari Software masih berbentuk sambungan kabel ke bagian bagian pada computer. Pengaksesan computer sendiri masih dilakukan dengan *punched card*, yaitu kartu yang dilubangi. Penggunaan computer pada saat itu masih dilakukan secara kontak langsung. Software pada era ini masih menyatu dengan perangkat kerasnya dan hanya menghasilkan sebuah hasil berupa cetakan. Pengaplikasian pada masa ini pun masih terbilang hanya untuk keperluan yang tidak begitu banyak dikarenakan teknologi yang masih terbilang sangat kuno, seperti untuk membuat alat perhitungan matematika yang digunakan oleh ilmuwan untuk menyelesaikan operasi matematika secara cepat.

**2. Era Stabil (Tahun 1960-1970)**

Dalam era ini, pengguna computer sudah sangat meningkat, tidak hanya oleh kalangan peneliti tetapi juga oleh kalangan industri. Perusahaan Software pun mulai bermunculan dan sebuah Software dapat menjalankan beberapa ini. Di era ini, Software mulai bisa dibilang terpisah dari perangkat kerasnya dan bisa dikenal sebagai sebuah produk. Kode perintah Software yang dijalankan oleh computer pun tidak lagi satu-satu, tetapi sudah menampilkan banyak proses yang dilakukan secara serempak. Sebuah Software juga bisa digunakan oleh banyak pengguna secara cepat. Pada era ini juga basis data yang berfungsi menyimpan sebuah data mulai diperkenalkan.

**3. Era Mikro (Tahun 1970-1980)**

Pada era ini, Software mulai berkembang sebagai perangkat yang dapat memenuhi kebutuhan perseorangan. Software juga dapat dibedakan menjadi Software system yang bertugas menangani sisi internal seperti Sistem Operasi dan Software aplikasi yang dapat digunakan langsung oleh penggunanya untuk keperluan tertentu.

**4. Era Modern (Tahun 1980-Sekarang)**

Pada era yang kita alami sekarang, Software sudah dapat dijangkau di berbagai perangkat elektronik, bahkan sebuah computer genggam atau telepon genggam terdapat sebuah aplikasi yang dapat disambungkan atau disinkronkan dengan computer. Bahkan telepon, TV, mesin cuci, dan Oven sekalipun terdapat Software yang berfungsi untuk mengatur operasi dari perangkat keras. Bahkan semua peralatan tersebut bisa dipantau dan diatur hanya menggunakan sebuah telepon genggam. Pembuatan Software bukan lagi pekerjaan yang hanya dilakukan oleh segelintir orang, tetapi telah menjadi pekerjaan banyak orang dengan teknik yang dibilang cukup memadai. Teknologi yang berkembang juga membantu orang awam untuk mempelajari bagaimana cara untuk membuat Software sendiri. Software sendiri sekarang memiliki fitur suara dan tampilan gambar.

### **2.3 Dampak dari munculnya Software**

Software pada masa dulu dan sekarang sudah sangat mempengaruhi masyarakat dan budaya yang selalu dilakukan dalam berinteraksi ataupun melakukan sebuah pekerjaan. Seiring teknologi mulai berkembang, dampak dari munculnya Software mulai sangat drastis dibandingkan dengan tidak adanya Software. Faktor dari Software yang mempengaruhi masyarakat salah satunya yaitu :

1. Faktor Ekonomi

Software pada masa emasnya memimpin produktivitas dan total nilai produksi barang. Seperti di Amerika Serikat, Software memimpin sekitar dari semua peningkatan total nilai produksi barang pada tahun 1990-an (atau sekitar 90 Miliar Dollar per tahun) dan 15 persen dari semua pertumbuhan produktivitas pada akhir tahun 1990-an (atau sekitar 33 Miliar Dollar/tahun).

2. Faktor Sosial

Munculnya Software mulai mengubah budaya masyarakat yang sebagian besar mulai menggunakan computer. Dengan adanya E-mail, World Wide Web, dan pesan singkat memungkinkan orang untuk berinteraksi dengan cepat dari semua tempat terjauh sekalipun dan mengurangi biaya dari sebuah pesan singkat. Kesuksesan dari Software juga telah diterapkan yang mencakup Linux, Space Shuttle Software, dan Automatic Teller Machine (ATM)

### **2.4 Jenis - Jenis Software**

Software adalah sebuah program computer yang berfungsi sebagai penghubung antara pengguna dan perangkat keras. Software juga dapat disebut sebagai penerjemah instruksi yang dijalankan pengguna computer untuk dikirim ke perangkat keras. Software dibagi menjadi tiga bagian, yaitu program Aplikasi, Sistem Operasi, dan Bahasa Pemrograman.

#### **2.4.1 Software Antivirus**

Software ini berfungsi untuk mendeteksi dan menghapus virus computer system computer. Software ini juga dapat menentukan apakah sebuah system computer telah terinfeksi atau terdapat adanya sebuah virus atau tidak. Antivirus biasanya melakukan pemindaian secara otomatis pada system computer ke semua berkas yang bisa diakses. Pergerakan mencurigakan dari sebuah aplikasi juga dapat terdeteksi oleh Antivirus dan bisa dicurigai oleh Antivirus sebagai sebuah program yang mencurigakan. Antivirus adalah Software yang termasuk kedalam bagian dari program aplikasi.

#### **2.4.2 Software Bisnis**

Software ini berfungsi sebagai program untuk melakukan sebuah pekerjaan kantor seperti menyiapkan presentasi, membuat sebuah dokumen statistika, dan sebagainya. Aplikasi ini sangat sering digunakan oleh pekerja kantoran bahkan sampai akademisi atau pelajar masa kini. Contoh dari aplikasi yang sering digunakan adalah Microsoft Office dan Open Office.

#### **2.4.3 Software Desain Grafis**

Desain Grafis juga dipermudah dengan adanya Software khusus untuk Desain Grafis di computer. Seperti Aplikasi Adobe Photoshop yang mampu mengubah gambar yang ada menjadi sesuatu sesuai keinginan sang editor. Bahkan Foto yang telah di scan dapat di edit memakai Aplikasi ini dan dapat dicetak setelahnya atau dijadikan simpanan di computer.

#### **2.4.4 Software Grafis 3D**

Dengan adanya Software ini, sebuah gambar 3 Dimensi dapat dibuat bahkan dapat digerakkan seperti film anak-anak yang menggunakan karakter 3 Dimensi atau Pembuatan kerangka bangunan 3 Dimensi. Aplikasi yang sering dipakai saat ini adalah AutoCAD atau 3DS Max yang dikembangkan oleh Autodesk. AutoCAD banyak digunakan oleh Insinyur Sipil, Pengembang lahan, Desainer, Animator, dan lain-lain.

#### **2.4.5 Software Grafis**

Seperti halnya dengan Software Desain Grafis hanya saja Software Grafis dipakai untuk membuat sebuah grafis visual seperti diagram aliran (flowchart), brainstorm, dan Skema Jaringan. Contoh dari aplikasi Software Grafis seperti Microsoft Visio yang dibuat oleh Visio Corporation yang diakuisisi oleh Microsoft. Sebagian besar yang memakai aplikasi ini adalah seorang perancang sebuah proyek.

#### **2.4.6 Software Jaringan**

Dengan ketersediaan sebuah Jaringan membuat informasi yang ada di sebuah Website atau sebuah komunikasi melalui pesan singkat atau surat elektronik (E-Mail) mulai bermunculan. Bahkan aplikasi Chatting seperti Yahoo! Messenger dan AOL mulai meledak penggunaannya karena dapat melakukan Chatting secara langsung (Realtime). Pemakai dari aplikasi ini sangat banyak digunakan oleh kalangan masyarakat.

#### **2.4.7 Software Kompres Data**

Software ini berfungsi sebagai pengompres sebuah file/data yang besar maupun mengelompokkan file file kecil menjadi satu Archive yang berukuran lebih kecil dari total semua file kecil. Aplikasi ini banyak digunakan karena mampu membuat atau mengorganisir file file biasa menjadi satu file berformat Archive. Contoh aplikasinya seperti WinZip, WinRAR.

#### **2.4.8 Software Musik**

Untuk musik pun ada Software yang khusus untuk Memutar bahkan mengubah Musik. Tidak hanya pada computer, bahkan telepon genggam pun terdapat aplikasi Pemutar Musik. Dengan adanya aplikasi ini kita tidak perlu memutar sebuah Tape atau Cakram untuk mendengarkan atau menyimpan musik melainkan cukup menyimpan atau mendownload musik dari Jaringan Internet dan memutarnya menggunakan aplikasi musik. Pengguna aplikasi ini banyak di kalangan masyarakat pengguna computer manapun.

#### **2.4.9 Software Pembaca Gambar**

Di setiap Sistem Operasi saat ini sudah banyak memiliki sebuah Software Pembaca Gambar. Gambar sendiri bisa berupa Foto atau Gambar Digital. Dengan aplikasi ini kita dapat melihat gambar di dalam computer. Aplikasi yang sering dipakai untuk melihat gambar seperti Windows Photo Viewer.

#### **2.4.10 Software Sistem Operasi**

Pada era sekarang sebuah Software mulai sangat tidak berwujud atau bisa tersentuh melainkan telah diaplikasikan ke dalam computer. Sistem Operasi sendiri adalah penghubung antara sebuah Software program aplikasi dengan Perangkat Keras pada computer. Dengan adanya Sistem Operasi cukup memudahkan seorang pengembang Software untuk mengembangkan aplikasi yang telah dibuat dan mempermudah masyarakat untuk menjalankan banyak Software secara serentak sesuai dengan kemampuan sebuah computer. Sistem Operasi yang sangat dipakai sekarang adalah Sistem Operasi Windows.

### **2.5 Rangkuman**

Software telah berkembang dimulai pada tahun 1950 sampai saat ini yang pernah melalui empat era. Setiap era memiliki peningkatan dan krisis baik dalam ukuran, kompleksitas, maupun kepercayaan masyarakat terhadap Software. Saat ini kebanyakan masalah terjadi dikarenakan proses Software yang kacau bahkan lewatnya jadwal pembuatan membuat sebuah aplikasi dianggap gagal oleh masyarakat. Oleh karena itu, suatu focus pada proses sangat dibutuhkan karena

focus pada produk cenderung hanya memperbaiki system yang ada dan mengabaikan masalah skalabilitas.

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi berperan besar sebagai pengubah teknik pembuatan seorang Perekaya Perangkat Lunak sampai sekarang. Pada saat ini orang tidak perlu sangat mempermasalahkan sebuah perangkat keras untuk membuat sebuah Software melainkan hanya memperlukan Ilmu yang cukup untuk dapat menggunakan bahasa pemrograman yang akan dikonversi ke bahasa computer.

Dengan adanya Software memudahkan masyarakat dalam melakukan pekerjaan tertentu dan bahkan bisa membersihkan sebuah system computer yang terinfeksi oleh sebuah virus. Fungsi dari Software sendiri sudah dipakai oleh Masyarakat biasa sampai Ilmuwan ataupun seorang Dinas social Masyarakat. Jenis jenis Software juga sangatlah beragam dimulai dari Software Antivirus sebagai Pelindung Sistem Komputer sampai Software Sistem Operasi sebagai penghubung antara Software dan perangkat keras.

Sumber dari artikel dipetik dari buku [19]

### **2.5.1 Pengertian Software**

Dalam dunia teknologi informasi sering kita mendengar kata software, nama lain dari software adalah perangkat lunak. Berbeda dengan Hardware atau perangkat keras yang merupakan komponen yang nyata dan dapat disentuh secara langsung, software tidak dapat disentuh atau dilihat secara fisik. Saat ini, banyak perusahaan bisnis dan organisasi menggunakan ataupun bergantung pada perangkat lunak serta system intensif seperti system otomotif telekomunikasi, layanan keuangan dsb, masih bergantung pada software. Pengembangan perangkat lunak dan system semakin sering dilakukan di berbagai negara dengan banyak hubungan disepanjang rantai pengembangan. Secara historis rekayasa perangkat lunak sebagian besar berkembang secara terpisah dari disiplin ilmu lainnya, seperti methods, teknik, alat, budaya, dan cara memecahkan masalah.

### **2.5.2 Proses-proses perangkat lunak**

Dalam pengembangannya terdapat proses yang digunakan untuk pengembangan perangkat lunak. Walaupun ada banyak proses perangkat lunak, terdapat kegiatan-kegiatan mendasar yang umum bagi semua proses perangkat lunak, kegiatan tersebut adalah :

1. Penspesifikasi perangkat lunak. Fungsionalitas perangkat lunak dan batasan operasinya harus didefinisikan.
2. Perancangan dan implementasi perangkat lunak. Perangkat lunak yang memenuhi persyaratan harus dibuat.

3. Pemvalidasian perangkat lunak. Perangkat lunak tersebut harus divalidasi untuk menjamin bahwa perangkat lunak bekerja sesuai dengan apa yang diinginkan pelanggan
4. Pengevolusian perangkat lunak. Perangkat lunak harus dapat berkembang untuk menghadapi kebutuhan pelanggan yang berubah.



## CHAPTER 3

---

# SOFTWARE KERNEL

---

### 3.1 Kernel

Kernel merupakan sebuah perangkat lunak yang menjadi bagian utama dalam sebuah sistem operasi computer, yaitu untuk membantu macam-macam program aplikasi untuk mengakses hardware. Dengan kata lain, kernel adalah mediator antara software dan hardware yang menyediakan pengaturan input-output, pengaturan fila dan yang lainnya. Yang sering kita kenal itu adalah kernel linux. Pengertian secara garis besarnya sama saja. Kernel linux ini penemunya yaitu murid Ilmu Komputer berkebangsaan Finlandia, Linus Torvalds pada tahun 1991.

Kernel adalah program komputer yang merupakan inti dari sistem operasi komputer, dengan kontrol penuh atas segala hal yang ada di sistem. Pada kebanyakan sistem, ini adalah salah satu program pertama yang dimuat saat start-up (setelah bootloader). Ini menangani sisa start-up serta permintaan input / output dari perangkat lunak, menerjemahkannya ke dalam instruksi pengolahan data untuk unit pemrosesan pusat. Ini menangani memori dan periferal seperti keyboard, monitor, printer, dan speaker. Kernel menghubungkan perangkat lunak aplikasi ke perangkat keras komputer. Kode kritis kernel biasanya dimuat ke dalam area lindung memori, yang mencegahnya ditimpas oleh aplikasi atau komponen lain yang lebih kecil dari sistem

operasi. Kernel menjalankan tugasnya, seperti menjalankan proses dan penanganan interupsi, di dalam ruang kernel. Sebaliknya, semua yang dilakukan pengguna ada di ruang pengguna, menulis teks di editor teks, menjalankan program di GUI, dll. Pemisahan ini mencegah data pengguna dan data kernel tidak saling mengganggu dan menyebabkan ketidakstabilan dan kelambatan. Antarmuka kernel adalah lapisan abstraksi tingkat rendah. Ketika sebuah proses membuat permintaan dari kernel, itu disebut system call. Desain kernel berbeda dalam cara mereka mengatur panggilan dan sumber sistem ini. Kernel monolitik menjalankan semua instruksi sistem operasi di ruang alamat yang sama untuk kecepatan. Sebuah mikrokernel menjalankan sebagian besar proses di ruang pengguna, untuk modularitas.

contoh gambar kernel 3.1

### 3.1.1 Sejarah Kernel

Kernel merupakan program komputer yang mengatur semua permintaan akan input/output dari perangkat lunak atau software. Pada tahun 1990an, sebuah jenis algoritma pembelajaran baru dikembangkan, berdasarkan hasil teori pembelajaran statistik: Support Vector Machine (SVM). Hal ini memunculkan kelas baru secara teoritis SVM - kernel - untuk sejumlah tugas pembelajaran. Mesin kernel menyediakan kerangka kerja modular yang dapat disesuaikan dengan berbagai tugas dan domain dengan pilihan fungsi kernel dan algoritma dasar. Mereka mengganti jaringan syaraf tiruan di berbagai bidang, termasuk teknik, pencarian informasi, dan bioinformatika. Belajar dengan Kernel memberikan pengenalan SVM dan metode kernel terkait. Meski buku ini diawali dengan dasar-dasar, namun juga mencakup penelitian terbaru. Ini menyediakan semua konsep yang diperlukan untuk memungkinkan pembaca menggunakan algoritma yang hebat yang telah dikembangkan melalui algoritma kernel dan untuk memahami dan menerapkan algoritma hebat yang telah dikembangkan selama beberapa tahun terakhir. Sejarah Linux dimulai pada tahun 1991, ketika mahasiswa Universitas Helsinki, Finlandia bernama Linus Benedict Torvalds menulis Linux, sebuah Kernel untuk proses 80386 proses 32-bit pertama dalam kumpulan CPU intel yang cocok untuk PC. Pada awal perkembangannya, source code Linux di sediakan secara bebas melalui internet. Kernel Linux berbeda dengan sistem Linux. Kernel Linux merupakan sebuah perangkat lunak. Kernel Linux pertama kali yang dipublikasikan adalah versi 0.01, pada tanggal 14 Maret 1991. Sistem berkas yang didukung hanya sistem berkas Minix. Kernel pertama dibuat tanggal 14 Maret 1994 dan dikeluarkan versi 1.0, yang merupakan ujung tombak sejarah dari Linux. jenis ini adalah puncak dari tiga tahun perkembangan yang cepat dari kernel Linux. Fitur baru terbesar yang disediakan adalah jaringan. Versi 1.0 mampu mendukung protokol standar jaringan TCP/IP. Kernel 1.0 juga memiliki sistem berkas yang lebih baik tanpa batasan-batasan sistem berkas Minix. Setahun setelah versi 1.0, kernel 1.2 dirilis. Kernel versi 1.2 ini mendukung perangkat keras yang lebih luas. Pengembangan telah memperbarui networking stack untuk menyediakan support bagi protokol IPX, dan membuat implementasi IP lebih lengkap dengan memberikan fungsi accounting dan firewalling. Kernel 1.2 ini merupakan kernel Linux terakhir yang hanya bisa di PC.

### 3.1.2 Versi Kernel

**3.1.2.1 *Monolithic*** Kernel Moonolithic memiliki seluruh servis dasar dari sistem operasi didalamnya. Kelebihan dari disain Monolithic adalah Efesiensi, sehingga performa sistem juga meningkat. Monolithic juga memiliki kelemahan, salah satunya dalam hal stabilitas, dimana kemungkinan sistem crash lebih besar. Monolithic Kernel meliputi semua fungsi Kernel di satu modul. Monolithic kernel meliputi semua fungsi kernel di satu modul. Aplikasi dapat memanfaatkan fungsi kernel melalui sistem pemanggil. Alamat untuk kernel terpisah dari aplikasi untuk melindungi dari kekeliruan operasi aplikasi. Kernel menjadi sangat besar karena menyediakan beberapa fungsi untuk memuaskan permintaan user dan sekarang masalah mulai bermunculan; 1. Lemahnya Fleksibilitas 2. Modifikasi dari kernel memberi rekonfigurasi dan rekompilasi dari kernel dan pengulangan. Rekonfigurasi dan rekompilasi dari kernel memakan banyak waktu, dan operasi pengulangan tidak dinginkan untuk sistem non-stop. 3. Portabilitas Rendah 4. Masuknya beberapa fungsi permintaan dan perbaikan pemanfaatan sistem, kode dari kernel menjadi sangat komplek. 5. Menyanyikan Bar Alamat 6. Monolithic kernel termasuk beberapa fungsi dan sebagian dari mereka keluar dari penggunaan atau crash di beberapa aplikasi. Fungsi ini menyia-nyiakan bar alamat.

**3.1.2.2 *Micokernel*** Dalam ilmu komputer, mikrokernel (juga dikenal sebagai -kernel) adalah jumlah minimum perangkat lunak yang mendekati mekanisme yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan sistem operasi (OS). Mekanisme ini mencakup pengelolaan ruang alamat tingkat rendah, manajemen benang, dan komunikasi antar proses (IPC). Jika perangkat keras menyediakan beberapa cincin atau mode CPU, mikrokernel mungkin satu-satunya perangkat lunak yang dijalankan pada tingkat yang paling istimewa, yang umumnya disebut sebagai mode supervisor atau kernel. Fungsi sistem operasi tradisional, seperti driver perangkat, tumpukan protokol dan sistem berkas, biasanya dikeluarkan dari mikrokernel itu sendiri dan dijalankan di ruang pengguna. Dari segi ukuran kode sumber, sebagai aturan umum, mikrokernel cenderung lebih kecil dari pada kernel monolitik. Mikrokernel MINIX 3, misalnya, memiliki sekitar 12.000 baris kode.

**3.1.2.3 *Hybrid Kernel*** Design Hybrid Kernel menyerupai Micokernel tetapi dengan tambahan kode yang menyebabkan Hybird Kernel dapat berjalan lebih cepat dari Micokernel. Di PAF Kernel, fitur tempat dianggap sebagai bagian intergal yang termasuk dalam predikat dan salah satu dari argumen nya. Kami mencatat dan yang lain disebut fitur Constituent Structure. Dua fitur ini memberikan informasi yang berbeda. Fitur Path mendeskripsikan informasi antara sebuah predikat dan argumen itu sementara fitur Constituent Structure menyimpan informasi tentang struktur syntax.

**3.1.2.4 *ExoKernel*** Exokernel adalah kernel sistem operasi yang dikembangkan oleh MIT Parallel and Distributed Operating Systems group, dan juga merupakan kelas dari sistem operasi serupa. Sistem operasi umumnya menyajikan sumber daya perangkat keras ke aplikasi melalui abstraksi tingkat tinggi seperti sistem file (virtual). Gagasan di balik exokernel adalah memaksa beberapa abstraksi mungkin

pada pengembang aplikasi, memungkinkan mereka membuat keputusan sebanyak mungkin tentang abstraksi perangkat keras. Exokernel sangat kecil, karena fungsinya terbatas untuk memastikan perlindungan dan multiplexing sumber daya, yang jauh lebih sederhana daripada penerapan instruksi pelepasan pesan dan penerapan monolitik dari abstraksi tingkat tinggi secara mikrokernel konvensional. Aplikasi yang diimplementasikan disebut sistem operasi perpustakaan; mereka mungkin meminta alamat memori tertentu, blok disk, dll. Kernel hanya memastikan bahwa sumber daya yang diminta bebas, dan aplikasi diizinkan untuk mengaksesnya. Akses perangkat keras tingkat rendah ini memungkinkan programmer untuk menerapkan abstraksi kustom, dan menghilangkan yang tidak perlu, yang paling umum untuk memperbaiki kinerja program. Hal ini juga memungkinkan pemrogram untuk memilih tingkat abstraksi yang mereka inginkan, tinggi, atau rendah. Exokernel dapat dilihat sebagai penerapan prinsip end-to-end pada sistem operasi, karena aplikasi tersebut tidak memaksa program aplikasi untuk melapisi abstraksi di atas abstraksi lainnya yang dirancang dengan berbagai persyaratan.

**3.1.2.5 Windows Kernel** Akhir Windows mencapai kembali ke akhir 1980-an. Kembali Kemudian, banyak hal menarik terjadi di op- Ruang desain sistem erating - termasuk SVR4, Mach microkernel, inovasi dalam networking dan windowing sys- tems, dan banyak proyek penelitian berbasis OS. Itu keinginan untuk mendapatkan pengetahuan mendalam tentang pengembangan yang menarik ini- ops memotivasi banyak siswa CS untuk belajar operasi sistem saat itu. Dengan proyek OS kami, kami ingin membantu Minat kembali minat pada sistem operasi lagi. Dalam makalah ini, kami menganjurkan pendekatan langsung terhadap- lingkungan pengajaran (dan pembelajaran) konsep OS. Kami menyajikan kami pengalaman dari pengajaran program OS berbasis Windows dur- dalam sepuluh tahun terakhir ini. Kami menyarankan skema tiga fasa, dimana siswa pertama belajar menguasai kamu sistem ser-mode di- Koraces (U) - sering disebut sebagai "pemrograman sistem". Kedua, mereka perlu menguasai prinsip dan alat untuk mon- itor dan perilaku OS easure (M). Dan ketiga, siswa harus disajikan dengan rincian pelaksanaan utama OS kernel (K). Mengikuti Pendekatan UMK , bahkan com- proyek yang rumit seperti modifikasi pelaksanaan manajemen memori di dalam kernel Windows bisa jadi mobil- mengikuti kurikulum OS sarjana. Undertakings, seperti proyek Manajemen Memori Abstrak (AMM) mengintegrasikan dengan baik dengan courseware kami yang telah dikembangkan sebelumnya - Kit Sumber Daya Kurikulum Microsoft Windows Internals(CRK). Microsoft membuat source kernel Windows secara luas memanfaatkan- mampu akademisi di tahun 2006 , menggantikan yang sebelumnya terbatas distribusi yang tersedia hanya untuk memilih universitas. Sejak itu, kami telah memperluas penggunaan Windows sebelumnya dalam kursus OS dengan mengembangkan sejumlah proyek dan laboratorium yang mengandalkan modifikasi kernel Windows. Proyek ini fokus pada topik seperti penjadwalan / pengiriman, sinkronisasi- dan pengelolaan memori. Dalam tulisan ini, kita Hadirkan Manajemen Memori Abstrak (AMM) yang terdiri dari bagian U, di mana siswa prac- API sistem yang relevan (seperti fungsi Windows API VirtualAllocEx, bagian M, dimana kita bertanya kepada siswa untuk membiasakan diri dengan teknik pengukuran dan alat (seperti

monitor kinerja Windows - perf-mon.exe), dan bagian K dimana siswa perlu memodifikasi kode sumber (mis., ntos / mm / wsmanag.c), kompilasi, dan jalankan versi Windows mereka sendiri. Selama kursus, proyek ditugaskan ke kelompok tiga siswa. Dalam sisa makalah ini, pertama-tama kami menyajikan ikhtisar 490 tentang proyek yang kami buat untuk WRK. Lalu, kami hadir bagian kernel (K) dan pengukuran (M) dari AMM proyek. (Kami telah menghilangkan bagian mode pengguna (U) karena keterbatasan ruang). Sebaliknya, kami menyajikan umpan balik dari staf penyok yang mengambil kursus kami Akhirnya, kita menyimpulkan makalahnya dengan prospek proyek UMK masa depan. Untuk mencegah aplikasinya ion untuk menyimpan duplikat dari konten yang dilindungi, Windows Kernel Hook digunakan untuk mengubah perilaku /'Save/' oleh modi memamerkan fungsi yang sesuai alamat. Akibatnya, aplikasi tidak bisa menyelesaikan ini operasi berhasil dan tidak duplicate benar-benar diselamatkan. Melalui penelitian, kami menentukan sesuatu fungsi kernel kunci masuk Proses menabung duplikat, yaitu /"ZwWriteFile/" yang mana bertanggung jawab untuk mengoperasikan tugas menulis. Dengan memuat NT Sopir, kita bisa menimpa alamat ZwWriteFile fungsi di SSDT dengan alamat fungsi kait NewZwWriteFile). Dalam keadaan seperti ini, NewZwWriteFile akan dipanggil kapan sistem bermaksud untuk memanggil ZwWriteFile. Di NewZwWriteFile , kita bisa memanggil fungsi aslinya ZwWriteFile dengan dimodifikasi parameter dan run re nya sults akan dikembalikan ke NewZwWriteFile, sehingga yang terakhir bisa menutupi kegagalan panggilan.

### **3.1.3 Kernel Linux**

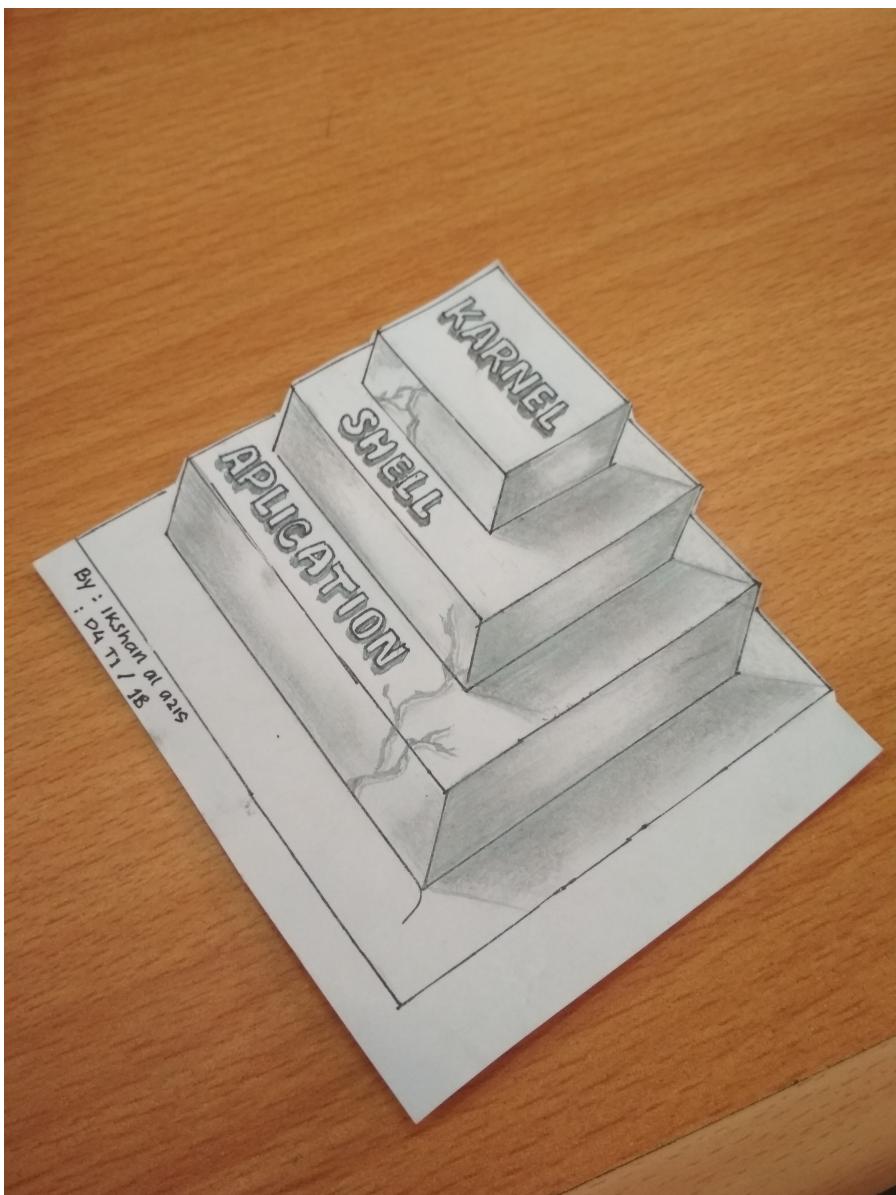
Kernel Linux adalah salah satu proyek open-source yang paling menarik namun paling tidak dipahami. Ini juga merupakan dasar untuk mengembangkan kode kernel baru. Itulah sebabnya Sams sangat antusias untuk membawa Anda informasi pengembangan kernel Linux terbaru dari orang dalam Novell di edisi kedua Pengembangan Kernel Linux. Panduan praktis dan otoritatif ini akan membantu Anda lebih memahami kernel Linux melalui cakupan terkini dari semua subsistem utama, fitur baru yang terkait dengan kernel Linux 2.6 dan informasi orang dalam mengenai perkembangan yang belum pernah dirilis. Anda dapat melihat kernel Linux secara mendalam dari sudut pandang teoritis dan penerapan saat Anda membahas berbagai topik, termasuk algoritme, antarmuka panggilan sistem, strategi paging dan sinkronisasi kernel. Dapatkan informasi terbaik dari sumber di Linux Kernel Development.

### **3.1.4 Kernel Android**

Pertama-tama, kernel Linux perlu dikompilasi sesuai dengan perangkat kerasnya. File konfigurasi (file defconfig / .config) harus dimodifikasi agar sesuai dengan teknis spesifikasi perangkat keras Spesifikasi perangkat keras perangkat keras dapat ditentukan dengan menggunakan alat yang tersedia jaring (misalnya Database WURFL, yang merupakan singkatan dari Wireless File Sumber Universal). Ini memastikan bahwa versi kernel tertentu akan jalankan pada hardware dan support File System yang ada telah dibangun untuk perangkat keras. Setelah kita memiliki file konfig-

urasi yang benar, kernel perlu ditambah untuk mendukung perangkat keras. Jika kernelnya adalah dari pohon kernel Linux, perlu ditambah untuk mendukungnya Android juga. Jika kernelnya adalah kernel Android, tambalan hanya untuk mendukung Platform perlu diterapkan. Patch membuat kernel yang kompatibel dengan Android dan platform

[20] [21] [22] [23] [24] [25] [26]



**Figure 3.1** gambar kernel.



## CHAPTER 4

---

# SOFTWARE DOS DAN UNIX

---

### 4.1 Perintah pada Unix

#### 4.1.1 Definisi

Perintah pada UNIX merupakan perintah yang dijalankan pada sistem operasi UNIX, yang diberikan user untuk melakukan perintah yang diinginkan baik berupa perintah/command internal, ataupun perintah eksekusi suatu file program yang biasa disebut perintah/command eksternal. Program penterjemah perintah/command yang menjembati antara user dengan sistem operasi dalam hal ini kernel yaitu shell. Shell dapat digunakan user untuk menyusun perintah pada beberapa file untuk dieksekusi sebagai sebuah program. Shell pada UNIX tidak hanya menyediakan 1 atau 2 shell saja, namun dilengkapi oleh banyak shell dengan kumpulan perintah yang sangat banyak, sehingga user dapat memilih shell mana yang lebih mudah dalam membantu menyelesaikan pekerjaannya, dan dapat berpindah pindah dengan mudah dari shell satu ke shell yang lainnya. Ini adalah contoh beberapa command UNIX pada gambar 4.1.

```
vivek@wks01:~/scripts$ pwd
/home/vivek/scripts
vivek@wks01:~/scripts$ ls -l
total 32
-rwxr-xr-x 1 vivek vivek 545 Sep 28 2008 conditions.sh
-rw-r--r-- 1 vivek vivek 1720 Sep 28 2008 gmail_parser.py
-rwxr-xr-x 1 vivek vivek 56 Dec 1 2007 hddmonit.sh
drwxr-xr-x 2 vivek vivek 4096 Mar 18 01:24 php
-rwxr-xr-x 1 vivek vivek 10283 Jul 26 2012 pogodynka.sh
drwxr-xr-x 2 vivek vivek 4096 Mar 18 01:24 python
vivek@wks01:~/scripts$ cd python
vivek@wks01:~/scripts/python$ pwd
/home/vivek/scripts/python
vivek@wks01:~/scripts/python$
```

**Figure 4.1** Contoh command UNIX

#### 4.1.2 Sejarah

UNIX adalah sistem operasi yang cepat dan kuat, karena dapat menampung banyak user sekaligus dan juga ideal untuk penyedia layanan internet. Banyak ilmuwan komputer yang berkata bahwa UNIX lebih baik dari windows karena lebih banyak fungsi dan dapat berkreasi di komputer lebih dalam. UNIX adalah sistem operasi yang paling banyak digunakan untuk server internet. UNIX dibuat pada tahun 1969, Versi awal dari UNIX file sistem terbuat dari hasil sketsa desain sebuah file sistem yang dikembangkan oleh Ken Thompson, Dennis Ritchie dan yang lainnya yang tergabung dalam General Electric Company and Project MAC of the Massachusetts Institute of Technology. Thompson dan Ritchie meng-implementasikan sistem mereka pada komputer PDP-7, termasuk versi awal UNIX file sistem, proses sub-sistem, dan beberapa set kecil dari utility programs, dan terlahirlah sistem baru yang dinamakan UNIX. Ritchie mengembangkan Bahasa Pemrograman B yang dihasilkan oleh Thompson menjadi satu yang dinamakan Bahasa Pemrograman C. lalu didistribusikan ke mahasiswa pada tahun 1970. Saat itu Amerika sedang dalam perang dingin dan membutuhkan sistem komunikasi yang tahan dari ledakan nuklir. pada saat itu mereka masih menggunakan jaringan yang terpusat, jadi jika diserang dapat langsung tidak berfungsi. Mereka pun berfikir untuk menyambungkan setiap stasiun jaringan, jadi jika yang satu tidak berfungsi, masih ada yang lain. Pada saat itu mereka masih belum punya sistem operasi, mereka pun memilih UNIX dan jadilah Advanced Research Project Network atau yang kita kenal sebagai ARPANet. Setiap perusahaan besar pun punya UNIX versi mereka sendiri dikarenakan internet dijalankan oleh sistem operasi UNIX hal ini terjadi pada sekitar tahun 1978-1998. UNIX mendapatkan keuntungan karena merupakan pelopor pertama internet dan telah banyak digunakan. UNIX juga menunjukkan beberapa efek dari jaringannya karena seiring bertambahnya angka pengguna UNIX, bertambah pula program-program yang dibuat untuk para pengguna, dan banyak juga program yang dapat di unduh gratis. Para pengguna UNIX pun terus berkembang karena setiap ad bug, komunitas pengguna akan berusaha untuk membetulkannya. Lalu pasar sistem operasi pun mulai berbalik. Bill Gates membuat sistem operasinya sendiri yaitu DOS, lalu Apple pun mengeluarkan sistem operasi bikinannya sendiri yang menyatu dengan hardwarenya dan mempunyai graphic interface yang bagus. Lalu pasar menjadi lebih berbalik karena Bill Gates melisensi graphic interface nya Apple dan mengembangkan sistem operasi

baru bernama windows. Sekarang, UNIX hanya digunakan di tempat kerja saja. Walaupun UNIX adalah sistem operasi yang kuat, digunakan untuk banyak penelitian, membuat special effect untuk industri film, dan unggul dalam jaringan karena adalah sistem operasi yang digunakan untuk menjalankan internet juga untuk intranet, tetapi hal yang sangat krusial adalah banyak orang yang berfikir bahwa sistem operasi ini tidak user-friendly. Karena UNIX lebih fokus kepada fungsionalnya, tidak seperti Apple yang fokus kepada grafis dan Microsoft yang terfokus kepada interaksi yang memudahkan pengguna. Disinilah kelemahan UNIX, mereka sudah tertinggal jauh sejak yang lain menggunakan graphic user interface dan sekarang kebanyak orang lebih memilih windows. walaupun UNIX dapat di unduh gratis tetapi hanya sedikit orang yang mau belajar dan menggunakannya, karena harus belajar sendiri tanpa di bimbing, dan juga sekarang tidak ada komputer atau laptop baru yang terinstall UNIX, karena mereka lebih memilih windows. Alasan utama lainnya adalah karena belum ada versi standard dari UNIX itu sendiri. Sebenarnya banyak versi UNIX dari sejak pengembangannya, tetapi sebenarnya ada dua versi utama, yang menyebabkan konflik para user. AT&T adalah perusahaan pertama yang merilis UNIX untuk komunitas akademik tanpa menuntut biaya, tetapi saat UNIX mulai populer pada tahun 1978, AT&T mulai mengenakan biaya pada pengguna UNIX. Para mahasiswa Berkley menentang nya dan membuat versi mereka sendiri dan menamakannya BSD UNIX (Berkley Software Distribution). jadi UNIX mempunyai dua versi utama, yaitu versi AT&T dan versi Sys V atau BSD. Kedua versi ini susah untuk dibedakan kecuali anda adalah programmer.

#### **4.1.3 Versi**

- 1969 - UNIX pada PDP-7
- 1971 - UNIX Versi 1, pada DEC PDP-11/20
- 1973 - UNIX Versi 4, sudah menggunakan Bahasa Pemrograman C
- 1974 - UNIX Versi 5, untuk pendidikan
- 1975 - UNIX Versi 6, mulai timbul versi BSD
- 1979 - UNIX Versi 7, Portable dan dilengkapi kompiler dan Bourne Shell
- 1982 - UNIX System 3
- 1983 - UNIX System 5, ditambahkan versi BSD seperti vi dan c shell
- 1988 - UNIX System 5 Release 4, membuat semua program yang ditulis untuk System V dan Berkeley UNIX menjadi kompatibel dalam satu sistem.

Ini adalah contoh UNIX Versi 4 Release 4.4.2

```

total real memory      = 66711552
total available memory = 64266240

AT&T UNIX System V/386 Release 4.0 Version 3.0

Copyright (c) 1984, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990 AT&T
Copyright (c) 1990 UNIX System Laboratories, Inc.
Copyright (c) 1987, 1988 Microsoft Corp.
All Rights Reserved

Ram Disk Driver, Copyright (c) 1986, 1987, 1988, 1989 Intel Corp.

WARNING: Cartridge controller was not found.

NOTICE: HD: interrupt with no request queued
RAM Disk 0 Allocated: size= 1185Kb
RAM Disk 1 Allocated: size= 512Kb

    Portions Copyright (C) 1990 Intel Corporation.
    Portions Copyright (C) 1990 Interactive Systems Corporation.
    All Rights Reserved

Please insert the UNIX System "Base System Package"
Floppy Disk Z and then strike ENTER.

```

Figure 4.2 UNIX System V Release 4

#### 4.1.4 Contoh

- pwd : perintah ini artinya print working directory digunakan untuk mengetahui di direktori mana kita sedang berada.
- cd : perintah ini artinya change directory digunakan untuk berganti atau berpindah direktori.
- ls : perintah ini artinya list digunakan untuk melihat semua file dan folder dalam direktori dimana kita sedang berada.
- mkdir : perintah ini artinya make directory digunakan untuk membuat direktori atau folder baru.
- rmdir : perintah ini artinya remove directory digunakan untuk menghapus direktori atau folder.
- clear : perintah ini digunakan untuk menghapus semua tampilan yang ada pada layar terminal.
- su : perintah ini digunakan untuk mengubah hak akses user menjadi root.
- ifconfig : perintah ini digunakan untuk melihat konfigurasi IP yang ada di network interface yang ada dalam PC kita.
- cp : perintah ini digunakan untuk membuat salinan dari sebuah file.
- mv : perintah ini digunakan untuk memindahkan suatu file dari direktori ke direktori lainnya.

```

eth0      Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:0F:00:8A
          inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe0f:8a/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:6 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 b) TX bytes:468 (468.0 b)
          Interrupt:19 Base address:0xd020

lo       Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:0 (0.0 b) TX bytes:0 (0.0 b)

virbr0   Link encap:Ethernet HWaddr 52:54:00:75:C2:9B
          inet addr:192.168.122.1 Bcast:192.168.122.255 Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
[root@centos ~]# 

```

**Figure 4.3** Perintah untuk mengecek Network Interface

```

pungki@dev-machine:~$ pwd
/home/pungki
pungki@dev-machine:~$ 
pungki@dev-machine:~$ mkdir office
pungki@dev-machine:~$ 
pungki@dev-machine:~$ ls
Desktop  lynis-1.3.8      Music     PlayOnLinux's virtual drives  Videos
Documents lynis.log        office    Public
Downloads lynis-report.dat Pictures  Templates
pungki@dev-machine:~$ 

```

**Figure 4.4** Perintah untuk membuat folder

Dibawah ini adalah contoh perintah ifconfig 4.3 Dibawah ini adalah contoh perintah mkdir 4.4

## 4.2 Perintah Pada DOS

### 4.2.1 Definisi

Perintah pada DOS merupakan perintah atau command yang dapat dijalankan pada sistem operasi DOS. terdapat 2 jenis perintah dalam DOS, yaitu perintah internal, yaitu perintah yang sudah ada dalam COMMAND.COM (interpreter perintah DOS), dapat langsung di eksekusi oleh kernel DOS, seperti: Date, Time, Copy, atau juga Del. sedangkan perintah eksternal, yaitu perintah yg tidak ada dalam COMMAND.COM, dan memerlukan sebuah file yang dapat dieksekusi dan terdapat di dalam direktori aktif, Seperti: fdisk, format, ataupun edit.

Ini adalah contoh perintah - perintah yang dilakukan pada DOS 4.5

```
C:>>dir
Directory of C:\.
.
<DIR>          04-04-2005  8:47
..
<DIR>          04-04-2005  7:59
0 File(s)           0 Bytes.
2 Dir(s)        110,540,800 Bytes free.

C:>>md test

C:>>dir
Directory of C:\.
.
<DIR>          04-04-2005  8:47
..
<DIR>          04-04-2005  7:59
TEST            <DIR>          04-04-2005  8:47
0 File(s)           0 Bytes.
3 Dir(s)        110,540,800 Bytes free.

C:>>cd test

C:\TEST>cd ..

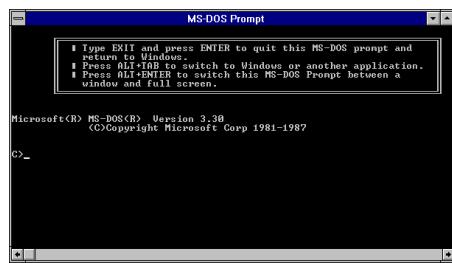
C:>>exit
```

**Figure 4.5** Perintah Pada DOS

### 4.2.2 Sejarah

Pada pertengahan tahun 1980, Tim Paterson membuat sistem operasi yang dinamakan 86-DOS, yang merupakan cikal bakal MS-DOS. Pada tahun 1981, Microsoft membeli hak cipta 86-DOS, membuat perubahan besar, dan mengubah namanya menjadi MS-DOS. MS-DOS pertama kali digunakan pada PC-DOS 1.0 yang dikeluarkan pertama kali oleh IBM dan menjadi PC pertama yang dibuat oleh IBM pada musim gugur tahun 1981. Pada tahun 1982 bulan juni IBM merilis MS-DOS 1.25 untuk memperbaiki beberapa bug dan agar bisa mendukung double-sided disks dan meningkatkan independensi hardware di kernel DOS. Versi ini dikeluarkan juga oleh beberapa vendor selain IBM, seperti COMPAQ, Columbia, dan yang lainnya, MS-DOS versi 1.0 pun tidak lagi digunakan. MS-DOS versi 2.0 pun dirilis pada bulan maret tahun 1983, dan mengalami banyak peningkatan dari versi sebelumnya, seperti

mendukung disket yang memiliki kapasitas besar, mendukung penggunaan shell, dan yang lainnya. tidak lama kemudia keluar MS-DOS 2.11 untuk meningkatkan kualitas penggunaan seperti 16-bit huruf kanji, dan beberapa bugs. MS-DOS versi 2.25, rilis pada bulan oktober tahun 1985 yang di distribusi ke bagian timur dan tidak pernah rilis di eropa dan United States. MS-DOS 3.0 di keluarkan oleh IBM pada bulan agustus tahun 1984 yang menambahkan fitur baru seperti penambahan format mata uang dunia, meluaskan pelaporan error dan yang lainnya. MS-DOS versi 4 pun di rilis pada tahun 1988 dengan meningkatkan visual shell dan mendukung file sistem yang lebih besar. Selama MS-DOS mengalami peningkatan, Microsoft dengan berusaha membuat sistem operasi yang menggunakan user interface dan multitasking, dan terlahirlah Microsoft Windows. Ini adalah contoh MS-DOS Versi 3.0 4.6



**Figure 4.6** MS-DOS Versi 3.0

#### 4.2.3 Versi

- MS-DOS 1.0 - 1981, Sistem operasi pertama pada IBM PC
- MS-DOS 1.1 - Lebih banyak di distribusikan oleh OEMS dibandingkan IBM
- MS-DOS 1.25 - Perbaikan beberapa bugs
- MS-DOS 2.0 - Struktur file dan ditambahkan hard-disk
- MS-DOS 2.01 - Dikenalkan dengan PCjr
- MS-DOS 2.11 - Perbaikan beberapa bug di MS-DOS Versi 2.01
- MS-DOS 3.0 - ditambahkan hard disk yang lebih besar
- MS-DOS 3.1 - Mendukung Jaringan Microsoft
- MS-DOS 3.2 - Mendukung disk ukuran 3.5 inch
- MS-DOS 4.0 - Mendukung logical volume lebih besar dari 32 MB, visual shell

Ini adalah contoh MS-DOS Versi 4.0 4.7

```
C:\>command
Microsoft(R) MS-DOS(R) Version 4.01
(C)Copyright Microsoft Corp 1981-1988
C:\>ver
MS-DOS Version 4.01
C:\>dir command.com
Volume in drive C is DOS
Volume Serial Number is 2432-07BC
Directory of C:\N
COMMAND.COM   37557 12-19-88 12:00a
               1 File(s)  495624192 bytes free
C:\>
```

**Figure 4.7** MS-DOS Versi 4.0

#### 4.2.4 Contoh

- Chdir / CD : yang artinya change directory untuk berpindah direktori
- CLS : yang artinya clear screen untuk menghapus atau mengosongkan semua teks yang ada di layar
- Del : yang artinya delete untuk menghapus file atau beberapa file yang dinyatakan
- Mkdir / MD : yang artinya make directory untuk membuat suatu direktori atau folder
- Prompt : digunakan untuk mengubah prompt yang digunakan di MS-DOS
- Time : digunakan untuk menampilkan atau mengatur jam pada sistem
- CD.. : digunakan untuk kembali 1 level direktori di atasnya
- Vol : yang artinya volume untuk menampilkan label pada drive tertentu dan serial numbernya
- Ver : yang artinya versi untuk menampilkan versi dari dos yang dipakai
- Tree : untuk menampilkan direktori dengan semua direktori yang terdapat di dalamnya dengan bentuk diagram (pohon)
- Deltree : untuk menghapus direktori beserta seluruh isinya

Ini adalah contoh perintah date pada DOS 4.8. Ini adalah contoh perintah dir pada DOS 4.9.

```
C:>date
The current date is: Thu 06/15/2017
Enter the new date: <mm-dd-yy>

C:>time
The current time is: 10:18:13.85
Enter the new time:

C:>cls
```

**Figure 4.8** Perintah untuk melihat dan mengatur jam dan tanggal

```
Current date is Tue 1-01-1980
Enter new date:
Current time is 7:48:27.13
Enter new time:

The IBM Personal Computer DOS
Version 1.10 (C)Copyright IBM Corp 1981, 1982

A:\>dir/v
COMMAND.COM FORMAT.COM CHDKSK.COM SYS.COM DISKCOPY.COM
DISKCOMP.COM COMP.COM EX28IN.EXE MODE.COM EDLIN.COM
DEBUG.COM LNK.EXE BROWSE.COM BASIC.COM ART.BAS
FILES.COM IMAGE.BAS COLORBAR.BAS CALENDAR.BAS MUSIC.BAS
DONKEY.BAS CIRCLE.BAS FIECHART.BAS STAGE.BAS BULL.BAS
COMM.BAS
26 File(s)
A:\>dir /c
COMMAND.COM 4959 5-07-82 12:00p
1 File(s)
A:
```

**Figure 4.9** Perintah untuk melihat daftar file di direktoris

Artikel yang dirangkum dari sebuah buku yang berjudul The design of the UNIX operating system [27].

Artikel The UNIX System: The Evolution of the UNIX Time-sharing System [28].

Artikel yang dirangkum dari sebuah buku yang berjudul UNIX: Teknik Penggunaan Secara Sistematis [29]

Artikel yang dirangkum dari sebuah buku yang berjudul Advanced MS-DOS Programming [30].



## CHAPTER 5

---

# SOFTWARE WINDOWS

---

### 5.1 Sejarah Windows

pada awal mulanya windows muncul dengan nama QDOS (Quick and Dirty Operating System) yang ditulis oleh Paterson dari Seatle Computer pada tahun 1980. Kemudian pada tahun 1981 Bill gates dari microsoft membeli lisensi QDOS tersebut dan mengganti namanya menjadi MS-DOS seiring perkembangan dari tahun ke tahun namanya berubah menjadi Windows seperti yang kita ketahui sekarang ini.

#### 5.1.1 kelebihan windows

1. sistem operasi yang user friendly
2. dukungan hardware yang lengkap
3. mendukung sistem berkas dengan format FAT,FAT16,FAT32, NTFS dan ISO

#### 5.1.1.1 Kekurangan

1. rentan terkena virus

2. harga licensi yang cukup tinggi
3. tidak ada efek 3D dan resolusi gambar yang rendah.

## 5.2 Macam - macam Windows dan penjelasannya

### 5.2.1 Sejarah Windows 3.1

5.1 Windows 3.1 memiliki sistem operasi 16 bit, diproduksi oleh microsoft untuk client, pertama kali dikeluarkan pada 6 April 1992 sebagai versi lanjutan dari Windows 3.0 [31]

#### 5.2.1.1 Karakteristik Windows 3.1

1. Dirilis pada tanggal 6 April 1992
2. Mendukung software multimedia
3. Menggunakan mkernel hibrida
4. Diperkenalkan sistem berkas NTFS

#### 5.2.1.2 Sistem keamanan Windows 3.1

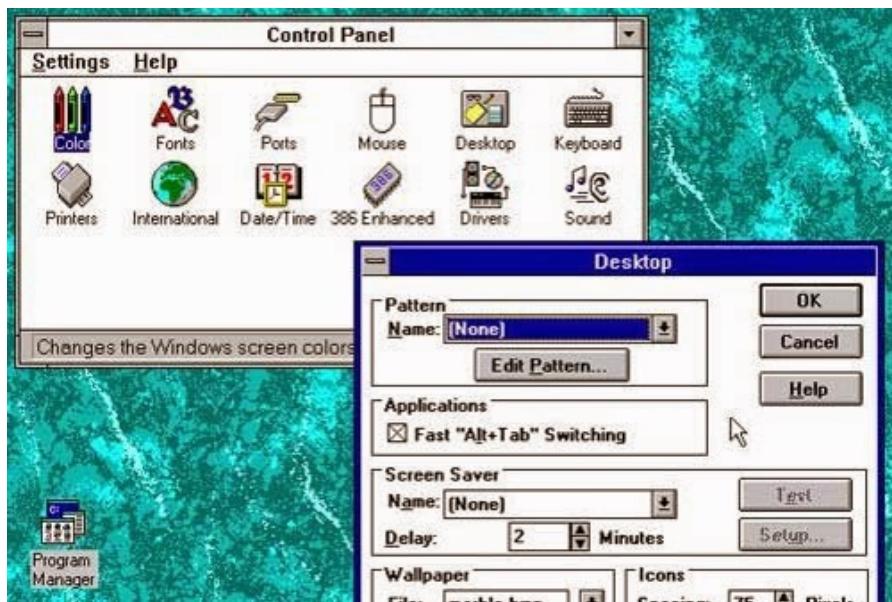
1. Keamanan masih kurang bagus
2. Tidak ada pembatasan user untuk menggunakan OS
3. Rentan terhadap virus

#### 5.2.1.3 Kelebihan Windows 3.1

1. Memudahkan komunikasi antar anggota workgroup
2. Dukungan driver yang lebih banyak
3. Lebih mudah mengakses file dan aplikasi di komputer lain
4. Administrasi sistem jaringan relatif lebih mudah

#### 5.2.1.4 Kekurangan

1. Virus gampang menyerang OS
2. Sering terjadi maintenance, tetapi masih belum mengatasi virus
3. Sistem nya kurang stabil



**Figure 5.1** tampilan desktop di windows 3.1

### 5.3 windows 95

5.2 Windows 95 merupakan sistem operasi hubruda 16-bit/32-bit dan diproduksi oleh microsoft, windows ini di perkenalkan kepada publik pada tanggal 14 agustus 1995. Windows 95 ini adalah produk pertama windows dengan kernel monolotic yg berjalan -/+ 60 tanpa dos dan di dalamnya sudah berisi microsoft office 1995. [32]

#### 5.3.1 Lima versi windows 95

1. windows 95
2. windows 95 A
3. windows 95 B
4. windows 95 B USB
5. windows 95 C

### 5.4 windows98

5.3 windows 98 adalah pengembangan dari windows 95 dimana windows 98 diluncurkan agar lebih stabil daripada versi sebelumnya, windows versi 98 ini adalah



**Figure 5.2** tampilan desktop di windows 95.

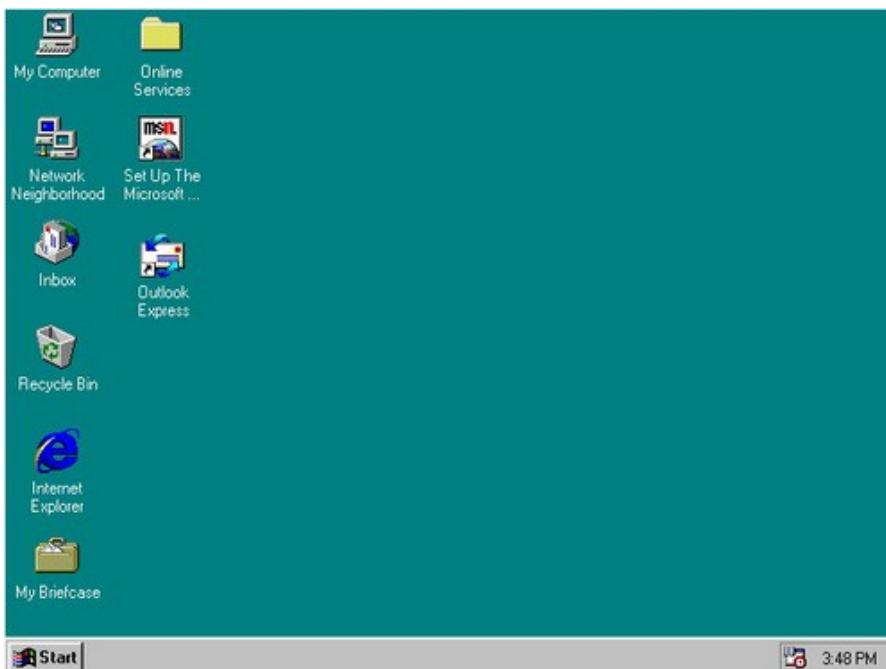
versi pertama yang dibuat secara spesifik untuk konsumen. pada windows 98 ini memiliki fitur menarik yang disebut Deskbarfitur ini bisa mengunduh bilah alat desktop(deskbar) dari situs-situs favorit mereka. Dalam sebuah artikel dari davis menyebutkan bahwa revisi dari windows 98 adalah pemasangan dan perubahan antarmuka hingga komponen built-in, perangkat tambahan dan multimedia baru dan bagian referensi teknis yang jauh kebih luas. [33]

#### 5.4.1 fitur tambahan dari windows 98

Pada windows 98 ini mencakup banyak driver dan dukungan berkas system FAT32. Dalam sebuah artikel dari mcfedries menyebutkan bahwa windows 98 memiliki fitur windows terbaru, anda dapat menemukan Internet Explorer 4.0 dan Active Desktop; mengatur Outlook Express untuk surat internet dan surat CompuServer; Instalasi,konfigurasi, dan kostumisasi windows 98 termasuk dua-boot; membuka potensi multimedia windows 98 [34]

#### 5.5 windows2000

Windows 2000 diluncurkan oleh perusahaan multinasional Microsoft Corporation pada tanggal 17 Februari 2000 di Washington, Amerika Serikat. Dalam sebuah buku



**Figure 5.3** tampilan desktop windows 98

yang ditulis oleh Solomon disebutkan bahwa Windows 2000 merupakan platform dari sistem operasi generasi lanjutan dari windows seri NT4.0 dan menyediakan fitur-fitur lebih tinggi, ekstensi aritmatika yang lebih kuat dan akurat, memiliki instruksi khusus untuk multimedia, serta mendapat dukungan memori yang besar dari chip Intel 64-bit dengan fitur multiprocessing yang luas [35]

### 5.5.1 tujuan perancangan windows 2000

Pada awal pembuatannya, Windows 2000 dirancang untuk memenuhi kebutuhan akan bisnis yang dilakukan melalui dunia maya seperti e-commerce, data dari suatu tempat, proses transaksi online, dan aplikasi yang memiliki performa tinggi.

### 5.5.2 fokus pengembangan windows 2000

Fokus pengembangan Windows 2000 terdapat pada bidang keandalan sistem dan diharapkan sistem operasi baru yang diluncurkan pada saat itu lebih dapat diandalkan dari sistem operasi yang lain. Dalam artikel yang ditulis oleh Murphy, tidak adanya standar industri yang ditujukan untuk mengkarakterisasi keandalan sistem menuntut Microsoft agar menambahkan fungsionalitas kerja kedalam sistem operasinya agar lebih dapat diandalkan dan mengurangi persepsi pelanggan mengenai terjadinya bug

dan masalah yang akan terjadi dalam penggunaan fungsi dan fitur-fitur baru dari sistem operasi yang baru ini. Sehingga pelanggan akan merasa nyaman dalam menggunakan sistem operasi yang baru ini [36]

## 5.6 windows 2003 server

5.4 windows 2003 adalah pembaruan dari windows 2000 server yang menggabungkan kompatibilitas dan fitur-fitur lainnya dari windows XP, alasan windows 2003 ini menggunakan metode kompatibilitas agar aplikasi lama dapat bekerja dengan stabilitas yang besar, semua itu dibuat kompatibel dengan jaringan yang berbasis windows NT 4.0 . pada windows 2003 ini menawarkan berbagai fitur keamanan baru, seperti Manage Your Wizard. dalam sebuah artikel yang ditulis oleh Litch Field menyebutkan bahwa windows 2003 dirancang agar aman diluar kontak. Sebagian dari keamanan diadopsi oleh microsoft untuk versi windows terbaru dengan tujuan mengurangi resiko yang ditimbulkan oleh kerentangan buffer overflow [37]

### 5.6.1 edisi windows server 2003

windows server 2003 menggunakan kernel windows NT versi 5.2 windows server 2003 tersedia dalam lima buah edisi:

1. windows server 2003 standart edition
2. windows server enterprise edition (32bit dan 64bit)
3. windows server datacenter edition
4. windows server small business server
5. windows strorage server 2003

## 5.7 Windows XP

Windows XP dirilis setelah Windows 2000 dan Windows Me (millenium edition), Windows XP sebelumnya dikenal dengan sebutan sandi Whistler. Dan pertama kali dipublikasikan tanggal 25oktober 2001. Windows XP adalah kependekan dari Windows Experience yang artinya pengalaman. Windows XP mempunyai daya tarik tersendiri karena Windows XP merupakan Windows pertama yang dibangun diatas kernel dan arsitektur Windows NT.[38]5.5

### 5.7.1 jenis Windows XP

1. Windows XP Professional
2. Windows XP Home Edition



**Figure 5.4** tampilan desktop di windows 2003 server

3. Windows XP Media Center Edition
4. Windows XP Tablet PC Edition
5. Windows XP Starter Edition
6. Windows XP Professional X64 Edition
7. Windows XP Professional 64-Bit Edition for Itanium

### **5.7.2 fiture dan peningkatan**

Windows XP menggabungkan home line dengan corporate line nya sehingga menjadi sistem terpadu yang sangat baik. Windows XP memiliki kestabilan dan efisiensi yang telah melebihi Windows 98, Windows ME, dan Windows 2000 professional, hal ini disebabkan Windows XP memiliki software untuk menghindari yang disebut dengan ieraka DLL atau DLL HELL.

**5.7.2.1 Stabilitas** Jika suatu program rusak, program itu tidak akan mengganggu memori yang digunakan program lain. Inilah tindakan tindakan microsoft untuk membuat PC stabil:

1. Perlindungan file sistem

2. Manajemen lebih berhati hati
3. Sistem otomatis update

**5.7.2.2 Perubahan tampilan** Windows XP telihat lebih bagus dengan taskbar dan Windows berwarna biru terang. juga ikon memiliki tampilan gelap 3D

**5.7.2.3 Gmabar, Musik, dan Film** Windows XP mendapatkan penghargaan karena telah memasukan kamera digital ke dalam PC.

**5.7.2.4 Dukungan terhadap sistem domain Active Directory** Active Directory merupakan suatu sistem yang dapat diatur dari satu tempat saja, yaitu dari sistem yang menjalankan sistem itu sendiri. Fitur ini dapat menyeberhanakan proses autentikasi di perusahaan perusahaan besar.

**5.7.2.5 Peningkatan pengaturan kontrol akses** Windows XP ditujukan untuk penggunaan korporasi, sehingga telah dilengkapi dengan pengaturan kontrol akses. Fitur ini digunakan untuk membatasi akses yang tidak memiliki izin akses terhadap objek tertentu.

**5.7.2.6 Mendukung sistem bekas terensripsi** Fiture ini digunakan untuk melindungi data penting sehingga tidak dapat dibuka orang lain, kecuali dengan membuka kodennya.

## 5.8 Sejarah Windows Vista

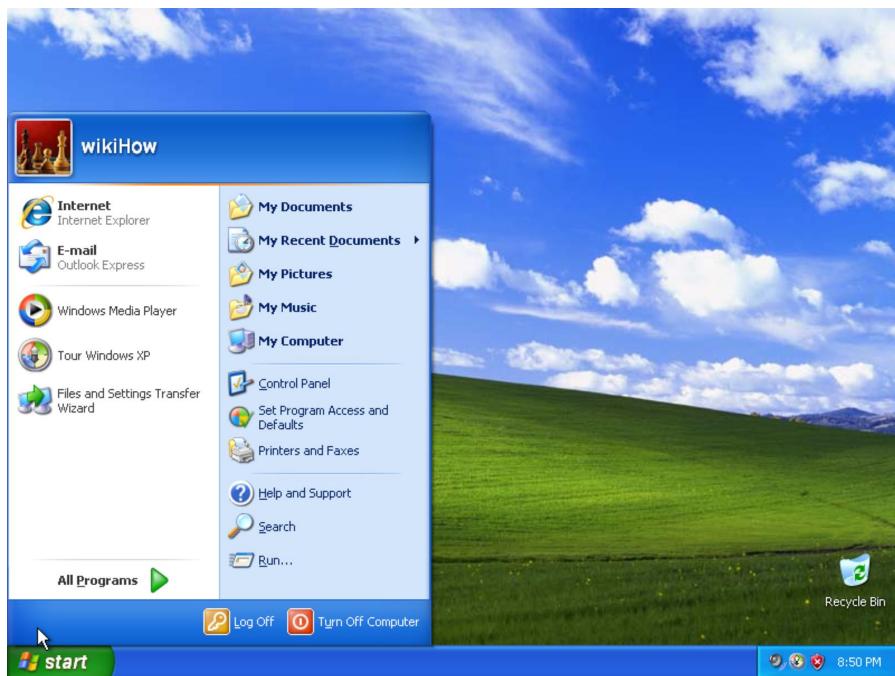
5.6 Windows Vista adalah sistem operasi berbasis dari Microsoft pada PC, Windows Vista dirilis pada tanggal 22 Juli 2005, Windows Vista ini lebih dikenal dengan Longhorn

### 5.8.1 Kelebihan dan Kekurangan Windows Vista

[39]

#### 5.8.1.1 Kelebihan:

1. Kualitas warna yang lebih tinggi, sehingga GUI (Graphic User Interface) lebih bagus
2. Bisa membaca RAM up to 16 GB
3. Mendukung direct X 10
4. Lebih cepat menjalankan program
5. Banyak fitur baru yang tidak ada dalam versi sebelumnya
6. Pencarian file lebih mudah



**Figure 5.5** tampilan desktop di windows XP

#### 5.8.1.2 Kekurangan:

1. Terdapat beberapa aplikasi yang belum support
2. Terlalu banyak varian seri

#### 5.8.2 Spesifikasi Hardware

**5.8.2.1 Minimum** Processor 800 Mhz(Pentium III atau Athlon) RAM 512 Mb Hard disk 40 Gb Graphic card bebas

**5.8.2.2 Medium** Processor 2Ghz(Pentium 4 2,6 Ghz, Athlon XP 2800+ dll) RAM 1024 Mb Hard disk Sata 80 Gb Graphic card Direct x 9.0 (128 - 256 MB)

**5.8.2.3 High** Processor 3 Ghz atau lebih, Processor Dual Core RAM 2048 Mb DDR II Hard disk Sata 120 Gb Graphic card Pixel Shader 2/3. (>256 MB)

#### 5.9 windows 7

5.7 Ada fitur baru di windows 7 yang memberikan tantangan untuk memori dan juga menawarkan informasi yang dapat dipulihkan dan di ambil dari gambar,file,dan



**Figure 5.6** tampilan desktop di windows vista

makalah. Fitur baru di windows 7 ini di kembangkan metode analisis memori sesuai fitur masing masing. Metode ini berlandaskan pada struktur data windows yangbernama dengan kernel processor. Proses yang berjalan pada windows ini ada 2 yaitu windows 7 7 dan 64-bit dan 32-bit windows 7

### 5.9.1 pendahuluan

Memori komputer sangat lah berguna sebagai sumber daya juga menawarkan Semua sistem operasi sepenuhnya dijalankan COROM, dan hampir semua semua informasi berhaga ada di memori komputer.

### 5.9.2 windows 7 edisi

1.windows 7 starter. 2.windows 7 prefessional. 3.windows 7 home basic. 4.windows 7 enterprise. 5.windows 7 ultimate. 6.windows 7 home premium.

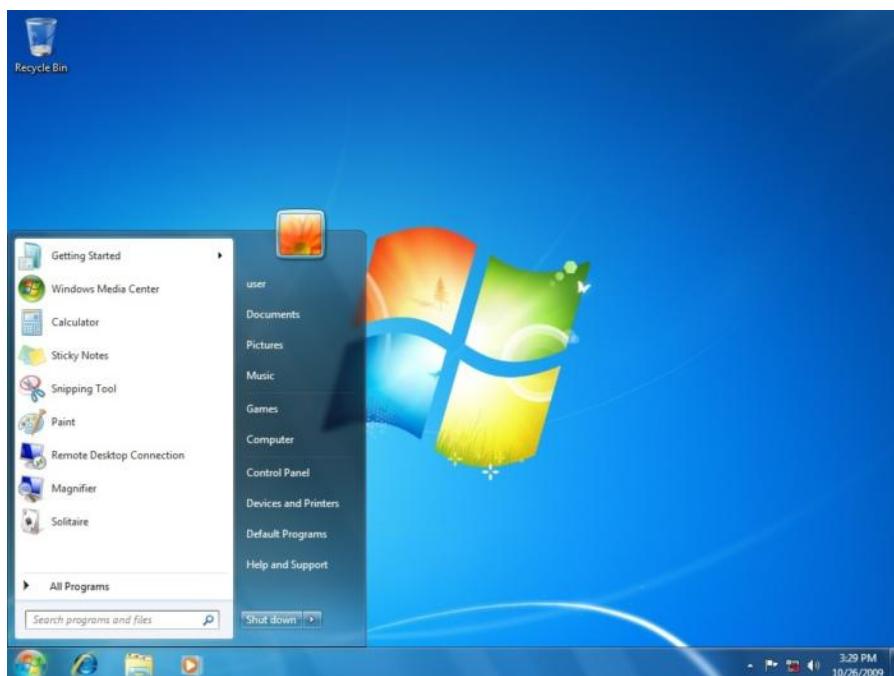
### 5.9.3 analisi windows 7 dan memori

**5.9.3.1 Gambaran dari windows 7** Ada pun perbedangan dengan widows 2000 dan windows xp, fitur windows 7 dijelaskan sebagai berikut. Struktur KPCR terletak di virtual 0xFFDFFOOO di windows 7 KPCR dan KPCRB berada tidak terletak di alamat ini karna alamat struktur KPCR tidak dapat di temukan oleh lokasi stirng biner 00fdfff0fldff dalam gambar memo.(2) masing-masing objek karel adalah pre-fixed oleh struktur objek header di windows 2000, dalam object header struktur win-

dows 7, type variabel adalah bukan dengan variabel TypeIndex.(3)log peristiwa jendela telah berubah di windows 7. Format yang bary untuk event log dan perpanjangan baru adalah EVTX dan terletak di "C:\Windows\System32\winevvt\Logs\"

**5.9.3.2 alamat terjemahan** Karena alamat di memori umumnya di simpan sebagai alamat virtual,dan alamat fisik digunakan untuk analisisi memori maka pentung untuk menerjemahkan alamat virtual tersebut ke alamat fisik dengan mempelajari terjemahan alamat prosesor intel. Proses terjemahan : (1) Akuisisi struktur KPCR, variabel CurrentPrcb berikut nya ke variable Self. Nilai variable diri diteruskan ke variavle currentPrcb subsection(Register) Register windows adalah terdiri dari sejumlah fles biner yang berbeda disebut juga dengan gatal-gatal pada disk. Sarang fles adalah unit alokasi yang disebut blok. Blok utama dari sarang adalah blok dasar.

[40]



**Figure 5.7** tampilan desktop di windows 7

## 5.10 Windows Server 2008

5.8 Windows Server 2008 merupakan sebuah sistem operasi yang powerful untuk PC server dan jaringan komputer. Windows Server 2008 diterbitkan sekitar 9 tahun yang lalu, tepatnya bulan februari tahun 2008.[41]

### **5.10.1 Sejarah dan Perkembangan**

Sistem operasi Windows NT masih ada kaitannya dengan perkembangan Windows Server. Tahun 2007 Windows Server yang dikenal dengan nama Windows Server Codenamed Longhorn dikembangkan oleh microsoft. Longhorn diciptakan untuk menggantikan Windows Server 2003. Sesuai dengan keputusan Bill Gates tanggal 15 mei 2007 Windows Server Longhorn berubah menjadi Windows Server 2008.

### **5.10.2 Spesifikasi Sistem**

**5.10.2.1 Prosesor** Minimal 1 GHz (X86 Processor) atau 1.4 GHz (x64 Processor)

**5.10.2.2 Memori** Minimal yang dibutuhkan adalah 512 MB RAM. Maksimum untuk 32-Bit adalah 4 GB(standar) atau 64 GB(Enterprise dan Datacenter). Untuk yang 64-Bit Maksimumnya adalah 8 GB (Foundation), 32 GB (Standar), dan 2 TB (Enterprise, Datacenter, dan Itanium)

**5.10.2.3 Hardisk** Minimum untuk 32-Bit adalah 20 GB dan untuk 64-Bit adalah 32 GB.

**5.10.2.4 Display** Minimal Super VGA (800 x 600). Tetapi untuk pengalaman yang lebih baik menggunakan resolusi yang lebih tinggi.

### **5.10.3 Fitur penting**

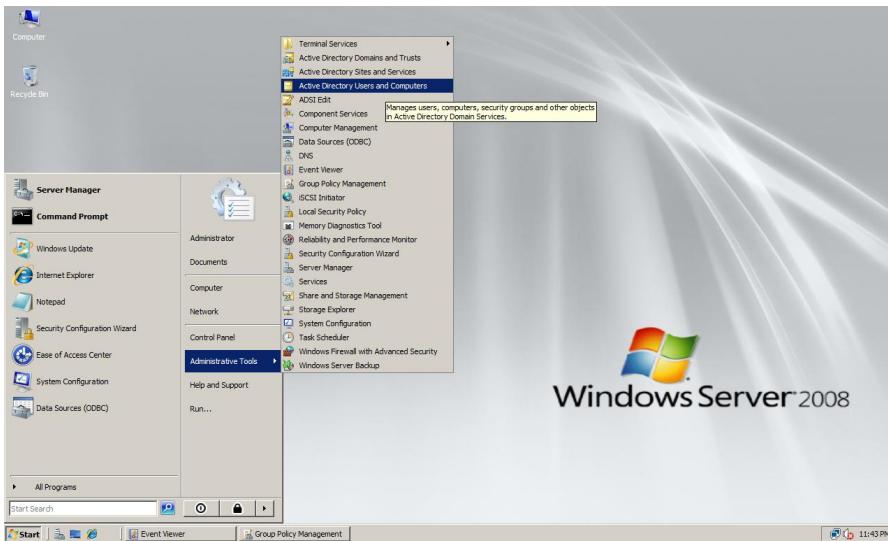
Windows Server 2008 mempunyai arsitektur dan fungsional lebih maju dibandingkan para pendahulunya. Dan juga memiliki kelbihin instalasi yang lebih mudah, diagnosis kesalahan, dan keamanan yang tangguh.

## **5.11 windows 8**

5.9 windows 8 diluncurkan oleh microsoft pada tahun 2012. dengan dirilisnya windows 8 ini mengubah format file hibernasi, memecah semua alat analisis yang ada. Dalam artikel yang ditulis oleh sylve mengemukakan bahwa pada saat itu matthieu suiche mempelajari format file hibernasi windows modern, pada bulan mei 2016 suiche mengumumkan versi beta Hibr2Bin yang mendukung file hibernasi windows 8. Hibr2Bin adalah alat yang mengubah file hibernasi windows menjadi gambar memori mentah sehingga bisa dianalisis dengan alat analisis memori yang secara native tidak mendukung penguraidan file hibernasi. Hibr2Bin diperbarui dan rilis secara terbuka pada akhir september 2016. [42]

### **5.11.1 Fitur tambahan pada windows 8**

Seperti yang di kutip pada artikel wahyu asri, windows 8 memiliki fitur tambahan yang memiliki kelebihan sebagai berikut :

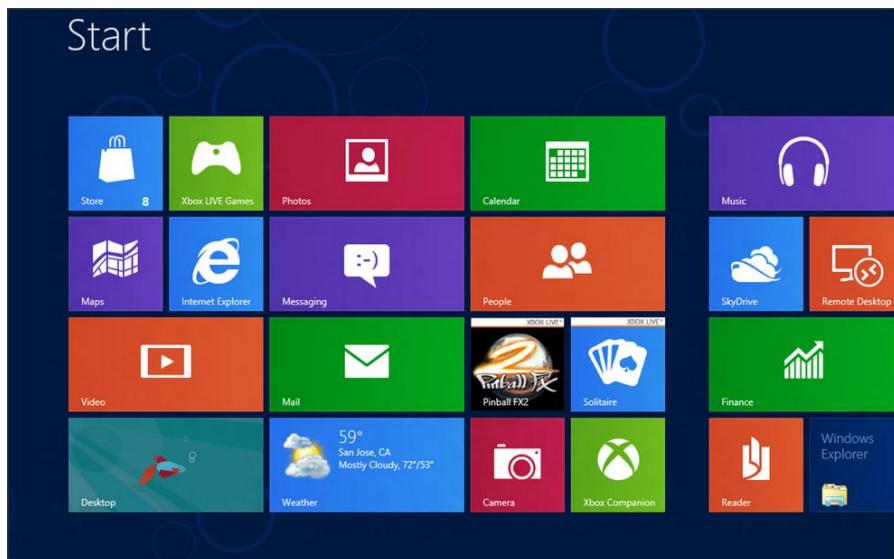


**Figure 5.8** tampilan desktop di windows server 2008

1. Optimalisasi untuk layar sentuh
2. mendukung chip ARM
3. toko aplikasi windows store
4. mendukung NFC (Near Field Communication)
5. waktu boot yang singkat
6. Internet Explore 10
7. Security lebih baik
8. windows 8 tidak membutuhkan upgrade PC [43]

## 5.12 windows 2012 server

5.10 windows 2012 server merupakan sistem operasi penyempuraan dari windows sebelumnya yaitu windows 2008 R2. Windows 2012 ini merupakan versi server windows 8, pada windows 2012 ini, menawarkan berbagai fitur-fitur baru dan juga peningkatan-peningkatan pada windows server. Windows ini resmi diperkenalkan pada november 2012. Tidak seperti windows 2008 R2 windows 2012 server ini tidak memiliki dukungan komputer yang berbasis itanium dan pada windows 2012 server ini banyak menekankan penggunaan cloud pribadi, sehingga pengguna dapat mengaplikasikan dengan mudah. pada windows 2012 ini juga membantu memudahkan



**Figure 5.9** tampilan desktop di windows 8.

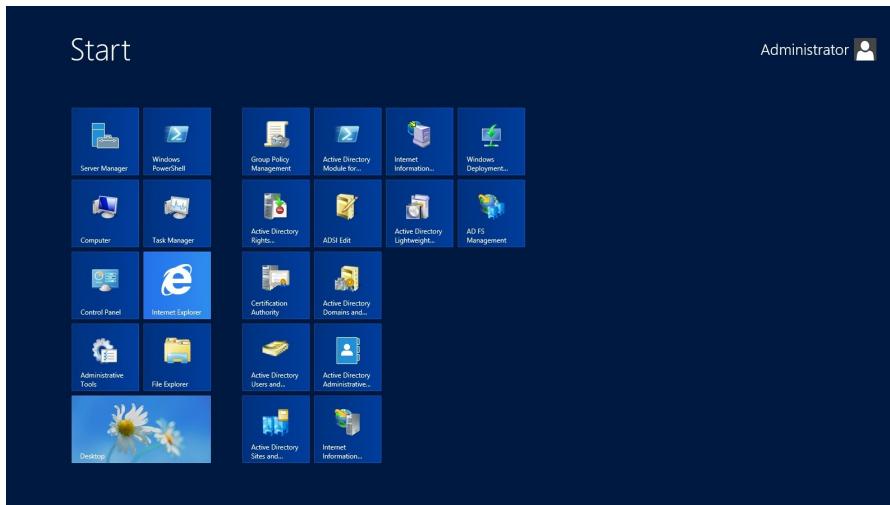
pengguna untuk menginstal mesin virtualnya secara efisien. disamping itu windows 2012 ini memiliki beberapa fitur untuk memperbaiki windows 2008 R2. dengan adanya semua fitur yang ada pada windows 2012 tersebut pengguna akan dapat mempelajari segala sesuatu mulai dari instalasi, keamanan, konfigurasi otomasi, pemantauan dan lain sebagainya yang dimuat dalam format resep praktis[44]

### 5.12.1 edisi windows server 2012

1.windows server 2012 foundation 2.windows server 2012 essentiasis 3.windows server 2012 standard 4.windows server 2012 datacenter 5.windows multipoint server 2012

### 5.13 windows10

Windows 10 merupakan salah satu sistem operasi yang dirilis oleh perusahaan multinasional Microsoft Corporation pada tanggal 29 juli 2015. windows 10 dikenal sebagai suatu sistem operasi yang selalu menerima pembaharuan terhadap fitur yang ada didalamnya. Pada awal peluncurnannya, Microsoft Corporation mengadakan sebuah kampanye periklanan yang mengenai perilisan windows 10 yang memiliki tema Upgrade Your World. Dalam iklan tersebut, perusahaan ini menggunakan tagline Cara Yang Lebih Manusiawi Untuk Diakses berikut gambar dari windows 10 5.15



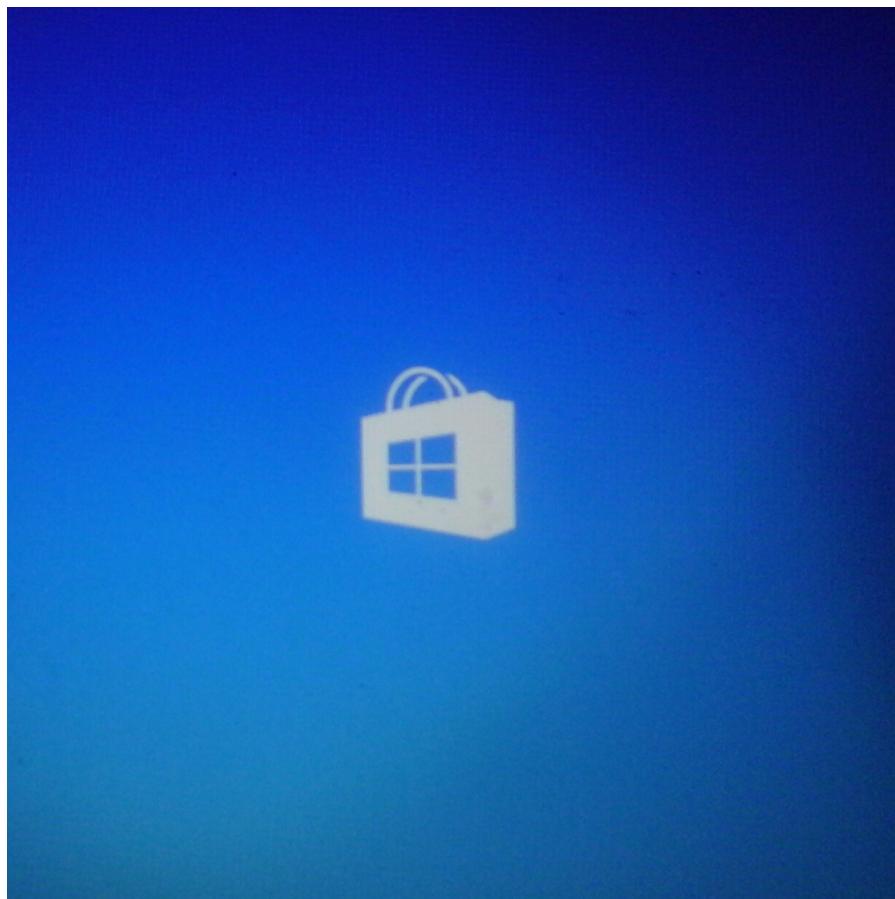
**Figure 5.10** tampilan desktop di windows server 2012

### 5.13.1 keunggulan dan fitur fitur windows 10

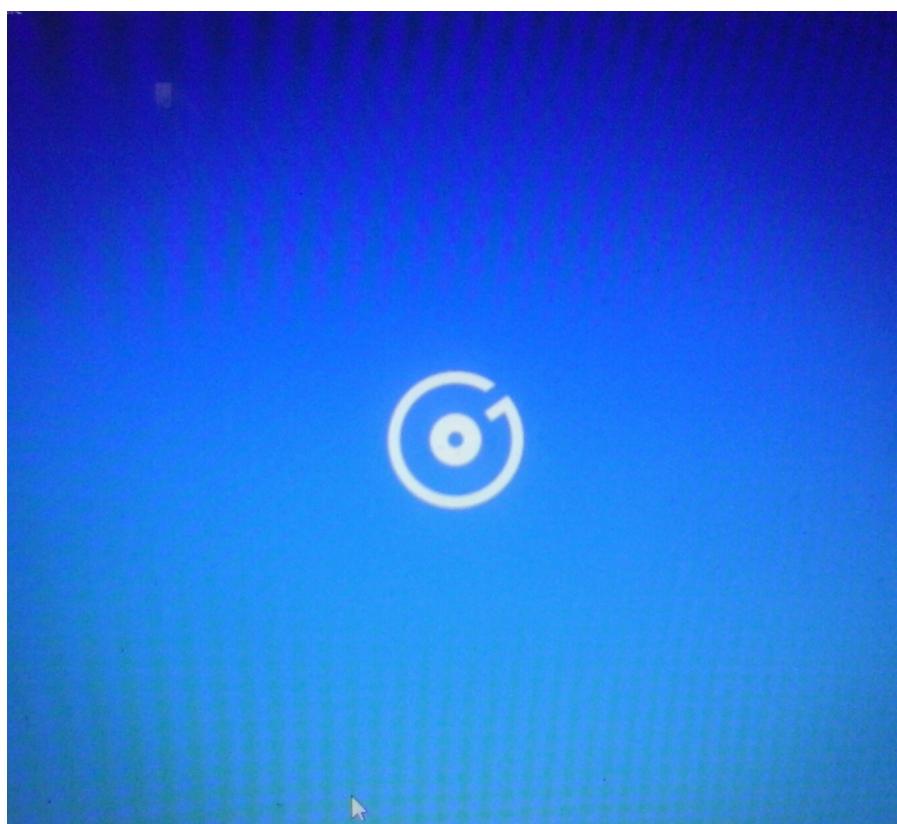
Dalam sebuah buku yang ditulis oleh JJ. Foster menyebutkan sistem operasi versi terbaru dari Microsoft ini mampu membangun keselarasan pengalaman dan fungsionalitas pengguna dalam perbedaan kelas perangkat [45] Pada fitur windows 10 terdapat Windows Store yang berfungsi sebagai wadah untuk mendownload aplikasi. gambar ditampilkan sebagai berikut5.11, Groove Music sebagai aplikasi pemutar musik. gambar ditampilkan sebagai berikut5.12, dan Films dan Tv sebagai aplikasi pemutar video dan film. Gambar ditampilkan sebagai berikut5.13. Tidak hanya itu, Windows 10 juga menyediakan fitur Xbox yang memungkinkan para pengguna untuk menjelajah perpustakaan permainan. Gambar ditampilkan sebagai berikut5.14

### 5.13.2 fitur yang dihapus

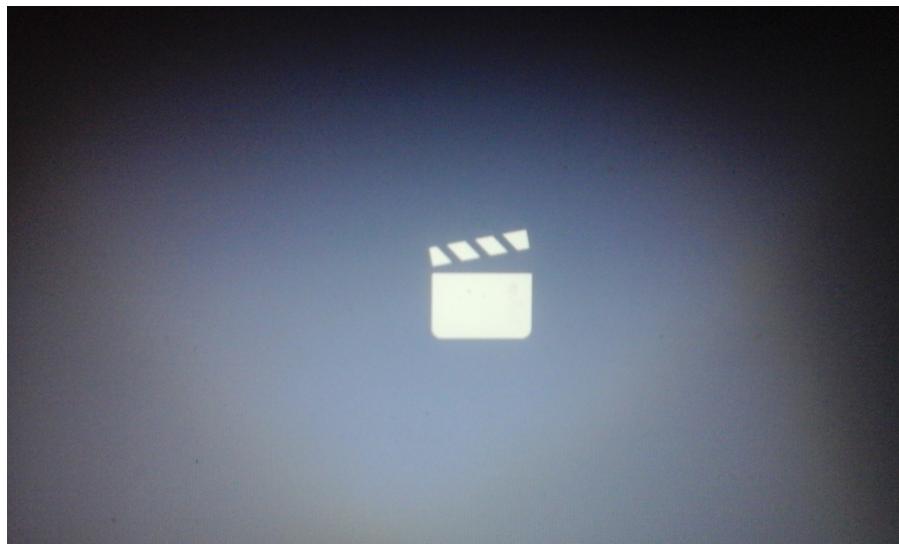
Akan tetapi, ada juga fitur yang tidak dilanjutkan pengembangan bahkan dihapus saat diupgrade dari versi sebelumnya. Fitur tersebut adalah: -Windows Media Center - Aplikasi makanan dan minuman -Aplikasi kesehatan -dan aplikasi travel/perjalanan.



**Figure 5.11** tampilan Store



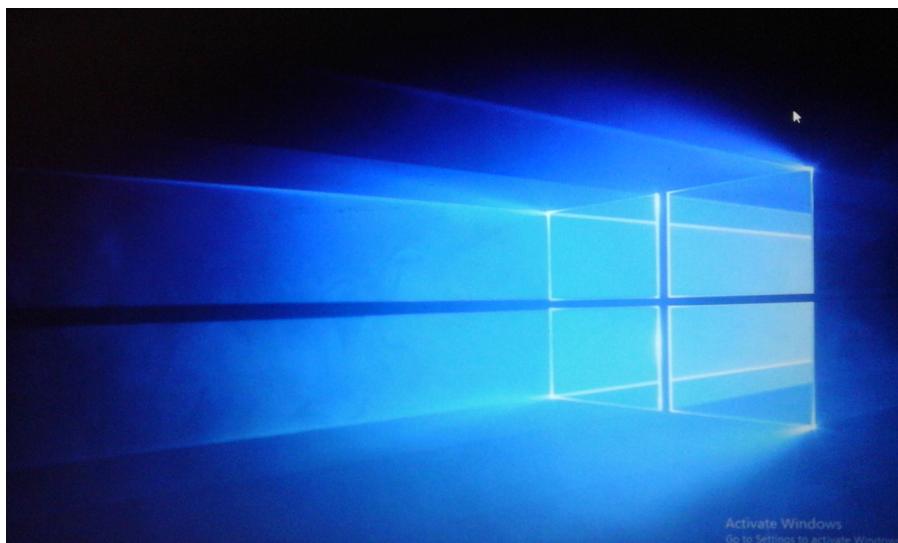
**Figure 5.12** tampilan Groove



**Figure 5.13** tampilan Films Tv



**Figure 5.14** tampilan Xbox



**Figure 5.15** tampilan desktop di windows 10.



## CHAPTER 6

---

# SOFTWARE LINUX

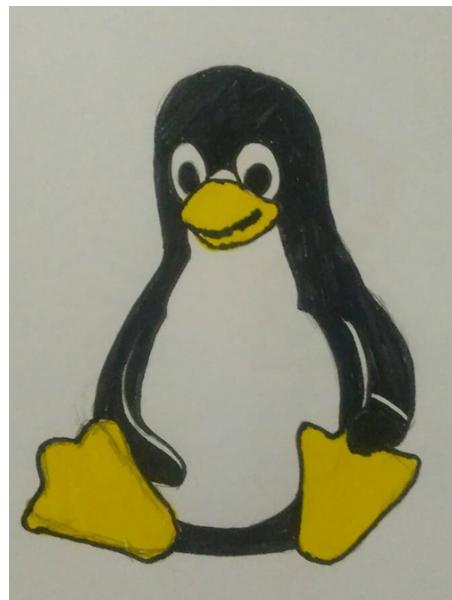
---

Menurut Wahana Komputer dalam bukunya yang berjudul *Mari Mengenal Linux* menyebutkan bahwa Linux merupakan sebuah sistem operasi yang mirip dengan UNIX, dan merupakan implementasi independen dari sistem operasi POSIX, dengan ekstensi SYSV dan BSD sistem operasi UNIX, yang berjalan di mesin keluarga Intel 80386DX, atau yang lebih baru. Pada perkembangan berikutnya, Linux dapat berjalan di beberapa mesin lainnya seperti Sun Sparc, Mac, PowerPC, DEC Alpha, dan PPC mk86.[46]

Linux adalah sistem operasi yang diedarkan secara gratis di bawah lisensi GNU General Public License (GPL), yang berarti source code Linux tersedia. Dengan begitu program tersebut dapat diubah, diadaptasi, maupun dikembangkan lebih lanjut oleh siapapun.

### 6.1 Sejarah

Menurut Wahana Komputer dalam bukunya yang berjudul *Mari Mengenal Linux* menyebutkan bahwa dahulu Linux adalah proyek hobi yang dikerjakan oleh seorang mahasiswa Finlandia yang bernama Linus Torvalds. Dalam mengerjakan proyek



**Figure 6.1** Logo Linux.

hobinya tersebut, Linus Torvalds memperoleh inspirasi dari Minix, yaitu suatu sistem UNIX kecil yang dikembangkan oleh Andy Tanenbaum. Linux versi 0.01 dikerjakan sekitar bulan Agustus 1991. Kemudian pada tanggal 5 Oktober 1991 Linus Torvalds mengumumkan versi resmi dari Linux, yaitu 0.02. Versi ini hanya dapat menjalankan Bash (GNU Bourne Again Shell) dan gcc (GNU C Compiler). Meskipun Linux bukan merupakan sistem Unix resmi, namun Linux memiliki dasar warisan, budaya, arsitektur dan pengalaman sistem operasi Unix, sebuah sistem operasi yang sudah berjalan selama 28 tahun lebih. [46]

### 6.1.1 Pengenalan

Menurut artikel Dasar-Dasar Linux menyebutkan bahwa Linus Torvalds membuat Kernel Linux, yaitu sebuah core Linux, di atas Minix dengan menggunakan bahasa C. Linux memiliki lisensi GNU, sebuah lisensi yang dikeluarkan untuk memungkinkan seseorang mendistribusikan, mengembangkan, dan memodifikasi source code suatu program secara gratis dan bebas. Pembuatan Linux di lakukan secara gotong royong oleh banyak programmer yang kebanyakan C/C++ Programmer di seluruh dunia via internet. Logo Linux adalah seekor penguin seperti gambar6.1. Karena pada saat pengembangan Linux, Torvalds pernah di patuk oleh Penguin di sebuah kebun binatang yang menyebabkan dirinya demam dan dia bercita-cita agar orang lain dapat demamLinux. Nama Linux sendiri di adaptasi dari nama nya Linus. Saat ini, Linux memiliki beberapa Desktop Environment yang berbasis Grafis

yaitu, KDE (K Desktop Environment) dan GNOME (GNU Network Object Model Environment). [47]

### **6.1.2 Aplikasi Yang Terdapat di Linux**

Menurut Wahana Komputer dalam bukunya yang berjudul Mari Mengenal Linux menyebutkan bahwa karena kernel Linux dikembangkan dengan usaha yang independent, banyak aplikasi yang tersedia, sebagai contoh, C Compiler menggunakan gcc dari Free Software Foundation GNUs Project. Compiler ini banyak dipergunakan pada lingkungan Hewlett-Packard dan Sun. Sekarang, banyak aplikasi Linux yang dapat dipergunakan untuk keperluan perkantoran seperti untuk spreadsheet, word processor, database dan Star Office yang merupakan program editor grafis yang memiliki tampilan dan fungsi layaknya Microsoft Office. Selain itu di Linux juga sudah tersedia versi Corel dan aplikasi seperti Matlab yang pada Linux dikenal sebagai Scilab. [46]

Sekarang Linux merupakan sistem UNIX yang bisa digunakan untuk jaringan (networking), pengembangan software, bahkan untuk kebutuhan sehari-hari. Linux merupakan alternatif sistem operasi yang bisa didapatkan secara gratis jika dibandingkan dengan sistem operasi komersial lainnya dan dengan kemampuan yang setara atau bahkan lebih.

## **6.2 Distribusi Linux**

Berikut ini beberapa distribusi (distro) Linux yang banyak peminatnya di Indonesia.

### **1. Debian Linux**



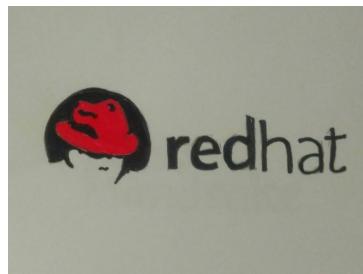
**Figure 6.2** Logo Debian Linux.

Menurut Wahana Komputer dalam bukunya yang berjudul Mari Mengenal Linux menyebutkan bahwa Debian merupakan distribusi dari Linux yang kurang terkenal, namun banyak penggunanya dari kalangan teknis. Mereka puas karena kestabilannya. Selain itu, format paket programnya yang menggunakan DEB dianggap lebih stabil daripada RPM menurut kalangan teknis. Versi terakhir dari Debian adalah versi 2.1, yang dirilis pada tahun 1999. Dibandingkan den-

gan distribusi lainnya, Debian termasuk yang jarang dalam meng-update programnya. Debian juga sudah menggunakan metode autodetect untuk penggunaan peripheral pada komputer. [46] Debian Linux memiliki logo seperti gambar 6.2.

Jika Anda ingin tahu lebih lanjut mengenai Debian Linux ataupun men-download programnya secara langsung, Anda bisa mengunjungi situsnya di <http://www.debian.org>

## 2. RedHat Linux



**Figure 6.3** Logo RedHat Linux.

Menurut Wahana Komputer dalam bukunya yang berjudul Mari Mengenal Linux menyebutkan bahwa Redhat merupakan distribusi Linux yang paling popular di Indonesia dan Amerika yang dirancang khusus untuk server. RedHat di akui sebagai server tercepat dibandingkan dengan distribusi Linux lainnya untuk server. Selain dapat digunakan sebagai server tercepat, RedHat juga dapat dipakai sebagai klien maupun digunakan sebagai desktop rumah tangga alias PC standlone. Saat ini Redhat sudah beredar dengan versi 6.2, menggunakan Standard Desktop Gnome.

Kelebihan lain dari RedHat adalah kemudahan dalam hal instalasinya. Ini merupakan revolusioner Linux. Ketika distribusi linux lainnya membuat penggunanya awalnya menjadi putus asa pada saat prosedur instalasinya, RedHat hadir dengan prosedur instalasi yang termudah pada masanya. Hal revolusioner lainnya adalah RedHat membuat format paket program RPM menjadi standar baku file biner pada Linux, yang kemudian digunakan oleh distribusi lainnya seperti SuSE, Mandrake dan Caldera. [46] Redhat Linux memiliki logo seperti gambar 6.3.

Jika Anda ingin tahu lebih lanjut mengenai RedHat Linux ataupun men-download programnya secara langsung, Anda bisa mengunjungi situsnya di <http://www.redhat.com>

## 3. Mandrake Linux



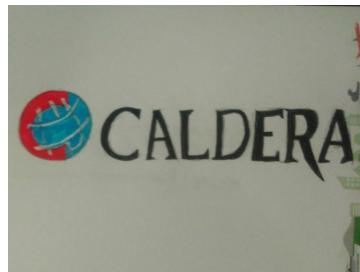
**Figure 6.4** Logo Mandrake Linux.

Menurut Wahana Komputer dalam bukunya yang berjudul Mari Mengenal Linux menyebutkan bahwa Mandrake adalah saudara muda dari RedHat, karena keduanya dibuat oleh satu distribusi. Bila RedHat direkomendasikan sebagai server, maka Mandrake direkomendasikan oleh pembuat distro RedHat sebagai klien yang handal, namun diutamakan yang menggunakan prosesor Pentium. Meskipun demikian, tidak menutup kemungkinan penggunaan Mandrake sebagai server yang handal juga.

Tujuan diciptakannya Mandrake pada awalnya adalah untuk mempermudah penggunanya dalam melakukan instalasi dan penggunaan Linux. Sebelum diluncurkannya Corel Linux, Mandrake merupakan salah satu distribusi Linux yang paling populer. Jika RedHat keluar dengan desktop manager menggunakan Gnome, maka Mandrake keluar dengan desktop manager KDE buatan SuSE Jerman. Saat ini Mandrake sudah keluar dengan versi 7.1. [46] Mandrake Linux memiliki logo seperti gambar 6.4.

Jika Anda ingin tahu lebih lanjut mengenai Mandrake Linux ataupun mendownload programnya secara langsung, Anda bisa mengunjungi situsnya di <http://www.linux-mandrake.com>

#### 4. Caldera Open Linux

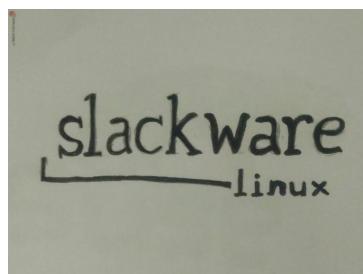


**Figure 6.5** Logo Caldera Open Linux.

Menurut Wahana Komputer dalam bukunya yang berjudul Mari Mengenal Linux menyebutkan bahwa Caldera merupakan merupakan distribusi Linux yang dirancang untuk mempermudah pemakainya dalam pengoperasiannya. Caldera sendiri dirancang sebagai distribusi Linux yang keseluruhannya dalam bentuk grafis. Sejak mulai instalasi hingga setting hardware, semuanya dalam bentuk grafis. Yang mengagumkan adalah pada saat melakukan instalasi Caldera, Anda akan disuguhhi game tetris untuk mengisi waktu, sembari menunggu transfer program. Selain itu Caldera merupakan distribusi Linux pertama yang menggunakan auto-detect hardware (seperti plug and play pada Mac). [46] Caldera Linux memiliki logo seperti gambar 6.5.

Jika Anda ingin tahu lebih lanjut mengenai Caldera Open Linux ataupun mendownload programnya secara langsung, Anda bisa mengunjungi situsnya di <http://www.caldera-system.com>

### 5. Slackware Linux



**Figure 6.6** Logo Slackware Linux.

Menurut Wahana Komputer dalam bukunya yang berjudul Mari Mengenal Linux menyebutkan bahwa Slackware dibuat oleh Patrick Volkerding, Slackware merupakan distribusi Linux yang pertama, dengan tampilan yang sederhana tapi penggunaannya manual tidak seperti produk Linux yang lain. Biasanya Slackware digunakan oleh pengguna Linux yang sudah pro atau bisa juga yang ingin menjadi pengguna Linux yang pro. Slackware awalnya turunan dari Softlanding Linux System dan merupakan yang paling populer dari distribusi Linux asli. Versi Slackware Linux yang pertama tersedia di publik adalah versi 1.0 yang rilis pada 16 juli 1993. Slackware Linux mengacu pada prinsip KISS (Keep It Simple Stupid). [46]. Slackware Linux memiliki logo seperti gambar 6.6.

Jika Anda ingin tahu lebih lanjut mengenai Slackware Linux ataupun mendownload programnya secara langsung, Anda bisa mengunjungi situsnya di <http://www.slackware.com>

### 6. Suse Linux

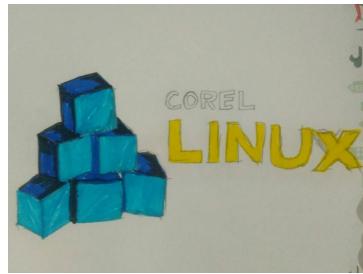


**Figure 6.7** Logo Suse Linux.

Menurut Wahana Komputer dalam bukunya yang berjudul Mari Mengenal Linux menyebutkan bahwa Suse Linux merupakan distribusi Linux yang sistemnya dioperasikan di atas kernel. Suse Linux merupakan produk Linux yang sangat populer di Negara Eropa. Dilengkapi dengan KDE dan central setting YaST (Yet Another Setup Tools) yang digunakan sebagai sistem operasi untuk desktop dan server. Suse bermula pada tahun 1990-an yang didirikan oleh perusahaan Novell yang dimana Linux terdiri dari 50 keping disket dan dapat di unduh atau diambil lewat internet. Ada 2 macam jenis Suse Linux yaitu, Suse Linux Enterprise dan Open Suse. Suse Linux Enterprise terdiri dari 2 paket yaitu, Suse Linux Enterprise Server dan Suse Linux Enterprise Desktop. Open Suse merupakan sebuah proyek masyarakat yang disponsori oleh Novell dan dirancang untuk pengguna rumah. [46] Suse Linux memiliki logo seperti gambar 6.7.

Jika Anda ingin tahu lebih lanjut mengenai Suse Linux ataupun men-download programnya secara langsung, Anda bisa mengunjungi situsnya di <http://www.suse.com>

## 7. Corel Linux



**Figure 6.8** Logo Corel Linux.

Menurut Wahana Komputer dalam bukunya yang berjudul Mari Mengenal Linux menyebutkan bahwa Corel Linux dibuat oleh distribusi Linux yaitu Debian. Corel Linux mendukung operasi sistem open source dibawah naungan GNU.

Harganya juga sangat terjangkau dan dapat langsung di instal dengan sistem operasi lain dan juga bisa tanpa sistem operasi lain. Corel Linux juga bisa dinstal pada partisi dan file sistem Windows yang menjadikan corel linux seolah-olah adalah program aplikasi Windows. Corel Linux dirancang sebagai End-User. Pada Corel Linux semuanya serba grafis, dimulai saat instalasi sampai pada boot sistem. Pada Corel Linux kita tidak akan menjumpai baris teks seperti pada Linux yang lain, atau bahkan seperti pada Windows yang masih kelihatan baris teks. Semua sistem Corel Linux ini sangat sederhana sampai pada setting jaringannya lebih sederhana daripada Windows. [46] Corel Linux memiliki logo seperti gambar 6.8.

Jika Anda ingin tahu lebih lanjut mengenai Corel Linux ataupun men-download programnya secara langsung, Anda bisa mengunjungi situsnya di <http://www.linux.corel.com>

### 8. Turbo Linux



**Figure 6.9** Logo Turbo Linux.

Menurut Wahana Komputer dalam bukunya yang berjudul Mari Mengenal Linux menyebutkan bahwa Turbo Linux sangat populer dan terkenal di Asia. Turbo Linux menduduki posisi pertama pada Linux pilihan. Turbo Linux diciptakan dari berbagai program-program under Linux atau UNIX. Turbo Linux mendesain produknya dengan menggabungkan beberapa kelebihan dari open source dan dari perangkat lunak komersial. Turbo Linux menyertakan Cross Platform Management Software dalam produk-produk work station server dan clustering yang memungkinkan kemudahan dalam memanage networks dan sistem. Ada beberapa fitur Turbo Linux yaitu, Kernel 2.4.5, Glibc 2.2.3, Gcc 2.95.3, Xfree86 4.1.10, Rpm 4.0.2, Kde 2.1.2, Gnome 1.4. [46] Turbo Linux memiliki logo seperti gambar 6.9.

Jika Anda ingin tahu lebih lanjut mengenai Turbo Linux ataupun men-download programnya secara langsung, Anda bisa mengunjungi situsnya di <http://www.turbo-linux.com>

### 6.3 Kelebihan Linux

Berikut ini beberapa kelebihan dari penggunaan Sistem Operasi Linux, di antaranya adalah:

- Merupakan salah satu sistem operasi yang bersifat open source, yang berarti penggunanya dapat melihat maupun mengubah source codenya tanpa terkena sanksi.
- Merupakan salah satu sistem operasi yang freeware di bawah lisensi GNU, yang berarti penggunanya tidak harus mengeluarkan biaya untuk memiliki sistem operasi ini.
- Tidak memerlukan spesifikasi hardware yang tinggi untuk menjalankan sistem operasi ini.
- Linux kebal terhadap virus karena Linux mendukung adanya file permissions (ijin file), yang dapat mencegah perubahan atau penghapusan file tanpa ijin dari pemiliknya.
- Lebih dari satu orang dapat menggunakan program yang sama atau berbeda dari satu mesin yang sama, pada saat bersamaan, di terminal yang sama atau berbeda.
- Dalam satu komputer, pengguna dapat melakukan login dengan nama user yang sama atau berbeda lebih dari satu kali, tanpa perlu menutup sesi sebelumnya.
- Mengeksekusi suatu program dan mengakses data dapat dilakukan secara bersama-sama tanpa harus khawatir terjadi hang atau stack.
- Dalam penggunaannya Linux sangat stabil sehingga bisa mengcopy, mengedit, menghapus satu file atau data secara bersamaan pada saat data atau file tersebut dieksekusi.
- Jumlah login user atau operator yang dimiliki tidak terbatas sehingga user bisa mencapai 254 klien secara bersamaan dan dilengkapi dengan password.
- Linux dapat digunakan sebagai Web Server atau sebagai FTP Server.
- Linux mendukung fasilitas GUI (Graphic User Interface).

### 6.4 Kelemahan Linux

Berikut ini beberapa kelemahan dari penggunaan Sistem Operasi Linux, di antaranya adalah:

- Cara penggunaanya sangat berbeda sekali dengan sistem operasi lainnya seperti Windows sehingga perlu waktu dan tenaga ekstra untuk mempelajari penggunaanya. Apalagi bagi yang baru belajar komputer akan mengalami kesulitan dalam penggunaannya.
- Banyak aplikasi-aplikasi yang belum mendukung penggunaanya dalam Linux.
- Tidak dapat mendukung beberapa hardware-hardware tertentu.
- Sedikit penggunanya, hal ini menyebabkan sedikit juga orang-orang yang dapat dijadikan ajang bertanya sesama pengguna Linux.

#### **6.4.1 Pengertian DOS dan UNIX/Linux**

DOS (Disk Operating System) adalah sebuah system operasi yang digunakan di komputer pribadi, dimana DOS Sendiri merupakan buatan perusahaan microsoft. Namun berbeda dengan Windows system operasi DOS tidak bersifat multi-tasking (dapat menjalankan aplikasi/proses berdasarkan system pembagian waktu/time). UNIX/Linux merupakan perangkat lunak computer yang mengendalikan operasi dasar, system computer unix terdiri dari jumlah program yang dirancang untuk mengontrol interaksi antara fungsi-fungsi pada mesin berasas rendah dengan program aplikasi.

#### **6.4.2 Perintah-Perintah DOS dan UNIX**

DOS UNIX ATTRIB (+-) BACKUP Chmode (mode) file Tar -Mcvf CD Cd COPY Cp DEL Rm DIR Is, dir MD Mkdir EDIT Vi, joe, pico, jstar FORMAT Fdformat, mkfs Mount, unmount HELP Man [command] Info [command] REN Rv RESTORE Tar xvf TYPE Cat, more, less WIN Startx PRINT Lpt PRN /dev/lp0. /dev/lp1 NUL /dev/null

## CHAPTER 7

---

# SOFTWARE MAC

---

Artikel tentang sejarah Mac OS dari masa ke masa

### 7.1 penjelasan singkat

Sebelum kita mengetahui lebih dalam lagi tentang MAC OS sebaiknya kita mengetahui penciptanya terlebih dahulu pada zaman dahulu kala hiduplah seorang anak yang bernama Steve Jobs yang lahir di kota San Francisco California pada tanggal 24 Februari 1955. ia adalah seorang yatim piatu yang diadopsi oleh Paul dan Clara Jobs. Berikut perjalanan hidup dan karir Steve Jobs hingga embusan nafas terakhir :

1955 : di tahun 1955 beliau lahir pada tanggal 24 Februari

1972 : beliau melanjutkan pendidikan di perkuliahan tepatnya di Reed College, Portland, Oregon. Tapi ia di drop out setelah semester pertama masuk kuliah

1974 : ia bekerja untuk pembuatan video game Atari dan mengikuti ia juga berkesempatan mengikuti pertemuan Homebrew Computer Club dengan Steve Wozniak, seorang teman sekolahnya yang lebih tua beberapa tahun dengannya. dan Ini merupakan sebuah seminar atau juga bisa disebut dengan pertemuan yang membahas tema-tema komputer

1975 : Jobs dan Woz kembali menghadiri acara di Homebrew Computer Club Meetings.

1976 : Komputer Apple tercipta pada April Mob yang jatuh pada tanggal 1 April, tak lama sejak itu jobs dan wozniak membuat sebuah komputer sirkuit baru di garasi Silicon Valley. Pendiri ketiga Apple, Ron Wayne, meninggalkan kerja sama ini, karena setelah hanya dua minggu bekerja. Komputer Apple I dijual pada musim panas seharga US\$ 666,66 atau sekitar Rp.8.658.000 per unit nya

1977 : Apple bergabung dengan beberapa pihak perusahaan untuk membuat kerja sama join venture. Dari situ terciptalah Apple II, komputer pribadi pertama dengan menggunakan grafis berwarna. Pendapatan perusahaan mencapai US\$ 1 juta.

1979 : selanjutnya Jobs mengunjungi Xerox Palo Alto Research Center (PARC). Dari sini ia mendapatkan sebuah ide untuk membuat sebuah komputer dengan graphical user interface yang sangat luas yaitu dapat memfasilitasi tampilan dengan pilihan pada layar berbentuk simbol-simbol

1980 : Apple kembali mencatatkan sahamnya di bursa saham. Perusahaan mendapatkan dana sebesar US\$ 110 juta. Ini merupakan initial public offering (IPO) terbesar di tahun itu

1982 : adapun Pendapatan per tahun nya perusahaan Apple meningkat hingga mencapai US\$ 1 miliar

1983 : Komputer Apple II dengan menu ikon di layar atau mereka menamakan komputer ini The Lisa diluncurkan ke pasaran dan membuat kehebohan. beliau membujuk John Sculley untuk meninggalkan pekerjaannya di Pepsico Inc. untuk menjadi CEO di perusaan Apple

1984 : untuk meningkatkan daya jual Icon Macintosh di iklankan secara komersial selama acara Super Bowl.dan Macintosh mulai dijual ke pasar

1985 : Jobs dan Sculley terlibat masalah hingga membuat Jobs memutuskan untuk mundur dari perusahaan. seiring masalah itu Wozniak juga ikut mengundurkan diri dari Apple

1986 : Jobs memulai Next Inc. perusahaan pembuatan komputer dengan mesin teknologi yang tercanggih untuk universitas. Dia juga membeli Pixar dari George Lucas, pencipta Star Warsseharga US\$ 10 juta

1989 : Komputer First NeXT dijual seharga US\$ 6.500 per unit atau sekitar Rp.84.500.000

1991 : Apple dan IBM Corp. mengumumkan kerja sama untuk mengembangkan perangkat lunak dan mikroprosesor baru untuk PC. Apple meluncurkan Macs portable bernama PowerBook yang di desain sedemikian rupa

1993 : Apple memperkenalkan Newton, sebuah pena komputer yang bisa digenggam. Perusahaan mencatatkan kerugian hingga US\$ 188 juta pada Juli. Posisi Sculley sebagai CEO Apple digantikan Michale Spindler, yang sebelumnya menduduki posisi Presiden Apple. Perusahaan mengalami restrukturisasi dan Sculley mengundurkan diri sebagai chairman. Selanjutnya, Jobs memutuskan untuk fokus para pembuatan perangkat lunak ketimbang membuat komputer secara keseluruhan

1994 : Apple memperkenalkan komputer Power Macintosh dengan chip PowerPC yang dikembangkan oleh IBM dan Motorola. Apple membuat keputusan agar

lisensi perangkat lunak ini dan memberi izin dari perusahaan lain untuk meniru Mac. Adopsi model Mac ini dimenangkan oleh Microsoft Corp.

1995 : Model adopsi Mac dipasarkan untuk pertama kali. Microsoft meluncurkan Windows 95. Ini menjadikan penggunaan komputer jadi lebih mudah dibanding versi sebelumnya. Apple berjuang terhadap kompetisi dengan perusahaan sejenis, mengalami penurunan di beberapa lini dan melakukan beberapa kesalahan memprediksi kebutuhan pelanggan. Toy Story yaitu sebuah film milik Pixar tiba tiba menggebrak industri layar lebar sebagai film pertama yang menggunakan teknologi animasi. dan kemudian menjadi perusahaan publik di Wall Street dengan mampu meraih dana IPO kurang lebih sebesar US\$ 140 juta.

1996 : Apple mengumumkan membeli Next senilai US\$ 430 juta untuk pengembangan sistem operasi. Jobs ditunjuk sebagai penasihat di Apple. Gil Amelio menggantikan Spindler sebagai CEO.

1997 : Jobs menjadi interimCEO setelah Amelio mengundurkan diri dari perusahaan. Amelio lantas menciptakan produk tandingan bernama iCEO. Jobs pun mengakhiri izin kloning Mac.

1998 : Apple kembali mencetak untung. Industri komputer kembali dikejutkan dengan produk PC Apple yang diperkaya dengan warna-warna menarik.

2000 : Apple menghilangkan gelar interim dan menjadikan Jobs untuk menjadi CEO

2001 : iPod dan komputer dengan operation system X pertama kali dipasarkan. Apple juga meluncurkan perangkat lunak iTunes

2003 : perusahaan Apple kembali meluncurkan produk nya yaitu iTunes Music Store dengan menjual 200.000 lagu seharga US\$ 99 sen per lagu. dan Ini memberi kesempatan bagi masyarakat untuk membeli musik online secara legal. Lagu di iTunes Store terjual sebanyak 1 juta lagu di awal minggu

2004 : Jobs menjalani operasi akibat penyakit kanker pankreas. Apple mengumumkan penyakitnya setelah Jobs menjalani operasi

2005 : Jobs mengembangkan teknologi iPod dengan menciptakan iPod Nano yang lebih ramping dan iPod yang bisa memutar video.

2006 : Disney membeli Pixar seharga US\$ 7,4 miliar. Jobs menjadi pemegang saham individual terbesar Disney. Dan sebagian besar kekayaan yang ia raih berasal dari kepemilikan saham ini

2007 : Apple meluncurkan ponsel pintar pertama kali bernama iPhone. Para pecinta Apple rela menginap di depan toko sepanjang malam agar bisa menjadi yang pertama mendapatkan produk terbaru Apple ini

2008 : Spekulasi penyakit Jobs berkembang hingga spekulasi kematiannya muncul, akibatnya Jobs banyak kehilangan bobot berat badannya

2009 : pada tahun 2009 Jobs menjelaskan perihal penurunan berat badannya karena ketidakseimbangan hormon tetapi dia tetap memimpin Apple. Beberapa hari setelahnya ia mengumumkan untuk sementara meninggalkan Apple guna menjalani perawatan. namun ia kembali bekerja pada bulan Juni. Setelah itu diketahui bahwa ia baru saja menjalankan transplantasi liver

2010 : Apple menjual kurang lebih 15 juta unit gadget barunya, iPad hanya dalam waktu 9 bulan. iPad membuat kategori baru komputer tablet layar sentuh yang lebih modern

17 Januari 2011 : Jobs kembali mengumumkan akan meninggalkan Apple untuk kedua kalinya karena untuk menjalani perawatan tanpa ada batasan waktu. Cook menggantikan Jobs menjalani operasional di perusahaan

24 Agustus 2011 : Apple mengumumkan pengunduran diri Jobs sebagai CEO. kemudian Tim Cook ingin menggantikan posisi Jobs. Kemudian Jobs menjadi chairman Apple

5 Oktober 2011 : dan akhir nya Jobs menghembuskan nafas terakhirnya di umur 56 tahun. kemudian pada saat itu Apple mengumumkan kematian Jobs tanpa memberikan penjelasan yang spesifik apa yang menyebabkan Jobs Meninggal

## 7.2 sejarah MAC OS

Macintosh atau di singkat MAC, adalah salah satu jenis berbasis komputer personal berbasis PowerPC yang di produksi oleh apple. Macintosh diperkenalkan pertama kali pada bulan januari 1984 lewat iklan. pembuatan Mac merupakan suatu wujud integrasi vertikal yang mana apple memfasilitasi seluruh aspek perangkat keras dan juga sistem operasinya yang terinstall dalam seluruh komputer Mac.

## 7.3 jenis jenis Macintosh

Nah kemudian ini adalah jenis jenis machintosh atau produk macintosh Pada tahun 1984 Macintosh mengeluarkan produk pertamanya yaitu Macintosh 128K dan Macintosh 512K. Kemudian pada tahun 1986 Mac mengeluarkan produk selanjutnya yaitu Macintosh Plus Pada tahun 1987 mac membuat produk barunya yaitu Macintosh II dan Macintosh SE Pada tahun 1988 mac membuat Macintosh IIx Ditahun 1989 mac membuat cukup banyak produk pada tahun ini yaitu Macintosh SE/30, Macintosh IIcx, Macintosh IIci dan Macintosh Portable Satu tahun setelah itu yaitu pada tahun 1990 mac membuat Macintosh IIfx, Macintosh Classic, Macintosh IIsi yaitu seri Macintosh LC Pada tahun 1991 kemudian membuat Macintosh Quadra danPowerBook Ditahun 1992 mac membuat Macintosh IIvx, PowerBook Duo dan ditahun 1993 membuat 4 produk yang bernama Macintosh Centris, Macintosh Color Classic, Macintosh Performa dan Macintosh TV Nah pada tahun 1994 mac membuat produk yang awal namanya bukan menggunakan Macintosh ,tapi menggunakan kata power sebagai awal penamaannya yaitu Power Macintosh Ditahun 1997 juga mac membuat produk baru yaitu Power Macintosh G3, PowerBook G3, Twentieth Anniversary Macintosh Tapi ditahun 1998 mac hanya membuat 1 produk yaitu iMac Ditahun berikutnya yaitu tahun 1999 mac membuat 2 produk yaitu iBook, Power Macintosh G4 Pada tahun 2000 produk mac yaitu Power Mac G4 Cube Dari tahun 2001 mac hanya membuat 1 produk lagi yaitu PowerBook G4 Ditahun 2002 produknya bernama eMac Ditahun ini pun yaitu pada 2003 mac membuat produk yang

bernama Xserve, Power Mac G5, iMac G4 sedangkan pada tahun 2004 juga mac membuat iMac G5 Pada tahun 2005 juga membuat 1 produk yait Mac mini Dan tahun 2006 membuat produk MacBook, MacBook Pro

7.1

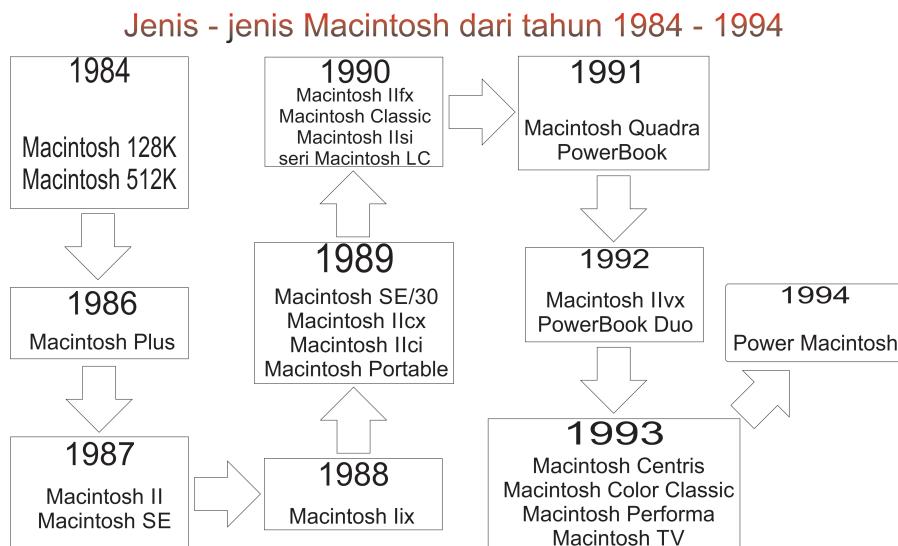


Figure 7.1 JenisJenisMacintosh1984-1994.

7.2

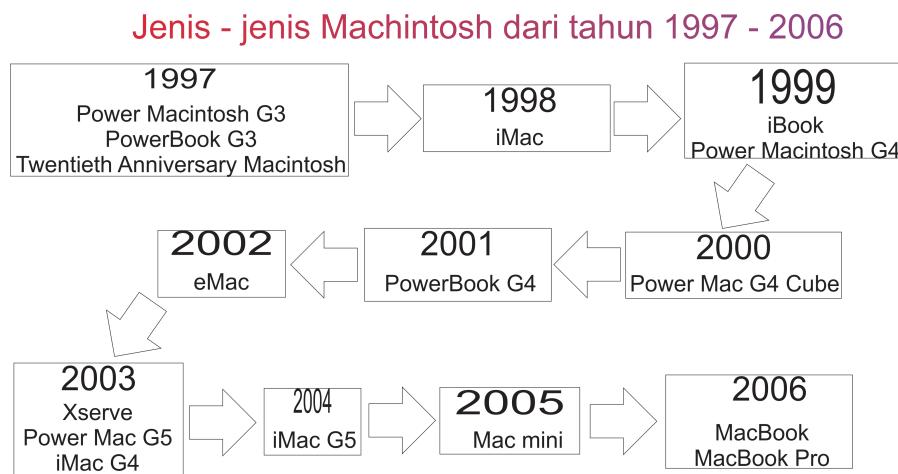


Figure 7.2 JenisJenisMacintosh1997-2006.

## 7.4 kelebihan dan kekurangan

Adapun kelebihan dan kekurangan yang dimiliki sistem operasi Mac OS ini adalah sebagai berikut :

### 7.4.1 kelebihan

-Tampilan yang lebih glossy sehingga bagus untuk desain grafik/multimedia. -Tidak mudah terserang virus, Karena dirancang oleh security oriented. -Macintosh Mempunyai filter yang bernama sherlock yang fungsinya untuk mencari file pada harddisk dan dalam jaringan lokal, tetapi juga di Internet. -High Performance khususnya untuk MAC OS X yang dapat untuk melakukan semua hal dalam menjalankan aplikasi dengan kecepatan baik.

### 7.4.2 kelemahan

-Software untuk OS ini belum begitu lengkap seperti pada windows. -Harganya masih terlalu mahal. -Seakan hanya ditujukan untuk desainer grafis. -Kurang cocok untuk aplikasi server dan game.

Dalam sebuah artikel menyebutkan kekurangan dan kelebihan Mac OS [48]

## 7.5 The Real Leadership Lessons of Steve Jobs

Enam bulan setelah kematian Jobs, penulis buku biografi terlarisnya mengidentifikasi praktik yang dapat dicoba oleh setiap CEO. Steve Jobs mendirikan Apple di garasi orang tuanya pada tahun 1976, digulung pada tahun 1985, kembali untuk menyelamatkannya dari kebangkrutan pada tahun 1997, dan pada saat dia meninggal, pada bulan Oktober 2011, telah membangun Ini menjadi perusahaan paling berharga di dunia. Sepanjang jalan ia membantu mengubah tujuh industri: komputasi personal, film animasi, musik, telepon, komputasi tablet, toko ritel, dan penerbitan digital. Dengan demikian dia termasuk dalam jajaran inovator hebat Amerika, bersama Thomas Edison, Henry Ford, dan Walt Disney. Tak satu pun dari orang-orang ini adalah orang suci, tapi lama setelah kepribadian mereka dilupakan, sejarah akan mengingat bagaimana mereka menerapkan imajinasi terhadap teknologi dan bisnis. Dalam bulan-bulan sejak biografi Jobs saya keluar, banyak komentator telah mencoba menarik pelajaran manajemen darinya. Beberapa dari pembaca itu memiliki wawasan, tapi saya pikir banyak dari mereka (terutama mereka yang tidak memiliki pengalaman kewiraswastaan) tetap mempertahankan sisi kepribadiannya yang kasar. Inti dari Jobs, menurut saya, adalah bahwa kepribadiannya adalah bagian integral dari caranya berbisnis. Dia bertindak seolah aturan normal tidak berlaku baginya, dan semangat, intensitas, dan emosionalisme ekstrim yang ia bawa ke kehidupan sehari-hari adalah hal-hal yang juga dituangkan ke dalam produk yang ia buat. Keleluhan dan ketidaksabarannya merupakan bagian tak terpisahkan dari kesempurnaan-nya. Salah satu terakhir kali saya melihatnya, setelah saya selesai menulis sebagian

besar buku ini, saya bertanya lagi tentang kecenderungannya untuk bersikap kasar pada orang lain. Lihatlah hasilnya jawabnya. Semua ini adalah orang-orang pintar yang bekerja sama, dan mereka bisa mendapat pekerjaan terbaik di tempat lain jika mereka benar-benar merasa brutal. Tapi mereka tidak melakukannya. Kemudian dia terdiam beberapa saat dan berkata, dengan sangat sedih. Dan kami mendapatkan beberapa hal menakjubkan. Memang, dia dan Apple memiliki serangkaian hit selama belasan tahun terakhir yang lebih besar daripada perusahaan inovatif lainnya di zaman modern: iMac, iPod, iPod nano, Toko iTunes, Toko Apple, MacBook, iPhone, iPad, App Store, OS X Lion-tidak untuk sebutkan setiap film Pixar. Dan saat dia melawan penyakit terakhirnya, Jobs dikelilingi oleh kader rekan yang sangat setia yang telah terinspirasi olehnya selama bertahun-tahun dan istri, saudara perempuan, dan empat anak yang sangat mencintai. Jadi saya pikir pelajaran nyata dari Steve Jobs harus diambil dari melihat apa yang sebenarnya dia capai. Saya pernah bertanya kepadanya apa pendapatnya tentang ciptaannya yang paling penting, mengira dia akan menjawab iPad atau Macintosh. Sebaliknya dia bilang itu milik Apple perusahaan. Membuat perusahaan yang abadi, katanya, jauh lebih sulit dan lebih penting daripada membuat produk hebat. Bagaimana dia melakukannya? Sekolah bisnis akan mempelajari pertanyaan itu satu abad dari sekarang. Inilah yang saya anggap kunci suksesnya. Artikel ini menyebutkan tentang cara kepemimpinan Steve job [49].

## 7.6 Kesimpulan

Jadi kesimpulan dari artikel mengenai Macintosh atau MacOS yang telah dapat kita rasakan dari awal kemunculannya pada tahun 1984 hingga saat ini pada tahun 2017 MacOS memiliki 2 jenis yaitu Jenis Mac OS Classic (Klasik) dan Mac OS X sudah Berkembang menjadi banyak Series seperti yg pertama di keluarkannya yaitu System 1, System 2,3,& 4 hingga yg terakhir dalam MacOS Klasik yaitu MacOS 9 pada tahun 1999. Dan juga dari Mac OS X yang hingga kini dapat kita peroleh dan rasakan mulai dari MacOS X 10.0 dengan nama lain yaitu Cheetah pada tahun 2001 hingga yang paling terbaru yaitu versi terbaru atau revisian dari Mac OS versi 10.12 yaitu Sierra dengan nama dan serial baru yaitu High Sierra dengan nomor seri 10.13 yang baru saja rilis pada 2017 ini



## CHAPTER 8

---

# SOFTWARE BSD

---

### 8.1 FreeBSD

FreeBSD adalah suatu sistem operasi bersifat open source bertipe UNIX bebas yang diturunkan dari UNIX AT&T lewat cabang Berkeley Software distribution BSD. FreeBSD adalah salah satu keluarga BSD yang saat ini banyak digunakan dan dikembangkan pada berbagai kalangan individu, perusahaan, dan bahkan universitas. Bila dibandingkan dengan windows FreeBSD relatif lebih sulit dalam penggunaannya, karena masih bersifat text base dalam memberikan command sedangkan windows memiliki GUI yang jauh lebih dibandingkan FreeBSD keunggulan FreeBSD dibanding windows adalah kebebasan dalam penggunaannya bahkan pengembangan dari sistem operasi tersebut lisensinya sudah dijamin untuk kebebasan. FreeBSD mengoptimalkan penggunaan platform PC. FreeBSD menyediakan kemudahan dalam penggunaan instalasi dan dukungan yang luas terhadap perangkat keras dalam PC. FreeBSD mendukung arsitektur i386 dan Alpha, dan pengembangannya pada beberapa platform telah dilakukan.



Figure 8.1 gambarindex

### 8.1.1 Sejarah

menurut [50] menyebutkan bahwa : Berkeley software distribution diawali dari modifikasi AT&T Unix software, sebelum berkembang menjadi suatu proyek yang signifikan. Namun sayangnya, AT&T masih memegang lisensi untuk UNIX dan bertentangan dengan Berkeley Software Design Inc. BSDI yang mengklaim bahwa Berkeley Software Distribution juga termasuk source code AT&T. Kasus lisensi ini sempat dibawa ke pengadilan, dan diproses yang kemudian menghasilkan bahwa Bill Jolitz berwenang untuk mengambil bagian dari software yang bukan berasal dari AT&T dan kemudian mengembalikannya menjadi free UNIX. Ini merupakan sebuah awal baru dari lahirnya modern BSD. Dalam pengembangannya FreeBSD melibatkan begitu banyak pihak yang notabene merupakan programmer individu berkemampuan tinggi yang dikenal sebagai committers. Committers ini dipilih oleh FreeBSD core team dan memiliki wewenang langsung untuk melakukan suatu perubahan-perubahan pada system yang berjalan. FreeBSD lahir pada tahun 1992 saat Jordan K. Hubbard, Rob Grimes, dan Nate Williams merilis sebuah paket yang dikenal dengan unofficial 386BSD patchkit. Dari sana lahirlah suatu mekanisme yang membentuk 386BSD 0.5 1/2, akan tetapi pada 1993 Jolitz mencabut persetujuan pada proyek tersebut dan melahirkan FreeBSD. Jordan K Hubbard dan David Greenman kemudian membentuk suatu kerjasama untuk mempersiapkan sebuah proyek CDROM FreeBSD versi 1.0 berbasis Net/2 yang telah dirilis pada bulan desember tahun 1993, setelah itu pada bulan November 1994 versi kedua dari FreeBSD dirilis yaitu versi 2.0 yang tidak lagi berbasis Net/2 tetapi telah diupgrade menjadi berbasis 4.4BSD. BSD dibuat, dikembangkan serta digunakan secara bebas sebagai perlawan terhadap lisensi UNIX yang dimiliki oleh AT&T. oleh karena itu BSD mempunyai lisensi sendiri yang memungkinkan setiap individu bebas melakukan pengembangan

dan FreeBSD telah digunakan diseluruh penjuru internet oleh beberapa perusahaan yang memiliki orientasi pada internet. sebagai contohnya saat ini the babybell US west menggunakan FreeBSD untuk menjalankan operasional internet. IBM, Nokia, dan banyak perusahaan hardware menggunakan FreeBSD pada embedded system. dalam kenyataannya jika sebuah perusahaan serius untuk melakukan manajemen bandwith internet, kemungkinan besar sistemnya menjalankan FreeBSD. saat ini FreeBSD memiliki hampir 300 developer. committers mempunyai hak read-and-write atas master source code dan dapat men-develop, debug, atau memperbaiki kualitas bagian yang dianggap penting. sebagai contoh, developmen networking dibahas dalam milis-milis yang banyak tersebar di media sosial ada pula beberapa channel IRC untuk mendiskusikan banyak hal mengenai FreeBSD. para committers bertanggung jawab agar FreeBSD tetap berjalan dan memambah fitur baru serta mengevaluasi patch yang dikirim oleh para kontributor. hingga akhirnya FreeBSD memiliki users yang jauh lebih banyak karena kita dapat mendownload keseluruhan FreeBSD dengan gratis dan tidak perlu register, upgrade atau mengirim email ke mailing list.

### 8.1.2 VarianFreeBSD

Varian dari FreeBSD kami mendapatkan referensi dari [51] yang kami kembangkan menjadi : FreeBSD memiliki dua versi saat dirilis. versi tersebut antara lain versi CURRENT dan versi-STABLE. selain itu varian FreeBSD juga ada UNIX FreeBSD, NETBSD, OpenBSD, UNIX lainnya, dan AIX yang dikenal dapat dijalankan pada banyak jenis arsitektur, dan FreeBSD yang mendukung platform X86, AMD64, IA64, SPARC64, dan Alpha. FreeBSD 6.0 dikenal dengan stabilitas, performa, dan keamanannya sehingga digunakan oleh banyak perusahaan di seluruh dunia. rilis UNIX freeBSD yang digunakan saat ini adalah versi 6.2. Sebenarnya masih banyak lagi jenis-jenis sistem operasi yang dapat dikatakan berbasis dengan FreeBSD seperti IRIX, HPUX, LINUX, Sun Solaris, Mac OS X, BSD/OS dan juga masih ada lagi yang belum disebutkan tapi mungkin karena berikut merupakan kesimpulan sederhana jadi tidak dijelaskan secara semua atau dapat dikatakan menyeluruh. Jadi dapat ditarik bahwa banyak jenis-jenis dari OS FreeBSD yang telah disebutkan. pengembangan gentoo/FreeBSD menggunakan versi ini, sedangkan pengembangan dengan versi lama telah dihentikan dan tidak lagi didukung. pada varian BSD NETBSD dan OPENBSD memiliki modal pengembangan sistem operasi yang terbuka akan tetapi memiliki susunan tertentu yaitu : 1. contributor, adalah developer yang menulis kode, patch atau dokumentasi, akan tetapi tidak memiliki hak untuk menulis atau membuat suatu file dalam source tree. jika pekerjaan yang mereka lakukan ingin dimasukkan maka harus diperiksa terlebih dahulu oleh committers atau dengan persetujuan beberapa orang committers 2. committers adalah developer yang memiliki hak menulis dan mengakses source tree, dalam lingkup cvs, memiliki hak commit secara tipikal dan hanya bekerja dalam bagian terpilih di suatu proyek. 3. coreteam memiliki wewenang untuk membimbing secara keseluruhan arah dan tujuan proyek, dan membuat keputusan akhir dalam kasus berselisih paham antar developer mengenai source code atau hal-hal lain. OpenBSD tidak memiliki coreteam secara formal namun Theo De Raadt bertugas sebagai pemimpin proyek. setiap orang dapat menjadi con-

tributor dengan mengirimkan patch atau membenarkan kesalahan penulisan dalam sebuah halaman manual orang yang mengkontribusikan banyak hal, atau berkompeten dalam suatu proyek akan dipeemosikan menjadi committers yang ditujukan untuk menjaga committers yang lain memeriksa terlalu banyak hal dalam waktu yang sama.

**8.1.2.1 versi-CURRENT** versi-CURRENT merupakan versi yang pertama kali dirilis biasanya versi ini dipakai oleh para developer yang sudah mahir mengenai cara kerja dari FreeBSD agar dapat menemukan berbagai bugs paska produksi. setelah versi-CURRENT diperbaiki maka versi tersebut akan menjadi versi stable yang siap digunakan karena dalam versi-CURRENT kurang familiar bagi pengguna baru FreeBSD. 8.2



Figure 8.2 gambarindex

### 8.1.3 Sejarah

**8.1.3.1 versi-STABLE** versi-STABLE adalah versi pengembangan dari versi sebelumnya yaitu versi-CURRENT yang dianggap kurang familiar. versi-STABLE siap digunakan oleh siapapun yang baru mencoba FreeBSD karena versi sebelumnya hanya ditujukan kepada orang yang mahir dalam mengidentifikasi masalah yang muncul pada versi tersebut.

**8.1.3.2 NETBSD** NetBSD dapat juga dikatakan mirip dengan FreeBSD dalam berbagai macam bentuk dan aspek. Kedua proyek ini saling berbagi source code dan developer. Tujuan paling utama dari NetBSD adalah membuat sistem operasi yang dapat diporting ke berbagai macam platform hardware. Sebagai contohnya bahwa NetBSD dapat berjalan di berbagai macam platform hardware yaitu : bahwa NetBSD dapat berjalan di VAXes, PocketPC, Alpha server, dan Compaq iPaq. Bahkan

NetBSD dapat berjalan juga pada hardware yang belum ada (belum diluncurkan). Source code NetBSD diberikan secara bebas, sama seperti pendahulunya, FreeBSD.

**8.1.3.3 *openBSD*** OpenBSD merupakan cabang dari NetBSD mulai tahun 1996, tujuan utam dari OpenBSD adalah membuat OS BSD yang aman. OpenBSD adalah BSD yang pertama kali men-suport hardware-accelerated crytography membolehkan untuk men-encrypt dan decrypt informasi pada waktu yang singkat, para developernya sangat bangga karena faktanya, default instalasi OpenBSD tidak dapat di-hack selama kira-kira 4 tahun.

**8.1.3.4 *UNIXFreeBSD*** FreeBSD dapat dikatakan mirip dengan sistem operasi Unix yang bebas berlisensi. Pada tahun 1993 ketika pengembangan 386BSD dihentikan, maka lahirlah dua proyek baru yang satu dikenal dengan nama Net BSD, yang dikenal dapat dijalankan pada banyak jenis arsitektur, dan yang satunya lagi dikenal dengan sebutan FreeBSD yang mendukung platform x86, amd64, ia64, sparc64 dan alpha. Free BSD 6.0 dikenal juga dengan stabilitas, performa dan keamanannya sehingga sering digunakan oleh perusahaan-perusahaan terkenal yang ada di seluruh dunia. Saat ini unix FreeBSD yang digunakan adalah versi 6.2. Dan sebentar lagi juga akan keluar pengembangan Gentoo/FreeBSD versi terbaru, sedangkan versi lama yang ingin dikembangkan malah diberhentikan proyeknya dan tidak didukung sama sekali pembentukannya. Pasti kita semua bertanya-tanya apa itu Gentoo/FreeBSD? Baiklah akan dijelaskan bahwa Gentoo/FreeBSD adalah subproyek dari proyek Gentoo/Alt, Yang tujuannya hanya untuk menyediakan sistem operasi FreeBSD berke-mampuan penuh dengan mengambil rancangan dari Gentoo Linux, seperti sistem unit dan sistem manajemen paket Portage.

**8.1.3.5 *UNIXLainnya*** Masih ada beberapa UNIX OS di luar sana, beberapa bahkan menyewa nama trademark dari UNIX sehingga mereka dapat menyebut diri mereka itu UNIX

**8.1.3.6 *AIX*** Salah satu pesaing ketat dari UNIX adalah IBM AIX. AIX mengklaim bahwa mereka mempunyai journaling filesystem terbaik seperti, mampu men-catat seluruh disk transaction yang terjadi, sehingga mereka mampu me-recover system tanpa banyak masalah kemampuan ini meningkatkan reliability. Dan AIX juga berbasis BSD.

#### 8.1.4 Tujuan

Tujuan dari adanya software ini adalah untuk menyediakan software yang tentu saja dapat digunakan dalam berbagai kepentingan dengan mudah dan gratis (free). karena software ini disediakan dengan gratis dan dapat digunakan oleh siapa saja termasuk untuk meraih kepentingan komersil, source kode yang tersedia dengan gratis siapun dapat meningkatkan performa melalui free bsd ini atau memungkinkan bug mensubmit source codenya dan dapat digunakan sesuai dengan keinginan si pengguna. Tujuan dari adanya versi-CURRENT dan versi-STABLE adalah untuk memberitahukan

fixed bugs bagi para pengguna dan meyakinkan pengguna dengan fitur - fitur terbaru dan masalah yang telah diatasi. selain perbedaan diantara versi-CURRENT dan versi-STABLE pemberian nama dari versi-STABLE juga telah dibuat sedemikian rupa hingga para pengguna tahu perbaikan - perbaikan yang telah dilakukan.

### **8.1.5 kegunaanFreeBSD**

pada saat ini FreeBSD dikenal sebagai network administrator operating system karena FreeBSD berjalan dengan cepat dan telah banyak tersedia berbagai networking tools. selain itu, FreeBSD dapat berjalan dengan cepat dan efisien didalam sebuah laptop untuk menjalankan aplikasi perkantoran, atau sebagai email client maupun email database. instalasi dari FreeBSD dapat dikatakan cukup mudah bagi yang sudah pernah menginstall system operasi windows.

### **8.1.6 keuntungandankelemahan**

keuntungan dan kelemahan kami mengambil referensi dari : [51] keuntungan :

1. FreeBSD dapat berjalan lebih cepat daripada LINUX dalam beberapa bagian misalnya sebagai server NFS
2. dalam aplikasi server secara prinsip BSD sama baiknya dengan LINUX

kelemahan :

1. FreeBSD tidak dapat digunakan pada microkanal lama
2. FreeBSD tidak dapat mendukung ISA-plug-and-play-card
3. FreeBSD tidak bisa menandingi perkembangan LINUX yang cepat karena kurangnya developer
4. FreeBSD belum jelas masa depannya untuk server database

### **8.1.7 Kesimpulan**

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa FREEBSD mempunyai banyak fitur-fitur yang dapat dipelajari satu per satu. Dan ada kelebihan, kekurangan yang ada di FREEBSD, diataranya banyaknya tersedia aplikasi dan program file gratis. Mudah di kustomisasi atau dapat dirubah-rubah secara bebas. Freebsd mempunyai fitur multiuser, bersifat opensource, memiliki sistem software third-party yang memberikan kemudahan yang berarti bagi para user untuk menambah atau menghapus aplikasi-aplikasi. Para user cukup mengeksekusi satu baris perintah dan aplikasi-aplikasi dengan sendirinya di download dan diinstal secara otomatis, sehingga tugas-tugas didalam system Freebsd menjadi mudah dan praktis. Dari beberapa kelebihan diatas secara progaming Freebsd dapat dikatakan system yang dapat mempermudah user dalam menggunakan dalam berbagai tugas-tugas system operasi. Di dalam

Freebsd terdapat kekurangan juga, diantaranya relatif penggunaannya sulit karena masih dalam bentuk text base dalam mengcommandnya, artinya dalam memerintahnya masih sulit. Tidak mendukung ISA plug and play chard, artinya tidak dapat memasang dan memainkan. Kecilnya basis developer dan pemakai yang mencari bug/kelemahan program. Operating sistem ini dinamakan freeBSD karena software ini gratis untuk digunakan oleh siapapun termasuk untuk kepentingan komersial, source code yang tersedia dengan gratis, siapapun dapat meningkatkan performa freeBSD ini atau menemukan bug (Pengertian bug adalah kesalahan pada komputer baik disebabkan oleh perangkat lunak ataupun perangkat keras sehingga komputer tidak bekerja dengan semestinya ) untuk mensubmit souce codenya, kata free dapat diartikan sebagai gratis, atau dapat digunakan sesuai keinginan user. FreeBSD dikenal sebagai network administrator operating system karena FreeBSD berjalan dengan cepat dan telah banyak tersedia berbagai networking tools. selain itu, FreeBSD dapat berjalan dengan cepat dan efisien didalam sebuah laptop untuk menjalankan aplikasi perkantoran, atau sebagai email client maupun email database. FreeBSD dapat dikatakan cukup mudah bagi yang sudah pernah menginstall system operasi windows. FreeBSD dapat berjalan di personal komputer yang menggunakan sistem arsitektur Intel. Artinya dapat mendapatkan secara gratis tanpa berbayar.



## CHAPTER 9

---

### SOFTWARE ANDROID

---

9.1



**Figure 9.1** Ini adalah logo android

## 9.1 Pengertian dan Sejarah Android

Android merupakan Program Operating System yang di buat dengan UNIX Based dan bawaan Sistem Kernel pada Bagian Hardware. Android 9.1 pun di rilis tahun 2009 menggunakan bahasa pemrograman Java saat peluncuran pertamanya yang di sebarkan pada lingkungan masyarakat berdasarkan [52]. Ketika teknologi semakin maju berkembang, Android ini memberikan dampak baik yang sangat positif yang menjadikan Android tersebut semakin terkenal pada semua orang sesuai platform yang semakin fleksibel untuk dipakai.

### 9.1.1 Fitur yang diluncurkan pada Android

Android telah menyelesaikan perkembangan dalam kurun panjang ketika menghadirkan Aplikasi berguna untuk di gunakan dengan gratis berasal dari Sistem Android . Di awali dengan Multimedia, Games, Mode Penelitian, dan lain-lain. Fitur-Fitur tersebut memiliki kelebihan positif yang memberikan dampak pada Era Masa Depan. Waktu yang secara Real-Time ini membuat semakin mempercepat pengguna Android untuk saling komunikasi sesama yang lain. Karena Fitur tersebut membuat kita dapat melakukan Percakapan di mana saja dengan adanya koneksi internet dan Wifi untuk memudahkan sosialisasi ke masyarakat. Tidak hanya itu saja, Platfrom OS Android sudah dihadirkan pada pengguna ponsel atau smartphone yang memiliki fitur lebih. Dari Segi penampilan yang hampir sama dengan Mac OS di mana kumpulan icon tercantum di tengah bawah. Dan Tampilan yang elegan dan mudah dipandang keindahannnya. Berikut ini adalah fitur-fitur yang terdapat dalam android [53]

## 9.2 Penggunaan Android di Mobile Phone

Di era modern ini hampir semua orang mempunyai Mobile Phone atau biasa kita sebut HP. [53] 9.2

## 9.3 Versi-Versi Platform Android

Versi Android ini sendiri banyak sekali yang harus diperbaiki untuk pertama kali peluncurnannya pada tahun 2009. Android ini belum memberikan sebuah nama OS Platform saat penyebaran berlangsung. Seiring banyak penelitian pengembangan android muncul versi-versi berikut ini: [54]. Versi android ini mendukung beberapa aplikasi seperti google now, google assistant, notifications, dan screen capture. Disetiap versinya android dilengkapi dengan API yang bertujuan untuk mengidentifikasi application programming interface. 9.2



**Figure 9.2** Ini adalah versi android

### 9.3.1 Contoh Fitur-Fitur dalam Android

Di dalam Android terdapat fitur-fitur penting yang wajib anda ketahui pada bagian bawaan OSnya yaitu:

1. Android memiliki Fitur GPS yang mencari lokasi terdekat untuk mencari keberadaan anda saat ini berdasarkan referensi [55]
2. Android memiliki Fitur Menguatkan Sinyal saat kondisi tidak menentu.
3. Android memiliki Aplikasi Dukungan dari PlayStore untuk mengunduh instalasi aplikasi gratis pada smartphone
4. Android memiliki Daya Tahan Baterai yang cukup dan bisa bertahan dengan kondisi smartphone tidak menggunakan paket data internet hingga 2 hari maksimalnya.
5. Android memiliki aplikasi penyimpanan data yang luas untuk menyimpan data pribadi anda. Tetapi ini sangat bergantung pada spesifikasi Smartphone anda yang pakai saat ini. Kapasitas data saat peluncuran pertama menyediakan simpanan sekitar 1 GB, Seiring waktu berjalan Penyimpanan data semakin diluaskan pada smartphone android hingga 32gb sampai sekarang.
6. Android memiliki fitur sistem penyeimbangan hardware yang diluncurkan untuk mengoptimasikan performa smartphone untuk menghindari terjadinya kesalahan teknis atau istilahnya sebagai bug dalam menjalankan sistem Android. Biasanya optimasi smartphone ini dijalankan saat aplikasi digunakan dijalankan secara berlebihan. Contohnya bermain Mobile Legends atau Garena AOV secara tiba-tiba mengalami lag atau bug saat aplikasi berlangsung.
7. Android memiliki aplikasi alarm sebagai pengganti jam dinding anda untuk membangunkan anda yang terlelap. Banyak keunikan aplikasi ini, Anda bisa mengatur suara musik sesuai selera teman-teman semua. Selain itu bisa

mengatur volume suara yang akan diujikan saat alarm berbunyi seberapa nyaringnya suara akan terdengar

8. Android memiliki fitur backup data yang digunakan untuk menyimpan data penting anda di server awan atau Cloud Server apabila data-data smartphone anda tidak sengaja terhapus aplikasi yang sudah diinstal sebelumnya. Tidak perlu khawatir tentang kehilangan data anda. Selama smartphone anda di sinkronasi secara menyeluruh, Semua data akan tersimpan dan dapat di sinkronasikan pada pengguna smartphone yang lain.
9. Android memiliki fitur Launcher untuk menunjukkan semua aplikasi bawaan android yang terinstal pada smartphone anda.
10. Android memiliki aplikasi Backup and Restore. Berbeda dengan Cloud Server, aplikasi ini diluncurkan untuk menyimpan data anda keseluruhan pada 1 tempat tertentu baik itu cloud server ataupun lewat sd card. Untuk disimpan sewaktu-waktu anda ingin menggantikan smartphone lama anda kepada orang lain apabila semua mau disimpan sesuai keperluan masing-masing pengguna smartphone.
11. Android memiliki aplikasi buku untuk dibaca pada smartphone dan dapat menggantikan buku yang berupa isi kertas dan pencetakan. Aplikasi ini sangatlah fleksibel karena bisa dibawa kemana saja tanpa perlu membawa-bawa buku dalam jumlah banyak. Diperlukannya sebuah SD Card untuk menyimpan buku anda di smartphone android anda.
12. Android memiliki aplikasi kalkulator yang menyeluruh untuk menghitung jumlah angka yang tak terhingga dengan batasan beberapa digit. Biasanya batasan digit yang dibuat oleh android sebanyak 9 angka digit untuk menghindari jumlah numerik tak terhingga karena kerja sistem android yang terbatas.

[55]

## 9.4 Kelebihan dan Kekurangan OS Android

OS Android ini memang bagus dari semua segala aspek, Tetapi banyak sekali yang harus kita rangkul bahwa android mempunyai dampak yang mempengaruhi penggunaan yang harus diperhatikan. Karena android pada umumnya masih banyak revisi yang harus diperbaiki dalam dukungan OS-Nya di seluruh smartphone untuk lebih kompatibel digunakan dan sesuai aturan pakai. Berikut Kelebihan dan Kekurangan dari OS Android.

### 9.4.1 Kelebihan OS Android

Inilah beberapa manfaat kelebihan pada penggunaan OS Android yaitu, sebagai berikut : [56]

#### **9.4.2 Kekurangan OS Android**

Mungkin anda belum sempat berpikir bahwa masih banyak kekurangan pada permasalahan yang dihadapi pada OS Android ini. Tetapi developer Android selalu mengambil langkah lebih maju untuk mengurangi kekurangan pada permasalahan di OS Android. Berikut beberapa kekurangan pada penggunaan OS Android. [56]

#### **9.5 Contoh logo Android**

Ini adalah sebuah gambar logo Android 9.1 Logo ini dibuat sendiri tanpa mengambil dari Hak Cipta orang lain. Hak Cipta Gambar ini dibuat oleh Yusuf Al-Qardhawi dan dibuat menggunakan Adobe Photoshop Creative Cloud

#### **9.6 Kesimpulan**

Android 9.1 memiliki banyak inovasi dalam prospek pengembangan sistem operasinya untuk menjadi lebih baik di masa depan. Karena tidaklah mudah membuat sesuatu yang berhasil tanpa usaha keras. Sebagai Mahasiswa dan Mahasiswi untuk mendukung penemu pengembangan Android ini karena tanpa mereka smartphone atau ponsel pada saat ini belum mengalami perubahan secara pesat.



## **PART II**

---

# **ARSITEKTUR KOMPUTER HARDWARE**

---



## CHAPTER 10

---

# HARDWARE CPU

---

### 10.1 Sejarah CPU

10.1 CPU adalah singkatan dari Central Processing Unit, CPU ini adalah bagian utama komputer yang berupa perangkat keras dan merupakan bagian paling penting dari komputer karena CPU ini berperan sebagai Otaknya Komputer. Fungsi CPU yang terdapat pada semua jenis komputer adalah untuk memproses data-data yang masukan lewat papan ketik dan tampilkan lewat layar monitor. Selain itu ada perkembangan CPU yang di bagi menjadi beberapa periode. Seperti yang tertulis pada artikel babmakalah [57]

### 10.2 Generasi ke pertama

Pada Tahun 1945 IBM memproduksi CPU computer super besar yang dinamakan ENIAC ( Electrical Integrator and Computer). CPU jenis ini dapat dikatakan sebagai moyangnya computer. ENIAC terdiri dari 18.000 tabung yang kedap udara. Dalam pengoperasiannya diperlukan ruangan seluas 18x8 meter persegi. Pada tahun 1951, CPU generasi pertama mengalami perkembangan dengan lahirnya computer



**Figure 10.1** tampilan CPU

ukuran besar pertama yang bernama EDVAC ( Electronic Discrete Variable Automatic Computer

### **10.3 Generasi kedua**

Tahun 1956 ditemukan transistor yang menjadi awal dari revolusi computer. Pada saat itu transistor menggantikan fungsi dari tube vakum pada televisi, radio, dan computer. Yang menyebabkan ukuranya menjadi lebih kecil dari ukuran sebelumnya. Transistor juga mempunyai keunggulan lain yaitu mampu menghemat penggunaan listrik. Dan pada masa inilah bahasa pemograman mulai dikenal. Bahasa pemograman mempermudah banyak orang untuk menegrti computer dalam data. Dalam masa ini, computer banyak digunakan untuk bisnis, karena mampu mengakses transaksi bisnis.

## 10.4 Generasi Ketiga

Pada tahun 1960-an Jack Kilby menemukan generasi ketiga oleh Intergrated Circuit, hal ini menjadi penanda terjadinya revolusi pada computer, khususnya pada cpu. IC mampu mencegah panas pada perangkat computer yang disebabkan oleh pemakaian transitor pada CPU. Meskiun transitor mengungguli tube vacum, tetapi menggunakan transitor menghasilkan panas yang cukup tinggi yang dapat merusak bagian bagian pada computer.

## 10.5 Generasi ke 4

Chip intel 4004 dibuat pada tahun 1971. Semua itu membawa banyak kemajuan yang cukup segnifikan bagi perkembangan CPU, pada saat itulah terjadi penggabungan berbagai komponen yang sebelumnya telah terpisah pada perangkat CPU tersebut, contoh dari komponen-komponen tersebut seperti : memori, bus dan prosesor , semua itu dapat disatukan hanya dalam satu perangkat Chip yang kecil.

### 10.5.1 Lanjutan Generasi Keempat

Komputer sekarang ukuran nya tidak lagi berukuran besarseperti dulu, sekarang lebih mini. pada awal 1970 mulaidiproduksi komputeruntuk semua orang, tidak hanya bagi yang pebisnis. Dulunya CPU pertama kali ada di dalam sebuah computer terpisahdengan monitor,namun penemuan laptop pada awal tahun 1990-an mengubah paradigm, bahwa sebuah computer harus berada pada suatu tempat tertentu.Apa lagi waktu itu kebutuhan terhadap laptop meningkat, maka penemuan laptop menjadi penemuan yang sangat menggembirakan. Saat itulah CPU mulai menyatu dengan monitor.

## 10.6 Sejarah perkembangan microprocessor

10.2

### 10.6.1 perkembangan tahun 1971:4004 microprocessor

Pada tahun 1971 munculah microprocessor pertama Intel, microprocessor bertype 4004 ini pertama kali digunakan pada mesin kalkulator Busicom. dengan penemuan ini membuka jalan untuk mengembangkan dalam pembuatan pada benda mati.

**10.6.1.1 Perkembangan pada tahun 1972:8008 Microprocessor** pada tahun 1972 keluarlah microprocessor 8008 yang memiliki tenaga 2 kali lipat dari versi sebelumnya yaitu 4004.

**10.6.1.2 perkembangan tahun 1974:8080 microprocessor** micropocessor 8080 menjadi otak dari sebuah komputer yang bernama altair, saat itu sudah terjadi sepu-luh ribu penjualan dalam satu bulan



**Figure 10.2** tampilan microprocessor

**10.6.1.3 perkembangan tahun 1978:8086-8088 micropocessor** pada tahun 1978 terdapat sebuah penjualan penting didalam devisi komputer penjualan tersebut terjadi pada produk-produk komputer pribadi buatan IBM yang menggunakan prosesor 8088 yang berhasil mendongkrak nama intel dalam penjualan produk

**10.6.1.4 1982: 286 Microprocessor** Intel mengeluarkan processor seri 286 atau yang lebih dikenal dengan kode 80286, 80206 adalah sebuah processor pertama yang dapat mengenali software yang digunakan pada processor sebelumnya.

**10.6.1.5 1985: Intel386â€¢ Microprocessor** Setelah Intel 286, Intel meluncurkan processor yang memiliki 275.000 transistor yang tertanam pada processor itu, yang jika dibandingkan dengan seri 4004 memiliki 100x lipat lebih banyak transistor.

**10.6.1.6 1989 : Intel486â€¢ DX CPU Microprocessor** Pada tahun 1989 untuk yang pertama kali ditemukan proccesor yang dapat mempermudah berbagai aplikasi yang sebelumnya harus mengetikkan command command dan pada Intel486 CPU Microprocessor hanya dengan sebuah klik saja. Pada processor ini juga mempunyai fungsi komplek matematika yang mempunyai fungsi untuk memperkecil beban processor.

**10.6.1.7 1993 : IntelÂfi PentiumÂfi Processor** Pada tahun 1993 diciptakan processor generasi baru yang dapat menangani berbagai jenis data seperti bunyi, suara, foto, dan tulis tangan.

**10.6.1.8 Intel Pentium Pro Processor (1995)** Intel Pentium pro dirancang untuk digunakan pada operasi server dan workstation, yang diciptakan untuk memproses data secara cepat, Processor ini memiliki 5,5 juta traansistor yang tertanam

**10.6.1.9 Intel Pentium II Processor (1997)** Processor Pentium II ini adalah processor yang menggabungkan Intel MMX yang dirancang secara khusus untuk mengeolah data video, audio, dan grafik secara efisien. Terdapat sekitar 7.5 juta transistor sehingga dengan processor ini pengguna PC dapat mengelolah berbagai data yang ada di dalamnya dan menggunakan internet dengan lebih baik lagi.

**10.6.1.10 Perkembangan tahun 1998: Intel Pentium II Xeon Processor** Processor jenis ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan pada aplikasi server. Saat itu perusahaan Intel memiliki strategi dengan memghadirkkan processor unik untuk kebutuhan pasar

**10.6.1.11 Perkembangan tahun 1999 : Intel Celeron Processor** Processor jenis ini merupakan jenis proessor yang dihadirkan sebagai processor yang diperuntukkan kepada pengguna yang tidak membutuhkan processor yang lebih cepat dengan harga yang tidak terlalu besar. Processor ini memiliki kesamaan bentuk dan fromfactor dengan jenis intel Pentium. Tetapi dengan sedikit perbedaan pada kinerja, instruksi, dan ukuran cache nya

**10.6.1.12 1999 : Intel® Pentium® III Processor** Pada tahun 1999 dikembangkan 3 processor, yaitu salah satunya adalah Intel Pentium 3. Intel Pentium III diberi fitur tambahan 70 instruksi baru yang sangat membantu dalam memperkaya kemampuan dalam pencitraan tingkat tinggi, audio streaming, tiga dimensi, dan aplikasi aplikasi video serta pengenalan suara.

**10.6.1.13 1999 : Intel® Pentium® III Xeon® Processor** Processor terakhir yang dikembangkan pada tahun 1999 adalah Intel Pentium 3 Xeon. Dengan dirilisnya Intel Pentium 3 Xeon, Intel merambah pasaran server dan workstation. Processor ini mempunyai 70 SIMD, processor ini juga dirancang dapat dipadukan dengan processor lain yang sejenis. Bukan cuman itu keunggulan Intel Pentium 3 Xeon, processor ini juga dapat meningkatkan kinerja dalam pengolahan informasi dari system bus menuju processor, dan processor ni juga dapat meningatakan performa secara signifikan.

**10.6.1.14 2000 : intel pentium 4 processor** processor pentium 4 adalah produk intel yang dirilis tahun 2000 dengan kecepatan prosesnya mampu mencapai 3.06GHz. processor ini mempunyai kecepatan 1.5GHz dengan formfactor pin 423, setelah itu intel merubah formfactor processor Intel Pentium 4 menjadi pin 478 yang dimulai dari processor intel pentium 4 dengan kecepatan 1.3GHz sampai yang terbaru yang saat ini mampu menembus hingga kecepatan 3.4GHz.

**10.6.1.15 2001 intel xeon processor** Processor Intel Pentium 4 Xeon adalah processor Intel Pentium 4 yang bertujuan mampu berperan dalam computer server. Processor ini memiliki jumlah pin yang lebih banyak dari pada processor Intel Pentium 4 serta memiliki memory L2 cache yang lebih besar pula.

**10.6.1.16 2001 Intel itanium processor** processor Intel Itanium adalah processor yang dirilis dengan basis 64bit, processor tersebut ditujukan untuk pemakai server

dan workstation serta para pemakai tertentu. Processor ini diciptakan dengan struktur dan disain yang benar-benar berbeda dengan sebelumnya. Disain dan teknologi processor ini didasarkan pada Intels Explicit Parallel Instruction Computing atau bisa disebut EPIC.

**10.6.1.17 Perkembangan tahun 2002 : Intel Itanium 2 Processor** Pada tahun 2002 diluncurkan juga Intel Itanium 2 sebagai generasi kedua dari processor jenis Itanium. Hadirnya processor ini memberikan dampak positif bagi penggunaanya karena telah meringankan masalah dari kinerja processor generasi sebelumnya.

**10.6.1.18 Perkembangan tahun 2003 : Intel Pentium M processor** Intel Pentium M Processor diluncurkan oleh Intel pada tahun 2003. Processor jenis ini menggunakan Chipset 855 dan Intel PRO/Wireless 2100 sebagai komponennya. Intel Pentium M Processor juga sering disebut dengan Intel Centrino

**10.6.1.19 Perkembangan tahun 2004 : Intel Pentium M 735/745/755 Processor** Processor jenis ini diciptakan sebagai kelanjutan dari generasi Pentium sebelumnya. Processor ini diciptakan dengan menambahkan fitur baru 2Mb L2 Cache 400Mhz sistem bus.

## 10.6.2 Intel Pentium 4 Extreme Edition 3.73GHz

Pada tahun 2005 dikembangkan Intel Pentium 4 Extreme Edition, processor ini dipruntukkan untuk pengguna komputer yang menginginkan sesuatu yang lebih dari yang ada didalam komputer miliknya. Pada processor ini menggunakan konfigurasi 3.73GHz frequency, 2MB L2 cache, EM64T, 1.066GHz FSB, dan menggunakan Hyper Threading. Dan beberapa bulan kemudian muncul Intel Pentium D 820/830/840. Processor ini berbasis 64 bit dan memiliki konfigurasi 1MB L2 cache pada tiap core

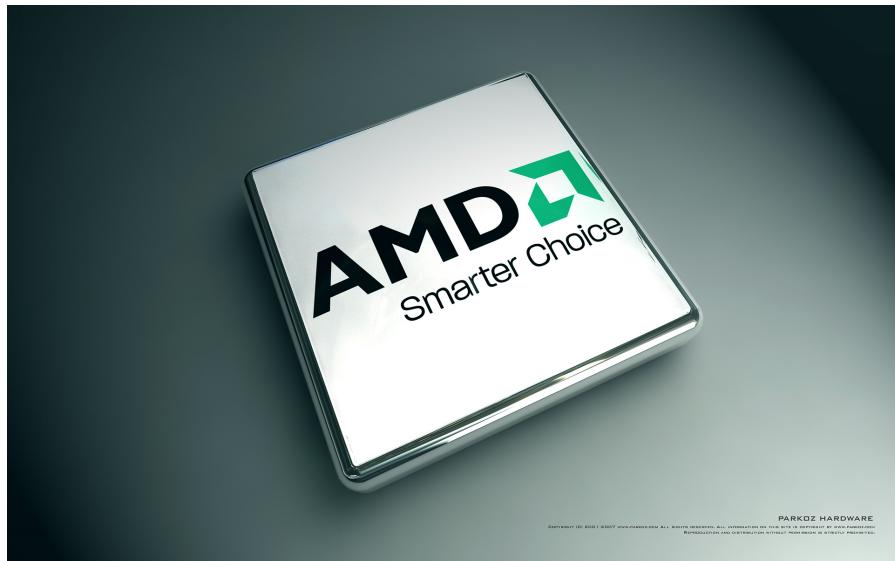
**10.6.2.1 2006: Intel Core 2 Quad Q6600** Bagi orang-orang yang ingin memiliki kekuatan yang lebih besar pada komputernya, pada tahun 2006 diciptakan Intel Core 2 Quad Q6600 yang memiliki 2 buah core dengan konfigurasi processor 2.4 GHz dengan 8 Mb L2 Cache, 1.06 GHz Front Side Bus dan therma 1 design power atau TDP.

**10.6.2.2 2006: Intel Quad-core Xeon X3210/X3220** Processor Quad-core Xeon X3210/X3220 memiliki 2 buah core dengan setiap core dikonfigurasi processor 2.13Ghz dan 2.4Ghz, dengan ukuran 8Mb L2 Cache (Bisa diupgrade 4Mb untuk setiap core) 1.06Ghz untuk Front-side bus, dan TDP.

**10.6.2.3 2008 : Intel i7** Pada tahun 2008 diciptakan processor intel i7 yang mempunyai nama kode Nehalem. Pada awal dibuat pelanggan setia intel sulit mengingat namanya karena dirubah menjadi nehalem. Intel i7 mempunyai beberapa keunggulan, diantaranya: 1. Performa dan efisiensi lebih tinggi dalam penggunaan energi 2. Fungsi Front Side Bus diganti Quick Path Interface 3. Processor ini memiliki memory controller 4. Intel i7 didukung Three Channel Memory 5. Processor ini menggunakan single die device:memory controller, core (inti processor), dan cache berada dalam satu die. 6. I7 didukung tipe socket baru yaitu Socket B (Socket LGA 1366)

## 10.7 (

AMD) 10.3



**Figure 10.3** tampilan AMD

### 10.7.1 AMD K5

AMD K5 dibuat pada awalnya agar dapat bekerja dengan semua motherboard yang mendukung intel tersebut. Jadi motherboaoed yang mendukung intel tersebut akan mendukung pula AMD K5. Pada saat itu tidak semua motherboard langsung dapat mengenali AMD dan harus melakukan upgrade BIOS untuk dapat mengenali AMD.

### 10.7.2 AMD K6

processor AMD K6 adalah processor generasi ke-6 memiliki performa yang tinggi dan dapat diinstalasi motherboard yang mendukung intel pentium. AMD K6 memiliki beberapa model diantaranya : AMD K6, AMD K6-2, AMD K6-III.

**10.7.2.1 AMD Duron** Processor series AMD ke 3 yaitu AMD Duron merupakan salah satu versi processor murah yang terkenal pada tahun 2008, pada awalnya ini memiliki kode nama Spitfire yang dibuat berdasarkan Thunderbird Core. AMD Duron merupakan versi ringkasan dari AMD Athlon, ia mempunyai semua arsitektur yang dimiliki oleh AMD Athlon

**10.7.2.2 AMD Athlon** AMD Athlon merupakan seri pengganti dari seri AMD sebelumnya yang bernama AMD Ko. Tujuan AMD mengeluarkan seri ini untuk

menggeser Perusahaan Microprocessor Intel yang merupakan pemimpin pasar industri microprocessor. Dalam menjalankan tujuannya tersebut, AMD menambahkan beberapa fitur tambahan, yakni dua instruksi untuk 3D Now dan dua instruksi untuk MMX yang terdapat dalam pipe floating point. Jenis microprocessor ini telah berhasil mengungguli Intel Pentium III Coppermine.

**10.7.2.3 AMD Athlon 64** Processor AMD athlon 64 memiliki 3 varian socket yang berbeda, yaitu 754,939, dan 940. pada socket 754 memiliki kontroler memori yang mendukung penggunaan memori DDR kanal tunggal. socket 939 memiliki Kontroler memori yang mendukung memori kanal ganda. AMD Athlon ini merupakan processor pertama yang kompatibel terhadap komputer dengan basis 64bit. teknologi AMD 64 yang terdapat pada processor tersebut mampu berjalan dalam operasi sistem 32bit maupun 64bit.

**10.7.2.4 AMD Sempron** processor tersebut merupakan jajaran processor yang dikenalkan oleh AMD pada tahun 2004, processor ini merupakan processor pengganti dari processopr AMD Duron.Pada beberapa seri AMD Sempron fitur yang dapat digunakan hanyalah fitur 32bit sedangkan fitur 64bit dinonaktifkan.

**10.7.2.5 Versi AMD Sempron** 1.AMD Sepron soket A merupakan varian yang dibuat berdasarkan pada processor AMD Althon Thoroughbred. Karena pada saat tersebut AMD telah meluncurkan processor baru untuk pasar High-End AMD Althon 64. 2.AMD Sempron Soket 754 merupakan processor Sempron yang dibuat di atas arsitektur AMD 64 yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja yang telah dimiliki.

**10.7.2.6 AMD 64 X2 Dual Core** Processor ini bertujuan untuk mengimbangi apa yang telah dikembangkan Intel dengan Processor Core Duo. Processor ini tetap memiliki basis 64 bit,dan ini ditujukan bagi pengguna media digital yang intensif Dari sisi fiturnya processor ini dibekali dengan HyperTransport yang dapat meningkatkan kinerja system secara keseluruhan dengan menghapus bottlenecks pada level input output, meningkatkan badwith, dan mengurangi latency system. Pendekatannya adalah kontrol memori DDR yang sepenuhnya terintegrasi sehingga dapat membaty mempercepat akses ke memori. Hasilnya adalah bias menikati loading yang lebih cepat pada aplikasi.

**10.7.2.7 AMD Opteron** AMD Opteron dirilis pada musim semi, processor ini dirilis untuk pasar server dan workstation. AMD Opteron memiliki beberapa fitur, yaitu: 1. Chache tingkat 1 sebesar 128kb 2. Chache tingkat 2 sebesar 1024kb 3. Kecepatan mulai dari 1400MHz hingga 3000MHz 4. Processor ini dilengkapi 3 buah link Hyper Transport yang memiliki kecepatan 3200 Mbit/s 5. Sanggup mengakses memori fisik hingga 1 TB

**10.7.2.8 Kemampuan Processor Intel dan AMD** Melihat dari tahun ke tahun seiring perkembangan processor yang semakin pesat baik dari segi kapasitas maupun kemampuan. perkembangan processor sangat berpengaruh untuk membantu pengembangan software yang mana perkembangan software juga harus diimbangi dan terus

dingkatkan kemampuannya. para produsen penghasil processor terus mengembangkan kinerja processor mereka. processor yang saat ini menguasai pemasaran dalam bidang teknologi yaitu adalah Intel dan AMD kedua processor ini sudah diakui kemampuannya, kedua processor ini mampu bekerja dengan akses yang cepat menghasilkan kualitas grafis yang sangat baik dan cocok sekali bagi para pengembang program.[58]

## 10.8 Sekilas tentang CPU

Sejak tahun 1960an, Istilah penamaan processor sentral ini sudah dipakai dalam Industri komputer. seiring dengan perubahan zaman yang semakin pesat terutama dalam bidang teknologi mulai dari bentuk sampai desain mengalami perkembangan yang signifikan, namun Operasi dari CPU tetap sama hingga sekarang. bahkan saat ini sebuah komputer dapat memiliki lebih dari CPU. cara ini biasa disebut multi-processor, beberapa sirkuit terpadu (intergrated Circuit) dapat berisi beberapa CPU dalam satu chip.

Dalam model komputasi terdistribusi, masalah ini diselesaikan oleh satu set saling didistribusikan prosesor. Adapun kegunaan dari CPU ini adalah sebagai otak atau inti dari semua proses yang dijalankan oleh komputer.

## 10.9 Bagian bagian CPU

Dalam penulisan makalah mengenai CPU harus dicantumkan bagian-bagian CPUnya. dan salah satu bagian nya adalah sebagai berikut

**10.9.0.1 Motherboard (Papan Sirkuit)** Motherboard ini biasa disebut dengan papan sirkut komputer karna merupakan tempat bagi semua komponen yang terhubung .papan sirkut ini berisi mikroprocessor, komponen penting seperti komputasi,memiliki berbagai jenis chip memori, port mouse, keyboard, dan meninjau sirkuit kontrol, dan logika chip yang mengontrol berbagai bagian fungsi komputer tersebut.memiliki banyak komponen kunci dari komputer mungkin motherboard dapat meningkatkan kecepatan dan pengoperasian komputer tersebut.

**10.9.0.2 ALU** Arithmetic and Logical Unit atau ALU adalah salah satu bagian dari CPU yang memiliki tugas untuk memproses data secara logika dan data-data yang membutuhkan hitungan angka yang sesuai dengan instruksi. ALU merupakan sekumpulan register-register yang dapat menyimpan segala informasi yang diperlukan.

**10.9.0.3 Register Source** Register Source adalah sekumpulan alat-alat yang dapat menyimpan data dan mempunyai akses dengan kecepatan yang tinggi saat instruksi sedang berlangsung.

**10.9.0.4 CD ROM** Compact Disk Read Only Memori atau yang sering disebut dengan CD ROM. Dengan menggunakan laser optikal teknologi terdapat pada disk

nya, CD ROM dapat membaca informasi didalam nya, Namun tidak dapat menulis informasi atau data didalam CD tersebut. Tapi saat ini dengan perkembangan teknologi hal itu sudah bisa dilakukan.

**10.9.0.5   VGA Card**   VGA/VGA Card (Kartu Grafis) adalah sebuah kartu yang terhubung ke motherboard/papan induk. Kartu ini berfungsi sebagai media visualisasi antara perangkat dengan pengguna.

**10.9.0.6   Hard Disk**   Hard disk adalah perangkat keras yang berfungsi sebagai media penyimpanan utama pada komputer. Dapat juga disebut dengan hard drive. Hard disk biasanya menggunakan disk yang terbuat dari kaca atau aluminium. Dalam perkembangannya, hard disk dirancang semakin tipis dan kecil, namun dengan daya penyimpanan yang cukup besar. Ukuran penyimpanan terbesar hard disk yang ada pada saat ini mencapai 3 Tera Byte yang memiliki ukuran sebesar 3,5 inci

**10.9.0.7   Floppy Disk**   Floppy disk biasa disebut dengan disket. Floppy disk merupakan media penyimpanan yang tipis dan fleksibel dan dibungkus atau disegel dengan plastic yang berbentuk persegi atau persegi panjang. Dalam penggunaannya, Floppy disk dapat dilepas dan dipasang kembali ke computer. Namaun sejak tahun 2010, Floppy disk sudah jarang digunakan karena sudah jarang mother board computer diproduksi dengan menggunakan media floppy drive.

**10.9.0.8   Cara kerja CPU**   Banyak orang yang menyebutkan otak komputer adalah CPU. Hal ini didasari karena CPU menjalankan semua perintah dan program. CPU dapat membandingkan hal lainnya yang bersifat komputasi dan CPU juga dapat menghitung data berupa logika dan aritmatika. Cara kerja CPU adalah pada saat si pengguna memberikan arahan maka arahan tersebut di masukkan ke dalam processor melalui input penyimpanan. Perintah atau instruksi tersebut disimpan oleh kontrol unit di program penyimpanan. Apabila perintah berupa data maka data disimpan di penyimpanan kerja.

**10.9.0.9   Fungsi CPU**   CPU memiliki fungsi utama, yakni menjalankan program yang tersimpan dalam memori utama dengan cara mengambil instruksi, melakukan pengujian instruksi, dan melakukan pengeksekusian sesuai alur perintah yang diberikan. Dalam proses pengeksekusian program, terdapat pengolahan instruksi yang terdiri dari dua langkah. Yakni operasi pembacaan (Fetch) dan operasi pelaksanaan (Execute). Saat program sedang dieksekusi, data dialirkan dari RAM kedalam unit yang menghubungkan antara CPU dengan RAM yang disebut dengan bus.

## **CHAPTER 11**

---

# **HARDWARE RAM**

---

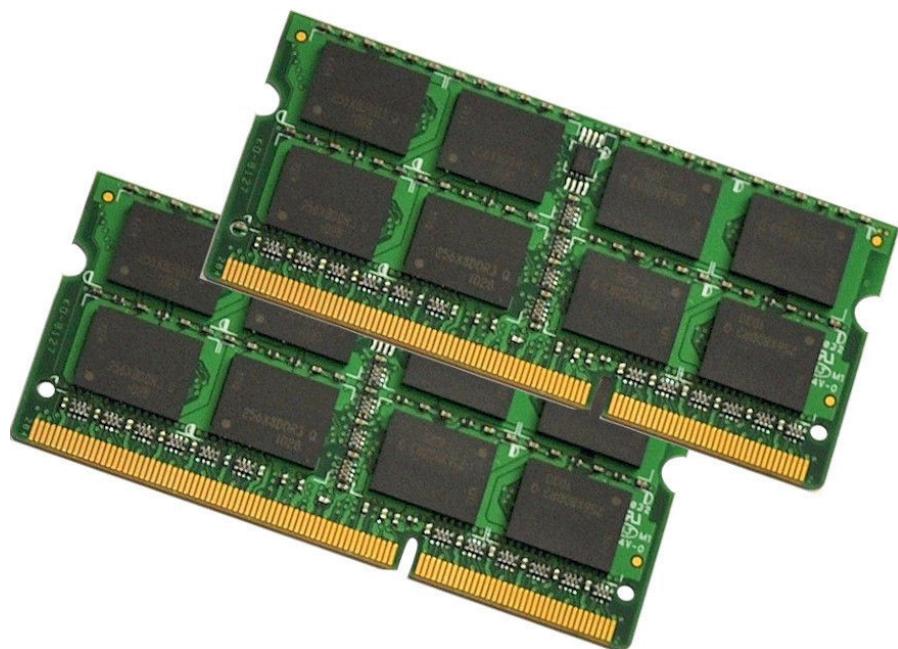
Artikel tentang informasi mengenai RAM

### **11.1 Pengertian RAM**

Gambar RAM 11.1 RAM kepanjangan dari Random Access Memory yang biasa terdapat di HP,di Komputer dan di laptop. RAM adalah sebuah tipe penyimpanan komputer yang isinya dapat diakses dalam waktu yang tetap tidak mempedulikan letak data tersebut dalam memori. RAM juga bisa menjadi tempat penyimpanan data,tapi hal ini hanya bersifat sementara saja. RAM atau Random Acces Memory sebagai Memori Utama . Ram juga penentu seberapa cepat PC menjalankan Aplikasi. RAM biasanya berukuran 128 mb 256 mb 512 mb 1 gb 2 gb 4 gb 8 gb 16 gb.

### **11.2 Fungsi RAM**

Fungsi RAM adalah untuk mempercepat pemrosesan data pada PC/Komputer. Semakin besarnya RAM yang dimiliki, semakin cepat pula komputer tersebut. Selain itu, RAM juga berfungsi sebagai media penyimpanan disaat komputer atau lap-



**Figure 11.1 Pengertian RAM**

top dalam keadaan hidup, apabila laptop atau komputer dimatikan maka data yang tersimpan dalam ram akan hilang dan terhapus. Misalkan disaat kita mengetik dokumen di microsoft word kemudian kita tutup tanpa klik save, data yang anda ketik akan tersimpan di memori ram, dengan begitu anda dapat membuka dokumen tersebut melalui history terakhir atau melalui auto save.

### 11.3 Struktur ram

RAM juga memiliki 4 struktur utama yaitu : Yang pertama yaitu Input storage yang memiliki fungsi untuk menampung input yang dimasukkan melalui alat input. Yang kedua yaitu Program storage Yang memiliki fungsi untuk menyimpan semua instruksi-instruksi program yang akan diakses. Yang ketiga yaitu Working storage Yang memiliki fungsi untuk menyimpan data yang akan diolah dan hasil pengolahan. Yang Terakhir yaitu Output storage Yang memiliki fungsi untuk menampung hasil akhir dari pengolahan data yang akan ditampilkan ke alat output.

### 11.4 Sejarah RAM

Random Acces Memory atau biasa di sebut RAM di temukan oleh Robert Dennard. Pertama kali dikenal pada tahun 60an. Hanya saja saat itu memori semikon-

duktron belumlah populer karena harganya yang sangat mahal. Saat itu lebih lazim untuk menggunakan memori utama magnetic. Perusahaan semikonduktor seperti Intel memulai debutnya dengan memproduksi RAM, lebih tepatnya jenis DRAM. Perkembangan Random Access Memory(RAM) sangatlah cepat sehingga beberapa ahli komputer pun turut berpartisipasi untuk melakukan pengklasifikasian dalam evolusi RAM ini. Berikut perkembangan RAM dari masa ke masa, diantaranya:

1. RAM (Random Access Memory). Ditemukan oleh Robert Dennard dan diproduksi secara besarbesaran oleh perusahaan Intel pada tahun 1968, jauh sebelum komputer ditemukan oleh IBM pada tahun 1981. Dari sinilah awal perkembangan RAM bermula. Pada saat awal pembuatannya, RAM ini membutuhkan tegangan kerja setidaknya sebesar 5.0 volt agar bisa bekerja secara optimal pada frekuensi 4,77MHz, dan membutuhkan waktu akses memori (access time) yang cukup besar kurang lebih sekitar 200ns, 1ns itu sama seperti 109 detik,jadi membutuhkan 2000 detik untuk mengolah data.

2. DRAM.(Dynamic Random Access Memory) Pada tahun 1970, IBM membuat sebuah memori yang dinamakan DRAM yang merupakan kepanjangan Dynamic Random Access Memory. Dari diberi nama Dynamic bukan berati hanya pemberian nama, tapi karena memori ini bekerja pada interval waktu tertentu, yang sifatnya selalu memperbarui keakuratan informasi atau isinya. DRAM mempunyai frekuensi kerja yang cukup bervariasi, yaitu antara 4,77MHz sampai 40MHz.

3. FPM RAM. Fast Page Mode Dynamic Random Access Memoery atau disingkat dengan FPM DRAM ditemukan sekitar tahun 1987 atau yang lebih sering di kenal dengan nama FPM. FPM ini bisa melakukan transfer data yang lebih cepat pada baris (row) yang sama dari jenis memori sebelumnya yaitu DRAM. FPM RAM ini bekerja pada frekuensi mulai dari 16MHz sampai 66MHz dengan membutuhkan access time sekitar 50ns atau 500 detik. Selain itu juga FPM RAM ini mampu melakukan transferring data (bandwidth) sebesar 188,71 MegaBytes (MB) per detiknya.

4. EDO RAM.(Extended Data Output Dynamic Random Access Memory) Pada tahun 1995, dibuatlah memori jenis Extended Data Output Dynamic Random Access Memory (EDO DRAM) yang merupakan penyempurnaan dari FPM. Memori EDO dapat mempersingkat lingkaran membacanya sehingga dapat meningkatkan kinerjanya sekitar 20%. EDO mempunyai access time yang bermacam macam, mulai dari 70ns hingga 50ns dan bekerja pada frekuensi 33MHz hingga 75MHz. Meskipun EDO RAM merupakan memoeri yang disempurnakan dari FPM RAM, tetapi kedua RAM tidak dapat dipasangkan secara bersamaan, karena adanya perbedaan kemampuan kinerja pada kedua RAM ini. EDO DRAM sepertinya banyak digunakan pada sistem yang berbasis Intel 486 dan kompatibel dengan intel Pentium generasi awal.

5. SDRAM PC66.(Synchronous Dynamic Random Access Memory) Pada awal tahun 1996 hingga akhir 1997 Menemukan Synchronous Dynamic Random Access Memory atau disingkat SDRAM. SDRAM ini kemudian jauh lebih dikenal dengan sebutan PC66 karena RAM ini bekerja pada frekuensi bus 66MHz, RAM ini biasanya terdapat pada komputer pentium 2 & 3, dan RAM ini memiliki sifat membutuhkan tegangan kerja cukup besar untuk dapat berkerja secara optimal.

6. SDRAM PC100. Sama seperti SDRAM sebelumnya hanya saja SDRAM ini bekerja pada frekuensi bus 100MHz, SDRAM PC100 bekerja untuk komputer pentium II pada frekuensi bus 100MHz. Sementara itu Intel tetap menginginkan untuk menggunakan sistem memori SDRAM,karena kineja RAM yang cukup baik, oleh karena itu dikembangkanlah memori SDRAM yang dapat bekerja pada frekuensi bus 100MHz.

7. DRD RAM.(Direct Rambus Dynamic Random Access Memory) Tahun 1999, Rambus membuat sistem memory yang di beri nama Direct Rambus Dynamic Random Access Memory, yang mampu mengalirkan data(bandwidth) sebesar 1,6GB per detiknya! (1GB @1000MHz).

8. RDRAM PC800. Masih dalam tahun yang sama yaitu 1999, Rambus juga mengembangkan sebuah jenis memori yang bernama Rambus Dynamic Random Access Memory yang disingkat menjadi RDRAM , dengan kemampuan yang sama dengan DRDRAM. Perbedaannya kedua memory hanya terletak pada tegangan yang dibutuhkan. Jika DRDRAM membutuhkan tegangan sebesar 2,5 volt, maka RDRAM PC800 bekerja pada tegangan 3,3 volt. Nasib memori RDRAM ini hampir sama dengan DRDRAM sehingga kurang diminati, jika tidak dimanfaatkan oleh Intel. Intel yang telah berhasil menciptakan sebuah prosessor berkecepatan sangat tinggi yang membutuhkan sebuah sistem memori yang mampu mengimbanginya dan bekerja sama dengan baik. Intel pun mencoba menggunakan RDRAM. Memori jenis SDRAM sudah tidak sepadan lagi. Intel membutuhkan yang lebih dari itu. RAM ini kemudian dipasangkannya dengan Intel Pentium4, Kemudian nama RDRAM melambung tinggi, dan lama lama harga dari RDRAM ini mulai turun.

9. SDRAM PC133. Memory ini mulai dikembangkan pada tahun 1999, memory SDRAM ini tidaklah ditinggalkan begitu saja,seseorang yang bernama Viking, dia malah ingin mencoba meningkatkan kemampuan SDRAM tersebut. Sama seperti namanya, memori SDRAM PC133 ini bekerja cukup baik pada bus yang berfrekuensi 133MHz dengan membutuhkan access time sebesar 7,5ns atau 75 detik.

10. SDRAM PC150.Di tahun 2000 perkembangan SDRAM semakin pesat setelah seseorang yang Mushkin mengembangkannya, pada tahun 2000 juga dia berhasil mengembangkan sebuah chip memori yang dapat bekerja secara optimal pada frekuensi bus 150MHz, meskipun belum ada standar baku yang jelas dari organisasi komputer didunia pada saat itu, mengenai frekuensi bus sistem atau chipset sebesar frekuensi ini. Tetapi tegangan kerjanya masih tetap sebesar 3,3 volt, memori PC150 membutuhkan access time sebesar 7ns atau 70 detik dan bisa mengalirkan data sebesar 1,28GB per detiknya. Memori ini sengaja diciptakan untuk keperluan overclocker, namun untuk pengguna aplikasi game dan grafis 3 dimensi, desktop publishing, serta komputer server dapat mengambil keuntungan dengan adanya memori PC150,karena frekuensinya mencukupi.

11. DDR SDRAM. Masih di tahun yang sama yaitu tahun 2000, SDRAM ditambahkan kinerjanya hingga dua kali lipat. Jika pada SDRAM biasa hanya mampu menjalankan baris perintah atau instruksi sekali setiap satu satuan waktu frekuensi bus, maka DDR SDRAM mampu menjalankan dua instruksi sekaligus dalam satuan waktu yang sama. Teknik yang digunakan adalah dengan menggunakan secara penuh satu gelombang frekuensi.

12. DDR RAM.(double data rate transfer) Pada 1999 dua perusahaan raksasa tentang microprocessor seperti INTEL dan AMD bersaing sangat ketat dalam upaya meningkatkan kecepatan clocking pada CPU. Namun menemui hambatan, karena ketika meningkatkan memory bus ke 133 Mhz kebutuhan Memory (RAM) yang lebih besar. Untuk menyelesaikan masalah peningkatan pada RAM kemudian perusahaan raksasa AMD membuat DDR RAM (double data rate transfer) yang awalnya disatukan dengan kartu grafis, karena pada saat itu hanya bisa mendapatkan daya sebesar 32 MegaBytes (MB) untuk mendapatkan kemampuan 64 MegaBytes (MB). Perusahaan pertama yang menggunakan DDR RAM pada motherboardnya adalah Perusahaan AMD

13. DDR2 RAM. DDR2 adalah memory yang paling banyak beredar di pasaran pada saat itu, terbukti komputer yang spesifikasi pentium 4 ke atas banyak yang menggunakan memory jenis ini. Penggunaan ini banyak di pergunakan karena memory jenis ini hanya membutuhkan daya listrik sebear 1,8Volt sehingga dapat menghemat performa listrik/ tegangan yang masuk ke komputer, RAM jenis ini di kembangkan pada tahun 2005.

14. DDR3 RAM. RAM DDR3 ini memiliki kebutuhan daya yang tidak sebanyak DDR2 RAM, dayanya berkangur sebanyak 16%. Hal tersebut disebabkan karena DDR3 sudah menggunakan teknologi 90 nm sehingga konsumsi daya yang diperlukan hanya 1.5v, lebih sedikit jika dibandingkan dengan DDR2 1.8v dan DDR 2.5v. Secara teori, yang sudah terbukti kecepatan yang dimiliki oleh RAM ini memang cukup memukau. DDR3 RAM ini mampu mentransferkan data dengan clocking secara efektif sebesar 800 hingga 1600 MHz. Pada clock 400800 MHz, jauh lebih tinggi dibandingkan DDR2 sebesar 4001066 MHz (200 533 MHz) dan DDR sebesar 200600 MHz (100300 MHz). Prototipe dari DDR3 yang memiliki 240 pin. DDR3 RAM ini sebenarnya sudah diperkenalkan sejak awal tahun 2005. Namun, produknya sendiri benarbenar muncul pada pertengahan tahun 2007 bersamaan dengan motherboard yang menggunakan chipset Intel P35 Bearlake dan pada motherboard tersebut sudah mendukung slot DIMM. dalam suatu artikel menyebutkan sejarah ram [59]

## **11.5 Jenis jenis ram**

Nah sekarang mari kita mengenal jenis jenis ram, penjelasannya sebagai berikut :

1.DRAM (Dynamic RAM) adalah jenis RAM harus sering di refresh oleh CPU agar data yang terkandung didalamnya tidak hilang. Gambar DRAM 11.2

### **11.5.1 Kelebihan dan kekurangan**

**11.5.1.1 Kelebihan** Harganya lebih murah dan mengkonsumsi sedikit tenaga listrik

**11.5.1.2 kekurangan** Untuk mempertahankan informasi yang disimpannya, secara periodic

2.SDRAM (Synchronous Dynamic RAM) adalah jenis RAM yang paling umum digunakan pada komputer dan laptop masa sekarang. RAM ini disinkronisasi oleh



Figure 11.2 Ini adalah DRAM

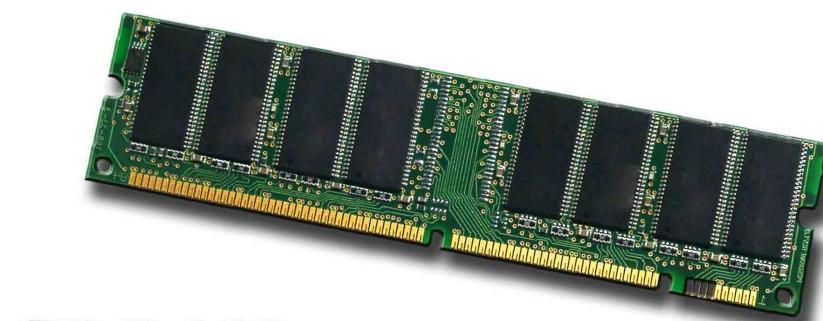


Figure 11.3 Ini adalah SDRAM

clocking sistem dan memiliki kecepatan lebih tanggi dari pada DRAM serta dapat digunakan teritama dalam cache. Gambar SDRAM 11.3

### 11.5.2 Kelebihan dan kekurangan

**11.5.2.1 Kelebihan** Memory jenis ini bisa mampu melakukan transfer rate hingga 100 Mhz

**11.5.2.2 kekurangan** Memory jenis ini cukup mahal

3.SRAM (Statik RAM) adalah jenis memory yang tidak perlu di refresh oleh CPU supaya data yang terdapat didalamnya tetap tersimpan dengan baik. RAM jenis ini secara bisa mempertahankan isinya selama ada listrik atau tenaga. Gambar SRAM 11.4



Figure 11.4 Ini adalah SRAM

### 11.5.3 Kelebihan dan kekurangan

**11.5.3.1 Kelebihan** Tidak memerlukan refresh terhadap isinya dalam waktu yang cepat.

**11.5.3.2 kekurangan** Harganya cukup mahal dan membutuhkan tenaga listrik yang lebih besar.

4.RDRAM (Rambus Dynamic RAM) adalah Memory yang bisa digunakan pada sistem yang menggunakan Pentium 4 Gambar RDRAM 11.5

### 11.5.4 Kelebihan dan kekurangan

**11.5.4.1 Kelebihan** Memory ini lebih cepat dari memory SDRAM

**11.5.4.2 Kekurangan** Memory ini juga memiliki kekurangan yaitu harganya lebih mahal dibandingkan dengan memory SDRAM

5.FPM DRAM (Fast Page Mode DRAM) adalah merupakan bentuk asli dari DRAM. Laju transfer maksimum untuk cache L2 mendekati 176 MB per sekon Gambar FRM DRAM 11.6



**Figure 11.5** Ini adalah rDRAM



**Figure 11.6** Ini adalah FPM DRAM

### 11.5.5 Kelebihan dan kekurangan

**11.5.5.1 Kelebihan** kcepatannya cukup dinamis

**11.5.5.2 Kekurangan** Memory jenis ini membutuhkan daya yang besar

6.EDO DRAM (Extented Data Out DRAM) adalah memory ini 5% lebih cepat dibandingkan dengan FPM. Laju transfer maksimum untuk cache L2 mendekati 264 MB per sekron. Gambar EDO DRAM 11.7



Figure 11.7 Ini adalah EDODRAM

#### 11.5.6 Kelebihan dan kekurangan

**11.5.6.1 Kelebihan** Memory ini lebih cepat dibandingkan dengan memory FRM DRAM

**11.5.6.2 Kekurangan** Memory ini cukup mahal pada masanya

7.FlashRAM adalah chip memory yang biasanya hanya terdapat pada peralatan elektronika dan tergolong memiliki kapasitas yang tergolong rendah. Gambar FlashRAM 11.8

#### 11.5.7 Kelebihan dan kekurangan

**11.5.7.1 Kelebihan** Memiliki transfer rate yang cukup

**11.5.7.2 Kekurangan** Mempertahakan informasi yang ada didalamnya

Dalam suatu artikel menyebutkan jenis jenis ram [60]



**Figure 11.8** Ini adalah Flashram

### 11.6 Kesimpulan

Jadi menurut artikel yang telah kelompok kami buat dan kerjakan kita dapat mengetahui bahwa RAM atau Random Acces Memory itu diciptakan oleh seseorang yang bernama Robert Dennard. Random Access Memory atau yang sering kita RAM ini biasanya terdapat pada komputer digital dan Gadget anda adalah suatu tipe penyimpanan yang dapat di akses dalam waktu tetap. Dan RAM ini sudah ada sejak tahun 1960 an dan di perkenalkan oleh Robert Dennard dan telah melalui evolusi pembaruan yang sangat panjang banyak dan sangat beragam seperti RAM, FPM RAM, EDO RAM, SDM RAM hingga DDR3 RAM. Dan juga memiliki banyak jenis seperti DRAM, SDRAM, dan juga SRAM.

## CHAPTER 12

---

# HARDWARE MEMORI

---

Memori disebut juga sebagai memori fisik merupakan suatu istilah generik yang merujuk pada media penyimpanan data sementara pada komputer. Setiap program dan data yang sedang diproses oleh prosesor akan disimpan di dalam memori fisik. Data yang disimpan pada memori fisik bersifat sementara, karena data yang disimpan di dalamnya akan tersimpan selama komputer tersebut masih dialiri daya dengan kata lain, komputer itu masih dalam keadaan hidup. Ketika sebuah komputer dimatikan atau direset, data yang disimpan dalam memori fisik akan hilang. Oleh sebab itulah sebelum anda mematikan komputer Anda, anda harus benar - benar menyimpan semua data yang belum anda simpan ke media penyimpanan permanen umumnya berbasis disk, seperti hard disk atau floppy disk, sehingga pada saat komputer anda dihidupkan kembali data tersebut dapat dibuka kembali di lain kesempatan. Memori fisik biasanya diterapkan dalam bentuk Random Access Memory (RAM), yang bersifat dinamis (DRAM). Disebut Random Access adalah karena akses terhadap tempat-tempat di dalamnya dapat dilakukan secara acak atau random, bukan secara berurutan atau sekuensial. Meskipun demikian, kata random access dalam RAM ini sering terjadi salah paham. Sebagai contoh, memori yang hanya dapat dibaca seperti Read Only Memory (ROM) juga bisa diakses secara random, tetapi ia dibedakan dengan RAM karena ROM dapat menyimpan data tanpa kebutuhan daya dan tidak



**Figure 12.1** Contoh gambar memori.

dapat ditulisi sewaktu-waktu. Tidak hanya itu, hard disk sebagai media penyimpanan juga bisa diakses secara random, namun hardisk tidak dikategorikan kedalam sebuah khusus Random Access. Ini adalah contoh gambar memori 12.1

## 12.1 Sejarah Memori

Perkembangan micro computer atau yang biasanya sering disebut juga dengan nama PC (Personal Computer) yang sedemikian pesat tentunya tidak lepas dari kebutuhan manusia akan informasi yang harus diolah oleh PC. Perkembangan teknologi tersebut termasuk dalam teknologi perangkat keras, perangkat lunak, serta fungsi atau algoritma yang digunakan dalam memproses informasi yang diolah tersebut. Pada awal ditemukannya PC banyak orang menganggap PC sebagai barang yang mahal atau mewah, namun kini anggapan itu tidak berlaku lagi karena hampir semua orang sudah memilikinya. Bisa dikatakan, orang yang tidak mengenal komputer pada zaman sekarang akan dicap sebagai orang yang gagap teknologi. Jika pada saat itu PC yang diotaki oleh prosessor Intel 8088 hanya mampu berjalan dengan kemampuan kecepatan 4.77 MHz yang digunakan untuk menjalankan program pengolah kata dalam pembuatan dan mengubah dokumen, spreadsheet sederhana untuk mengerjakan pekerjaan akuntansi maupun bisnis, dan program database sederhana serta sedikit program pendidikan dan game yang juga masih sangat sederhana. Pada masa sekarang PC yang diotaki Intel Pentium 4 mampu berjalan dengan kecepatan 2GHz, bahkan baru - baru ini Intel Corp melalui ajang Intel Developer Forum-nya, telah me-

nunjukkan demo prosessor Intel berkecepatan 3,5GHz Suatu penemuan teknologi yang cukup fantastis dan muktakhir. Namun pada perkembangan selanjutnya kemampuan PC tidak selalu ditentukan oleh perkembangan prosessor semata, bisa juga faktor lainnya, seperti teknologi chipset, memori, kartu VGA, perangkat media simpan, dan sebagainya. Semua perangkat saling berevolusi dan berkembang ke arah yang lebih baik untuk bersama - sama membangun suatu sistem PC yang tangguh. Perkembangan kemampuan prosessor yang begitu pesat tentunya harus diimbangi dengan peningkatan kemampuan memori. Memori dibutuhkan oleh prosessor sebagai tempat penyimpanan data atau informasi sekaligus sebagai penyimpan hasil dari perhitungan yang dilakukan oleh prosessor itu sendiri, sehingga kemampuan memori dalam mengelola data tersebut sangatlah penting. Percuma saja apabila kita memiliki sebuah sistem PC dengan prosessor berkecepatan tinggi apabila tidak diimbangi dengan kemampuan memori yang sepadan. Ketidakseimbangan dalam perpaduan kemampuan prosessor dengan memori dapat menyebabkan inefisiensi bagi keduanya. Andaikan apabila kita mempunyai sebuah prosessor yang mampu mengelola arus data sebanyak 100 instruksi per detiknya, sementara kita memiliki memori dengan kemampuan menyalurkan data ke prosessor sebesar 50 instruksi per detiknya. Yang terjadi adalah sistem akan mengalami ketidakseimbangan yang disebabkan perbedaan kecepatan kerja antara prosessor dengan memori yang berarti prosessor harus menunggu data dari memori dan menyebabkan data yang seharusnya dapat dikerjakan dalam waktu 1 detik, menjadi 2 detik karena kemampuan memori yang terbatas.

## 12.2 Penggunaan memori

Komponen utama dalam suatu sistem komputer adalah Arithmetic and Logic Unit (ALU), Control Circuitry, Storage Space dan piranti Input atau Output. Tanpa adanya sebuah memori, sebuah komputer hanya akan berfungsi sebagai perangkat pemroses sinyal digital saja, contohnya kalkulator atau media player. Yang membuat sebuah komputer dapat disebut sebagai komputer multi-fungsi (general-purpose) adalah kemampuan dari memori untuk menyimpan data, instruksi serta informasi. Komputer merupakan sebuah piranti digital oleh karena itu, informasi yang disajikan oleh komputer yaitu menggunakan sistem bilangan biner atau binary. File yang berupa teks, angka, gambar, suara dan video akan dikonversikan menjadi sekumpulan bilangan biner atau binary digit atau disingkat bit. Sekumpulan bilangan - bilangan biner dikenal dengan istilah BYTE, dimana 1 bita sama dengan 8 bit, 1 bit sama dengan 1 karakter, 1 kilobita sama dengan 1024 bita, dan bps sama dengan bit per second, 1 kbps sama dengan 1000 bps, 1 mbps sama dengan 1.000.000 bps. Semakin besar suatu ukuran memori maka semakin banyak pula informasi yang dapat disimpan di dalam media penyimpanan komputer.

## 12.3 Jenis - Jenis Memori

### 12.3.1 Jenis Memori Yang Populer

Berikut ini beberapa jenis memori yang banyak digunakan pada saat ini sebagai berikut:

1. RAM (Random Acces Memory) adalah memory sebagai tempat penyimpanan sementara pada saat komputer di jalankan dan dapat di akses secara acak atau random. Fungsi dari RAM adalah mempercepat pemrosesan data pada komputer. Semakin tinggi jumlah RAM yang Anda miliki, semakin cepat pula kemampuan komputer Anda dalam mengeksekusi. Jenis Memory RAM :
  - EDORAM (Extended Data Out RAM)
  - SDRAM (Synchronous Dynamic RAM)
  - DDR SDRAM (Double Data Rate Synchronous Dynamic RAM)
  - RDRAM (Rambus Dynamic RAM)
2. Menurut artikel yang berjudul Evolusi Komputer, Kinerja Komputer Dan Interconnection Networks Dalam Perkembangan Dunia Teknologi Informatika menyebutkan bahwa Registers adalah media penyimpan internal CPU yang digunakan saat proses pengolahan data. Memori ini bersifat sementara, biasanya hanya digunakan untuk menyimpan data saat diolah ataupun data untuk pengolahan selanjutnya. Sistem dan bus yang menghubungkan komponen-komponen eksternal CPU dengan sistem lain, seperti memori utama serta piranti masukan atau keluaran dan juga menghubungkan komponen-komponen internal CPU dengan sistem lain, seperti Arimathics Logics Unit, Unit Control, dan Registers system koneksi dan bus tersebut disebut CPU Interconnections. [61]
3. Menurut artikel yang berjudul Evolusi Komputer, Kinerja Komputer Dan Interconnection Networks Dalam Perkembangan Dunia Teknologi Informatika menyebutkan bahwa Read Only Memory disingkat ROM merupakan memori yang tidak dapat dihapus isinya, hanya dapat dibaca, dan sudah diisi oleh pabrik pembuat komputer atau bisa dikatakan tidak bisa diprogram kembali. Sebagian perintah pada ROM akan dipindahkan ke RAM. Perintah yang ada di ROM antara lain, perintah untuk menampilkan pesan dilayar, perintah untuk membaca Sistem Operasi dari disk, dan perintah untuk mengecek semua peralatan yang ada di Unit Sistem. Perkembangan ROM (Read Only Memory) - Programble ROM disingkat PROM merupakan ROM yang bisa diprogram kembali dengan catatan hanya bisa diprogram 1 x. - Re-Programble ROM disingkat RPROM merupakan ROM yang bisa diprogram ulang sesuai dengan yang kita inginkan. - Eraseble Programble ROM disingkat EPROM merupakan ROM yang dapat dihapus dan diprogram kembali tetapi cara penghapusannya dengan menggunakan Sinar Ultraviolet. - Electrically Eraseble Programble ROM disingkat

EEPROM merupakan ROM yang bisa diprogram dengan Teknik Elektronik. [61]

4. Dynamic RAM disingkat DRAM merupakan salah satu jenis RAM yang harus disegarkan secara berkala oleh CPU supaya data yang terkandung di dalamnya tidak hilang. DRAM merupakan salah satu tipe RAM yang terdapat dalam PC. Compmentary Meta-Oxyde Semiconductor disingkat CMOS merupakan jenis chip yang memerlukan daya listrik dari baterai. Chip ini berisi memori 64-byte yang isinya dapat diganti. Chip ini biasanya mengatur berbagai pengaturan - pengaturan dasar yang terdapat pada perangkat komputer, seperti piranti yang digunakan untuk memuat sistem operasi dan termasuk pula tanggal dan jam sistem. CMOS merupakan bagian dari ROM.
5. Synchronous Dynamic RAM disingkat SDRAM merupakan kelanjutan dari DRAM tetapi memiliki kecepatan yang lebih tinggi daripada DRAM dan telah disinkronisasi oleh clock sistem. DRAM ini cocok digunakan untuk sistem dengan bus yang memiliki kecepatan sampai 100 MHz.
6. Dual In-line Memory Module disingkatkan DIMM dari berkapasitas 168 pin, kedua belah modul memori ini aktif, setiap permukaan adalah 84 pin. Berbeda dengan SIMM yang berfungsi hanya pada sebelah modul saja. Mensuport 64 bit penghantaran data. SDRAM (Synchronous DRAM) menggunakan DIMM dan merupakan penganti dari DRAM, FPM (fast Page Memory) dan EDO. SDRAM memiliki fungsi untuk mengatur (synchronizes) memori supaya setara dengan CPU clock supaya pemindahan data yang dilakukan dapat dilakukan secara cepat. Terdapat dalam dua kecepatan yaitu 100MHz (PC100) dan 133MHz (PC133). DIMM 168 PIN. DIMM merupakan jenis RAM yang populer dan paling banyak terdapat di pasaran.
7. Cache merupakan memori yang berkapasitas terbatas, namun memori ini memiliki kecepatan yang tinggi dan lebih mahal dibandingkan memory utama. Cache ini terletak di antara register pemroses dan memori utama, dan memiliki fungsi agar pemroses tidak langsung mengacu kepada memori utama tetapi langsung di cache memory yang kecepatan aksesnya lebih tinggi, metode ini akan meningkatkan kinerja sistem. Cache memori merupakan salah satu tipe RAM tercepat yang pernah ada, dan digunakan oleh CPU, hard drive, dan beberapa pernah lainnya.
8. Magnetik Disk merupakan sebuah piringan bundar yang terbuat dari bahan tertentu seperti, logam atau plastik dengan permukaan dilapisi bahan - bahan yang dapat di magnetisasi. Mekanisme baca atau tulis menggunakan head atau kepala baca atau tulis yang dimana merupakan sebuah kumparan pengkonduksi (conducting coil ). Tampilan luar head bersifat stasioner sedangkan piringan disk berputar sesuai kontrolnya. Disk memiliki dua metode layout data, yaitu constant angular velocity dan multiple zoned recording. Disk diorganisasikan dalam bentuk berupa cincin cincin Konsentrasi yang disebut track. Tiap track pada disk dipisahkan oleh gap. Gap digunakan sebagai pencegah atau menganatisipasi kesalahan penulisan maupun pembacaan yang disebabkan melesetnya

head atau karena interferensi medan magnet. Sejumlah bit yang sama akan menempati track - track yang tersedia. Semakin dalam maka kerapatan dari disk akan bertambah besar. Biasanya data yang dikirim ke memori dalam bentuk blok - blok dan umumnya blok - blok tersebut lebih kecil kapasitasnya dari pada track. Blok - blok data yang disimpan dalam disk yang berukuran blok, yang disebut sektor. Sehingga track biasanya terisi beberapa sektor, umumnya 10 hingga 100 sektor tiap tracknya. Cara mekanisme pembacaan maupun penulisan pada disk dengan Head harus bisa mengidentifikasi titik awal atau posisi - posisi sektor maupun track. Caranya data yang disimpan akan diberi header data tambahan yang menginformasikan letak sektor dan track suatu data. Tipe memori Teknologi Ukuran Waktu akses Cache Memory semikonduktor RAM 128-512 KB 10 ns. Memori Utama semikonduktor RAM 4-128 MB 50 ns. Disk magnetik Hard Disk Gigabyte 10 ms, 10MB/det. Disk Optik CD-ROM Gigabyte 300ms, 600KB/det Pita magnetik Tape 100 MB De.

### 12.3.2 Jenis Memori Berdasarkan Memori

Menurut artikel yang berjudul Pengantar Komputer dan Perkembangannya menyebutkan bahwa berikut ini adalah dua jenis memori berdasarkan fungsinya, yaitu :

1. Primary Memory, memori ini dipergunakan untuk menyimpan instruksi dan data dari program - program yang sedang dijalankan. Primary memory biasanya juga disebut sebagai RAM. Ciri - ciri dari memori primer itu sendiri adalah sebagai berikut :
  - Volatil (informasi ada selama komputer sedang bekerja. Ketika sebuah komputer dimatikan, informasi yang disimpan juga menghilang)
  - Kecepatan tinggi
  - Akses random (acak)
  - I/O Device memori
2. Secondary Memory, dipergunakan untuk semikonduktor RAM 4-128 MB 50 ns. Disk magnetik Hard Disk Gigabyte 10 ms, 10MB/det. Disk Optik CD-ROM Gigabyte 300ms, 600KB/det Pita magnetik Tape 100 MB De. menyimpan data atau program biner secara permanen. Ciri - ciri dari memori sekunder adalah sebagai berikut:
  - Non volatil atau persisten
  - Kecepatan relatif rendah (dibandingkan memori primer)
  - Akses random atau sekuensial

Contoh memori sekunder : floppy, harddisk, CD ROM, magnetic tape, optical disk, dan lain - lain. Dari seluruh contoh yang disebutkan diatas, yang memiliki mekanisme akses sekuensial adalah magnetic tape. [62]

#### **12.4 Pembagian memori**

Pada arsitektur komputer yang dibuat oleh arsitektur Von Neumann seperti, kecepatan dan kapasitas memori dapat dibagi dengan menggunakan hierarki memori. Hierarki memori ini diurutkan dari harga tiap bit memori-nya mulai dari yang paling tinggi atau mahal hingga yang paling rendah atau murah, disusun dari yang paling kecil kapasitasnya hingga paling besar kapasitasnya, dan dibuat dari jenis - jenis memori yang paling cepat hingga yang paling lambat.



## CHAPTER 13

---

# HARDWARE STORAGE

---

Artikel tentang Storage 13.1

### 13.1 Pengertian Storage

Storage merupakan salah satu perangkat yang digunakan untuk menyimpan hasil dari pemrosesan data dan sistem operasi. Storage biasanya terdapat didalam komputer,storage ini bisa disebut juga dengan secondary storage. Storage device dibagi menjadi dua bagian yaitu internal dan eksternal. internal storage device contohnya seperti Hard Disk. Internal Storage ini terdapat dalam komputer. sedangkan Eksternal Storage Device adalah suatu penyimpanan data tambahan pada komputer yang terletak diluar komputer,contohnya Hard Disk Eksternal,Flash Disk,Floppy Disk atau biasa kita sebut disket. dalam suatu artikel menyebutkan bahwa storage merupakan penyimpanan [63]



Figure 13.1 contoh storage

### 13.2 Sejarah Storage

Pada tahun 1725 ada seorang tokoh bernama basile bouchon yang merancang sebuah media untuk menyimpan data.Bouchon menggunakan kertas berforasi untuk menyimpan pola yang digunakan pada kain.Namun penemuannya itu baru dipatenkan pada tahun 1884 oleh Herman Hollerith.Penemuan Bouchon ternyata sangat berguna,terbukti,penemuannya digunakan selama lebih dari 100 tahun hingga pertengahan 1970.Penemuannya ini diberi nama punch card,sebuah media penyimpanan yang memiliki 90 kolom.Namun,jumlah data yang tersimpan dalam media tersebut sangatlah kecil dan fungsi utamanya bukan untuk menyimpan data melainkan untuk menyimpan pengaturan atau setting untuk mesin yang berbeda.Pada tahun 1864 Alexander Bain menemukan penemuan baru,paper tape yang biasanya digunakan untuk mesin faksimil atau telegram,dia modifikasi sehingga dapat menyimpan data.Penemuannya ini dinamakan punch tape,ada beberapa keunggulan yang didapat dari punch tape ini.Punch tape dapat menyimpan data lebih signifikan dibandingkan punch card.Barulah pada tahun 1946 ada sebuah perangkat penyimpanan yang dapat menyimpan data dengan mencantumkan ukuran tertentu,yaitu selectron Tube.Selectron Tube merupakan awal format memori komputer selectron.Dulunya harga selectron tube ini sangat mahal dan langka di pasaran.Kemudian pada tahun 1970 banyak orang yang sudah mengenal kaset dan menggunakan untuk menyimpan data.Kaset ini merupakan terobosan yang sangat bagus karena lebih memudahkan pengguna untuk menyimpan data.Kaset ini bisa menyimpan data mulai dari 700kb sampai 1mb. Seiring berkembangnya zaman dan ilmu pengetahuan,maka storage device ini terus berkembang dan semakin banyak pula ruang yang disediakan untuk menyimpan data.Untuk pertama kalinya ada hard drive yang dapat menyimpan data sampai 500GB.Tiap tahunnya selalu saja ada ke-

majuan dan semakin bertambah besar ruangan yang disediakan untuk menyimpan data ini.Sampai saat ini tentu semakin banyak jenis-jenis storage device dan semakin mudah juga para pengguna menggunakannya,bahkan ukurannya juga ada yang kecil sehingga mudah untuk dibawa kemana-mana.

### **13.3 Macam-macam storage Device**

#### **1.Hard Disk Drive**

Hard disk merupakan salah satu media penyimpanan data pada komputer yang terdiri dari kumpulan piringan magnetis keras dan berputar,serta komponen elektronik lainnya.Hard disk menggunakan piringan datar yang disebut dengan platter yang pada kedua sisinya dilapisi dengan suatu material yang dirancang agar bisa menyimpan informasi secara magnetis.Platter ini berputar dengan kecepatan tinggi.Setiap permukaan pada platter menampung sati miliar bit data,setiap platter menyimpan informasi dalam lingkaran-lingkaran yang disebut dengan track.Tiap track dipotong-potong lagi menjadi beberapa bagian yang disebut dengan sector.Seperti yang disebutkan di [64]

#### **2.Floppy Disk**

Floppy disk drive adalah suatu perangkat penyimpanan yang ada didalam komputer yang dapat menyimpan data dalam kapasitas rendah.Dalam satu komputer bisa terdapat dua floppy sekaligus,tapi biasanya hanya terdapat satu floppy saja yaitu floppy A. Semua jenis floppy dilengkapi dengan unit mekanis seperti driver disk dan head positioner,Drive disk inilah yang membuat disk berputar.selain dapat menyimpan data didalam disket,floppy disk juga dapat untuk boating komputer.Seperti yang disebutkan di [65] 3.Compact Disk

Compact disk ini biasa kita singkat CD adalah sebuah piringan kompak dari jenis piringan optik yang dapat menyimpan data.Compact Disk ini dapat menyimpan data sebesar 700 MB.Untuk membaca CD ini, alat yang diperlukan adalah CD DRIVE.CD ini bersifat hanya dapat dibaca tetapi tidak dapat ditulis,tetapi pada perkembangan terkini CD ini dapat ditulis.Seperti yang disebutkan di [66]

#### **4.Flashdisk**

Flashdisk adalah suatu perangkat penyimpanan yang dibuat perangkat dengan minimalis dengan ukuran kecil dengan kapasitas tertentu. Flashdisk ini dibuat dengan mudah dan simpel karena perangkat ini sangat mudah sekali dipakai dan dibawa kemana saja. Selain itu komponen flashdisk ini mendukung usb 2.0 dan usb 3.0 tergantung versi base yang dibuat oleh perusahaan flashdisk tersebut. Flashdisk ini mempunyai kapasitas pertama kali diluncurkan dengan ukuran 1 GB dan seiring waktu berjalan Kapasitas ini semakin diperbesar oleh penemu flashdisk ini hingga 2 tb saat ini. Kecepatan Reading Flashdisk ini berkisar antara 1Mb/s sampai dengan 12Mb/s.Seperti yang disebutkan di [67]

Flashdisk ini dikatakan bahwa flash yang artinya melakukan read and scan, dan disk artinya perangkat storage. Jadi Flashdisk ini bekerja secara Read and Scan untuk menganalisa isi perangkat tersebut apabila anda menghubungkan sesuai driver usb sesuai dukungan devices. Harga Flashdisk ini dikalangan masyarakat relatif mu-

rah kisaran antara Rp 30ribu sampai dengan Rp 100ribu.Selain memudahkan pengguna,terkadang ukuran flashdisk yang kecil membuat penggunanya lupa menyimpan,bahkan ada yang sampai tercuci di mesin cuci.

#### 5.Memory Card

Memory Card atau kartu memory adalah sebuah alat yang digunakan untuk menyimpan data.Ukuran memory card ini bermacam-macam,mulai dari 126 MB sampai 16 GB.Kartu memori ini ukurannya kecil,tapi dapat menyimpan data dengan ukuran yang besar,terdapat beberapa jenis ukuran memori,tetapi biasanya kartu memori mempunyai ukuran standar bit digital yaitu 16MB,32MB,64MB,128MB,256MB dan seterusnya kelipatan dua.Bukan hanya data dokumen tetapi memori juga bisa menyimpan gambar,video ataupun audio.Ukuran dari memory card sangat kecil,sehingga banyak sekali orang yang kehilangan memory,untuk mengantisipasinya,sebaiknya memory card jangan terlalu sering dilepas dari perangkat anda.

#### 6.Magnetic Tape

Magnetik Tape adalah suatu media perekam yang terdiri dari gulungan tape halus yang terbuat dari bahan magnetis,karena itulah sering disebut dengan tape magnetis,bentuknya menyerupai tape yang biasa kita pasang diradio zaman dulu.Akan tetapi fungsinya memang seperti tape musik zaman dulu karena tape magnetis ini dapat merekam suara juga.Namun kendala pada tape jenis ini adalah mudah rusak,apalagi jika gulungan magnetisnya sampai berantakan,seperti tape kaset radio.

### **13.4 keunggulan dan kekurangan storage internal**

Storage internal mempunyai keunggulan tersendiri daripada storage eksternal,karena storage internal tersimpan didalam maka tidak mungkin bagi storage internal ini menghilang secara tidak sengaja dari perangkat anda.Dalam komputer anda biasanya terdapat ruang penyimpanan seperti data E,data C dan data D,sebenarnya itu merupakan salah satu keunggulan storage internal yang kuat untuk dipartisi hingga beberapa bagian.Jika anda memindahkan file pun akan lebih cepat menggunakan storage internal karena mempunyai kemampuan write and read yang lebih cepat.Dan yang paling penting storage internal ini mempunyai umur yang panjang atau lebih tahan lama.

### **13.5 keunggulan dan kekurangan storage eksternal**

Storage eksternal yang mempunyai ukuran lebih kecil tentu memudahkan pemiliknya untuk membawanya kemana-mana,namun karena ukurannya kecil,storage eksternal ini sering hilang.Walaupun bentuknya kecil,storage eksternal ini mempunyai kapasitas yang tak kalah besar daripada storage internal bahkan beberapa storage eksternal bisa mempunyai kapasitas melebihi storage internal.Storage eksternal ini terletak diluar,jadi walaupun rusak,kamu dapat dengan mudah mengantinya.Walaupun begitu kemungkinan besar kehilangan atau lupa menaruh storage jenis ini sangat besar sekali dikarenakan ukurannya yang kecil.Selain itu storage eksternal ini juga

cepat rusak karena banyak sekali kemungkinan yang bisa membuat storage eksternal ini rusak seperti tercuci dan berkarat.Terlalu sering digunakan juga bisa menjadi penyebab storage eksternal ini lebih cepat rusak.Karena terletak diluar,maka proses mengcopy file melalui storage eksternal ini sangat lambat,ini disebabkan kemampuan write and read nya yang kurang cepat.Sesuai dengan harganya yang lebih murah,sudah tentu storage eksternal ini mempunyai kekurangan lebih banyak daripada storage eksternal dari segi ketahanannya dan kemampuannya,tetapi storage jenis ini juga mempunyai keunggulan yang tidak ada di storage internal.

### **13.6 Kesimpulan**

Storage device adalah media penyimpanan data dengan berbagai jenis,bentuk dan ukuran.Jenis dari storage terbagi dua,yaitu storage device internal dan storage device eksternal,storage device internal mempunyai keunggulan yaitu tahan lama dan lebih cepat saat membaca data dan aman karena terletak didalam pc maka storage internal tidak mudah hilang.Sedangkan storage eksternal yang terletak diluar sangat rawan terjadi kehilangan karena bentuknya yang kecil,storage eksternal juga mudah rusak karena banyak kemungkinan yang terjadi pada storage jenis ini seperti tercuci ataupun jatuh.Kekurangan yang lain dari storage ini adalah lambat pada saat proses pembacaan data oleh komputer.masing-masing storage mempunyai keunggulan tersendiri dan bentuknya pun beragam,ada yang besar dan ada juga yang sangat kecil.Untuk ruang penyimpanan itu sendiri bermacam-macam mulai dari ukuran beberapa byte sampai tera.Sampai saat ini masih dicari storage yang lebih memanjakan para penggunanya agar lebih aman,mudah dibawa,tidak mudah hilang tetapi dengan kapasitas yang besar.



## CHAPTER 14

---

# HARDWARE MODEM

---

### 14.1 Implementasi Perangkat Lunak

Hambatan kinerja dan blok fungsional yang dijelaskan di atas adalah pertimbangan yang diperlukan, namun pada tingkat yang lebih tinggi, masalah implementasi juga harus diperhitungkan. OEM perlu membawa produk mereka ke pasar dengan cepat. Mereka juga harus memastikan bahwa produk ini dapat diupgrade ke versi baru standar ITU V.90 yang mungkin dilepaskan. Implementasi perangkat keras modem V.90 akan jauh lebih sulit untuk diupgrade daripada implementasi perangkat lunak. Implementasi perangkat lunak pada DSP tidak hanya dapat diupgrade; Hal ini juga memungkinkan beberapa fungsi berjalan pada satu prosesor. Ini memberi fleksibilitas pada perancang dalam desain produk dan juga rasio biaya / kinerja yang lebih baik. Begitu keputusan dibuat sesuai dengan implementasi perangkat lunak, OEM harus merancang perangkat lunak itu sendiri atau mengizinkannya. Perangkat lunak modem rumit dan karena itu sulit dikembangkan. Hal ini membutuhkan banyak waktu untuk menciptakan perangkat lunak modem berperforma tinggi dan waktu ke pasar sangat penting dalam industri modem. Jika sebuah produk dilepaskan terlambat, ia akan melewatkkan kesempatan pasar yang sempit. Untungnya, ada vendor perangkat lunak seperti GAO Research & Consulting yang memiliki kode modem

berkualitas siap untuk lisensi. Hal ini membuat perangkat lunak perizinan dari vendor menjadi pilihan tercepat dan paling ekonomis bagi OEM yang mengembangkan produk dengan modem V.90.

Karena alasan di atas, minat terhadap implementasi perangkat lunak V.90, serta data pompa modem dan faks lainnya untuk DSP dan mikroprosesor, telah meningkat secara dramatis dalam beberapa tahun terakhir. Dengan meningkatnya popularitas implementasi perangkat lunak teknologi modem dan faks, perancang perlu memahami prinsip operasional dan blok bangunan perangkat lunak modem dan faksimili untuk membuat keputusan terdidik tentang perizinan perangkat lunak ini.

## 14.2 Abstract

Modem subscriber analog berkecepatan tinggi beroperasi pada kecepatan setinggi 64 kbps baik pada arah downlink maupun uplink menggunakan garis POTS standar ditambah dengan codec yang disempurnakan. Hal ini memungkinkan peningkatan kecepatan upload dan mendukung koneksi pelanggan analog peer-to-peer 56 kbps. Sebuah codec jaringan yang disempurnakan sesuai dengan penemuan ini mendukung jalur POTS baik komunikasi modem berkecepatan tinggi maupun komunikasi ucapan PCM standar.

## 14.3 definisi

Modem 56K yang terlihat seperti gambar 14.1 diperkenalkan di bawah dua standar bersaing yang tidak sesuai. pentingnya persaingan antara penyedia layanan internet dalam proses adopsi. Bawa ISP, cenderung mengadopsi teknologi yang lebih banyak pesaing . Hasil ini sangat mencolok mengingat peserta industri mengharapkan koordinasi dalam satu standar atau yang lain. Berspekulasi tentang peran differensiasi ISP dalam mencegah pasar mencapai standardisasi sampai organisasi pengaturan standar ikut campur. Materi pokok dari aplikasi ini terkait erat dengan aplikasi copending berikut yang berhubungan dengan aspek-aspek tertentu dari penemuan ini seperti yang diungkapkan disini dan digabungkan disini sebagai referensi: "Modem kecepatan tinggi dengan pencoba echo-downlink jauh," nomor seri tidak diketahui, oleh Eric M. Dowling dan mengajukan permohonan pada hari yang sama dengan aplikasi ini, 14 Januari 1999.

### 14.3.1 Introduction

Modem V.90 adalah teknologi terbaru yang menawarkan kecepatan koneksi Internet lebih cepat tanpa mengharuskan konsumen berlangganan layanan garis digital yang lebih mahal. Sebelum teknologi V.90, modem secara teoritis dibatasi sekitar 35 Kbps oleh noise kuantisasi yang mempengaruhi konversi analog ke digital (batas praktisnya sebenarnya 33,6 Kbps). Namun, di dunia sekarang ini, dengan meningkatnya fasilitas transmisi digital, aman untuk mengasumsikan bahwa semakin banyak



Figure 14.1 modem 56k

penyedia layanan Internet (ISP) terhubung secara digital baik ke Internet maupun ke kantor pusat perusahaan telepon genggam (KC). Jika demikian, ada koneksi digital yang jelas ke hilir dari modem ISP ke kartu jalur CO yang melayani pengguna dan berisi konverter digital ke analog. Hasil dari koneksi digital ini adalah bahwa konversi analog ke digital (dan oleh karena itu kebisingan kuantisasi) dapat dihindari antara ISP dan CO. Tanpa batasan yang diberlakukan oleh kebisingan kuantisasi, secara teoritis dimungkinkan untuk mencapai kecepatan koneksi hilir hingga 64 Kbps. Praktis, bagaimanapun, ini belum mungkin dilakukan. Hambatan kinerja seperti kuantisasi -law mengurangi laju data efektif modem V.90 hingga maksimum 56 Kbps downstream.

Di arah hilir, modem V.90 beroperasi menggunakan modulasi amplitudo pulsa (PAM). Sinyal hilir terdiri dari 8000 simbol per detik dan setiap simbol secara maksimal dikodekan dari 7 bit masing-masing kata kode modulasi kode 8-bit (PCM). Ini berarti 128 tingkat amplitudo yang mungkin ada dalam sinyal PAM. Karena sebagian besar pengguna tidak terhubung secara digital dengan CO, sebuah konversi analog-ke-digital dan noise kuantisasi terkait tidak dapat dihindari pada arah hulu. Ini berarti bahwa teknik modulasi V.34 harus digunakan dan kecepatan hulu masih terbatas pada 33,6 Kbps. Gambar 1 dan 2 mengilustrasikan konfigurasi dasar modem V.90 dan modem klien (arah hilir) seperti yang ditentukan oleh standar International

Telecommunications Union (ITU) V.90. Karena standar V.90 baru saja selesai pada akhir September 1998, artikel ini memberikan gambaran tepat waktu tentang standar modem, fungsi pemancar dan penerima V.90, hambatan terhadap kinerja, dan implementasi perangkat lunak. Gambaran ini harus membantu desainer membuat keputusan terdidik tentang merancang produk dengan model modem V.90.

Standar V.90 yang telah diratifikasi mendefinisikan karakteristik utama modem 56K sebagai berikut:

- Mode operasi dupleks melalui jaringan telepon tetap (PSTN) dan jaringan digital yang diaktifkan. Penggunaan teknik pembatalan gema untuk pemisahan saluran. Modulasi PCM ke hilir pada tingkat simbol 8 k dan modulasi V.34 hulu.
- Tingkat sinyal data kanal sinkron turun dari 28 Kbps menjadi 56 Kbps dengan penambahan 1,3 Kbps dan hulu dari 4,8 Kbps menjadi 33,6 Kbps dengan penambahan 2,4 Kbps.
- Modem menggunakan teknik adaptif untuk mencapai sedekat mungkin dengan tingkat sinyal data maksimum yang didukung oleh saluran pada setiap koneksi.
- Jika sambungan tidak mendukung V.90, modem jatuh kembali ke operasi V.34 dupleks penuh. Selama dimulainya modem, laju sinyal data ditetapkan dengan urutan nilai tukar.
- Prosedur automode V.32bis dan mesin faksimili Grup 3 mendukung modem Automoding ke V.Series.
- V.8 dan secara opsional, prosedur V.8bis tersedia saat start up modem atau se-leksi. [68]

#### 14.4 sejarah

Penemuan ini memecahkan sebuah masalah dengan menyediakan sistem dan metode untuk memungkinkan koneksi modem simetris berkecepatan tinggi antara modem digital dan analog atau pelanggan modem analog. Codec PCM yang disempurnakan dengan kemampuan pemrosesan sinyal digital dikembangkan untuk memungkinkan uplink dioperasikan 56 kbps atau sampai 64 kbps dalam beberapa kasus. Codec jaringan yang disempurnakan membatalkan gema seperti yang terlihat pada input ADC 140 codec pada jaringan. Salah satu aspek dari penemuan ini menggabungkan struktur pembatalan gema ke dalam arsitektur codec PCM yang disempurnakan. Kemampuan penerima sinyal uplink dibangun ke dalam codec PCM yang disempurnakan agar memungkinkan untuk memproses sinyal modem uplink baik dan kecepatan tinggi (misalnya, 56 kbps). Codec PCM yang disempurnakan dari penemuan ini dapat diwujudkan pada mati semikonduktor tunggal dan dikemas agar sesuai dengan codec yang ada. Ini memungkinkan kartu antarmuka jaringan yang ada untuk ditingkatkan dengan biaya dan upaya minimum untuk membuat antarmuka jaringan yang disempurnakan yang mampu mendukung lalu lintas bi kiper

directional 56 kbps. Modem bidirectional 56 kbps yang ditingkatkan untuk penggunaan dengan codec PCM yang disempurnakan dan prosedur pelatihan kooperatif terkait juga dikembangkan. Dalam aspek pertama dari penemuan ini, aparatus codec yang disempurnakan untuk digunakan dalam kartu antarmuka jaringan dikembangkan. Aparatus ini mencakup sirkuit prosesor sinyal digital, dan port antarmuka digital dengan kopling pertama ke sirkuit prosesor sinyal digital dan kopling kedua ke jaringan digital. Aspek kedua dari penemuan ini berfokus pada peralatan codec lain yang disempurnakan. Aparatus ini termasuk DAC, dan sebuah ADC. Codec yang disempurnakan juga menyertakan modul fungsi pemetaan. Pembatalan gema juga disertakan yang berfungsi untuk membatalkan komponen gema yang bocor dari keluaran analog DAC kembali ke input analog ADC melalui, misalnya, antarmuka. Modul fungsi pemetaan berfungsi untuk secara selektif mengubah representasi digital dari sinyal analog uplink ke salah satu representasi bentuk gelombang PCM dan aliran bit yang didekode yang dimasukkan ke dalam aliran data PCM. Aspek ketiga dari penemuan ini, berhubungan dengan modem pelanggan yang dapat dipasangkan pada saluran POTS dari jalur pelanggan dan dioperasikan untuk berkomunikasi dengan codec yang disempurnakan. Aspek keempat dari penemuan ini membahas metode pengolahan untuk penggunaan dalam codec yang disempurnakan. Jadi Dalam metode ini, aliran data berkecepatan tinggi diekstraksi dari bentuk gelombang uplink-analog, yang dikodekan ke dalam aliran data PCM, dan dikirim ke jaringan digital. Aspek lain dari penemuan ini menangani metode serupa yang dilakukan di modem pelanggan saat berkomunikasi dengan codec yang disempurnakan.

Implementasi Perangkat Lunak Hambatan kinerja dan blok fungsional yang dijelaskan di atas adalah pertimbangan yang diperlukan, namun pada tingkat yang lebih tinggi, masalah implementasi juga harus diperhitungkan. OEM perlu membawa produk mereka ke pasar dengan cepat. Mereka juga harus memastikan bahwa produk ini dapat diupgrade ke versi baru standar ITU V.90 yang mungkin dilepaskan. Implementasi perangkat keras modem V.90 akan jauh lebih sulit untuk diupgrade daripada implementasi perangkat lunak. Implementasi perangkat lunak pada DSP tidak hanya dapat diupgrade; Hal ini juga memungkinkan beberapa fungsi berjalan pada satu prosesor. Ini memberi fleksibilitas pada perancang dalam desain produk dan juga rasio biaya / kinerja yang lebih baik. Begitu keputusan dibuat sesuai dengan implementasi perangkat lunak, OEM harus merancang perangkat lunak itu sendiri atau mengizinkannya. Perangkat lunak modem rumit dan karena itu sulit dikembangkan. Hal ini membutuhkan banyak waktu untuk menciptakan perangkat lunak modem berperforma tinggi dan waktu ke pasar sangat penting dalam industri modem. Jika sebuah produk dilepaskan terlambat, ia akan melewatkkan kesempatan pasar yang sempit. Untungnya, ada vendor perangkat lunak seperti GAO Research & Consulting yang memiliki kode modem berkualitas siap untuk lisensi. Hal ini membuat perangkat lunak perizinan dari vendor menjadi pilihan tercepat dan paling ekonomis bagi OEM yang mengembangkan produk dengan modem V.90.

Karena alasan di atas, minat terhadap implementasi perangkat lunak V.90, serta data pompa modem dan faks lainnya untuk DSP dan mikroprosesor, telah meningkat secara dramatis dalam beberapa tahun terakhir. Dengan meningkatnya popularitas

implementasi perangkat lunak teknologi modem dan faks, perancang perlu memahami prinsip operasional dan blok bangunan perangkat lunak modem dan faksimili untuk membuat keputusan terdidik tentang perizinan perangkat lunak ini.

#### 14.5 karakteristik

Karakteristik yang harus dicari jika Anda lisensi V.90 perangkat lunak:

1. Harus sesuai dengan standar ITU V.90.
2. Perangkat lunak harus diuji sesuai standar.
3. Harus mengambil jumlah memori terkecil dan MIPS.
4. Vendor harus memiliki reputasi yang baik untuk kualitas.
5. Vendor harus memberikan dukungan yang baik karena software ini sangat kompleks dan tergantung hardware.

#### 14.6 Ringkasan

Modem V.90 adalah kemajuan teknis nan inovatif, yang memperluas kemampuan analog untuk meningkatkan kecepatan aplikasi Internet. Teknologi modem baru ini memanfaatkan teknik pengkodean dan pengodingan yang canggih, namun masih banyak hambatan kinerja yang harus diatasi oleh perancang modem V.90 agar bisa memberikan kecepatan data hingga 56 Kbps. Seperti implementasi modem pra standar lainnya, ada masalah kompatibilitas serius antara teknologi yang bersaing, namun ini telah diselesaikan dengan standar V.90. Karena standarnya sangat baru, modem V.90 harus bisa upgrade ke versi baru. Cara terbaik untuk memastikan upgrade yang mudah adalah dengan menerapkan modem berbasis perangkat lunak daripada modem berbasis chipset perangkat keras. Selanjutnya, modem berbasis software menawarkan waktu yang lebih cepat ke pasar dan rasio biaya kinerja yang lebih baik di sebagian besar aplikasi.

#### 14.7 kesimpulan

Dalam penjelasan diatas, modem 56k sangatlah diperlukan dalam mengakses internet. Kita harus berterima kasih kepada pencipta modem 56k. Karena kalau tidak ada dia maka kita tidak akan bisa melakukan chatting di berbagai sosmed dengan cepat. Dialah Dennis Heyes pencipta modem dengan kecepatan 56k. Apalagi ada perbedaan dalam modem 56k antara v90 dengan v92. Dengan penggunaan modem dapat mengurangi kerumitan dan kesalahan dalam penggunaan komputer yg mempunyai jalur komunikasi dua arah. Sekian artikel ini kami buat. Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

## CHAPTER 15

---

# HARDWARE FIBER OPTIC

---

### 15.1 Fiber Optic

Fiber Optic merupakan sebuah kabel tembus pandang berbahan kaca atau plastik yang halus dan kecil yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari satu tempat ke tempat lain. Sumber cahaya dari Fiber Optic biasanya menggunakan cahaya Laser atau LED. Ukuran diameter dari kabel ini kurang lebih sekitar 125 mikrometer atau sekitar 1/8 mm. Kabel Fiber Optic sendiri biasa dipakai dalam kepentingan Jaringan telepon atau Koneksi Internet.

Gelombang cahaya pada kabel Fiber Optic dipantulkan dari satu ujung ke ujung yang lain tanpa menggunakan perantara apapun, radius dari pantulan cahaya Fiber Optic bisa mencapai 50 Kilometer sedangkan jika memakai perantara seperti repeater dapat mencapai 100 Kilometer. kabel Fiber Optic memiliki daya pantul cahaya yang sangat tinggi sehingga membuat cahaya pada kabel tidak mudah meredup atau melemah dibagian tengah kabel.

## 15.2 Sejarah Fiber Optic

Kabel Fiber Optic mulai dibuat dan dikembangkan pada tahun 1970, saat Ilmuwan dari Corning Glass Works yaitu Donald Keck, Peter Schultz, dan Robert Maurer melaporkan penemuan Fiber Optic yang memenuhi syarat yang ditentukan oleh Kao dan Hockham. Mereka dapat mengurangi kerugian cahaya sampai kurang dari 20 decibels per kilometer menggunakan Kaca murni yang dibuat terdiri dari gabungan silika. Dilanjutkan pada tahun 1972, tim ini menemukan Kaca yang mampu mengurangi kerugian cahaya sampai hanya 4 decibels per kilometer. Pada tahun 1970, Morton Panish dan Izuo Hayashi dari Bell Laboratories mendemonstrasikan laser semikonduktor yang dapat dioperasikan pada temperatur ruang. Dengan adanya penemuan dari kedua tim inilah Kabel Fiber Optik mulai berkembang.

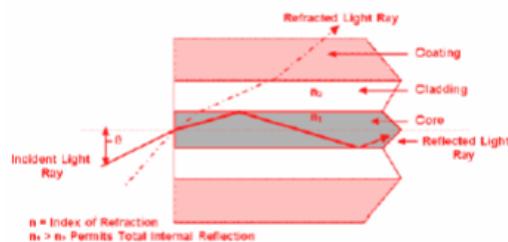
Pada tahun 1977 Perusahaan telepon mulai menggunakan Fiber Optic dengan mengganti sistem kawat tembaga menjadi jalur Fiber Optic. Perusahaan telepon sendiri menggunakan Fiber Optic diseluruh sistem mereka sebagai sistem komunikasi jarak jauh antar kota. Dengan adanya pemakaian yang meledak membuat Industri Fiber Optic semakin mengalami keuntungan. Pada tahun 1980, sebuah perusahaan AT&T membuka jaringan Fiber Optic yang menghubungkan kota antara Boston dan Washington D.C. di Amerika. Perusahaan elektronik sendiri mulai mencoba memainkan peranan dalam mendalamai riset Fiber Optic.

Fiber Optic mulai bersifat lebih mudah dikembangkan dan lebih efisien penggunaannya dari masa ke masa, seperti halnya pada tahun 1987 David Payne dari Universitas Southampton yang mengenalkan optical amplifiers yang dicampur oleh elemen erbium yang dapat menaikkan sinyal cahaya tanpa harus dikonversikan ke dalam energi listrik terlebih dahulu juga pada tahun 1991 yaitu Emmanuel Desurvire dan David Payne yang mengintegrasikan kabel Fiber Optic dengan Optical Amplifiers yang membuat informasi sampai 100 kali lebih cepat daripada kabel dengan penguat elektronik.

Penggunaan Kabel Fiber Optic mulai sangat efektif diantaranya dengan munculnya sebuah kabel jenis TPC-5 yang merupakan kabel Fiber Optic yang menggunakan penguat optik. Kabel ini sudah menghubungkan antara negara - negara yang sudah bekerjasama, mulai dari San Luis Obispo, California, ke Guam, Hawaii, dan Miyazaki dan kabel ini dapat menangani sekitar 320.000 panggilan telepon. dengan berkembangnya kabel Fiber Optic membuat seluruh dunia dapat terhubung dengan mudah. Munculnya Link Around the Globe membuat jaringan kabel Fiber Optic terpanjang dan terluas di seluruh dunia yang telah menyediakan infrastruktur untuk generasi internet terbaru.

## 15.3 Karakteristik Fiber Optic

Fiber Optic memberikan dampak yang besar dalam dunia pengiriman sebuah informasi, mulai dari koneksi lokal sampai koneksi antar benua. Fiber optic sendiri



**Figure 15.1** Skema dari Kabel Fiber Optic

merupakan suatu media pengiriman yang sangat pesat perkembangannya. Data yang dikirimkan pada kabel Fiber Optic sendiri berupa analog dan digital. Sistematis pengiriman data berasal dari listrik yang kemudian diubah ke optic oleh sumber cahaya berupa cahaya LED. Seperti pada gambar 15.1, Kabel Fiber Optic memiliki beberapa Struktur data. Struktur data dari Fiber Optic diantaranya sebagai berikut :

### 1. Core (Inti)

Berfungsi untuk menuntukan cahaya yang merambat dari ujung satu ke ujung lainnya. Core sendiri memiliki beberapa ciri - ciri diantaranya :

- Terbuat dari kuarsa yang berkualitas tinggi
- Merupakan dari bagian Fiber Optic

### 2. Cladding (Lapisan)

Berfungsi untuk memantulkan cahaya agar dapat merambat ke ujung satunya. Cladding memiliki beberapa ciri - ciri diantaranya :

- Terbuat dari kaca dengan index bias yang lebih rendah dari Core (Inti).
- Hubungan antara Cladding dan Core mempengaruhi perambatan cahaya pada core.

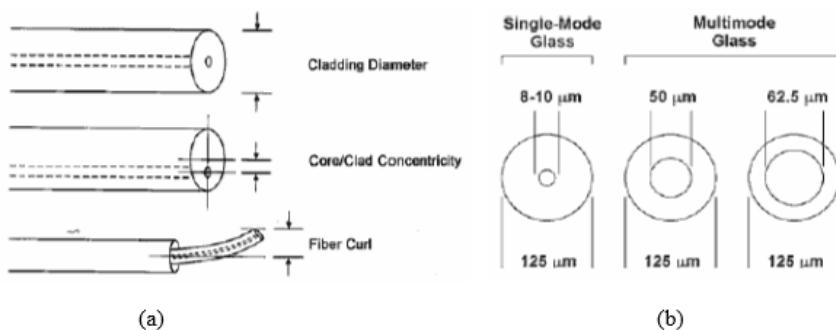
### 3. Coating (Pelindung)

Berfungsi sebagai pelindung kabel. Coating memiliki beberapa ciri - ciri diantaranya :

- Memiliki bahan dari plastik.
- Berfungsi untuk melindungi Fiber Optic dari segala kerusakan.

Indeks bias pada Core harus lebih besar dari indeks bias pada Cladding. Bahan dari Core sendiri tidak harus terbuat dari bahan yang sejenis dengan Cladding melainkan bisa dibuat dengan menggunakan bahan selembar senar transparan yang berfungsi

sebagai core dan Cladding udara dan lain sebagainya. Pada bidang komunikasi Optik, bahan Fiber Optic dibuat menggunakan bahan silica yang murni pada core maupun cladding. Untuk membedakan indeks bias core dan cladding, bahan silica murni diberi campuran yang memiliki kadar berbeda untuk setiap core dan cladding. Bentuk pemampang kabel Fiber Optic yang berbentuk lingkaran ukuran diameternya sekitar 125 mikrometer atau sekitar 1/8 mm.



**Figure 15.2** (a). Diameter Cladding, Core, dan Fiber Curl (b). Ukuran Fiber Optic

Bentuk penampang dari core Fiber Optic adalah berbentuk ellips dan berbentuk lingkaran. Tipe kabel yang umum digunakan dalam kebutuhan telekomunikasi dapat dilihat dari ukuran diameter dari Core. Tipe dari kabel tersebut diantaranya mode tunggal (Single mode/mono mode) dan mode jamak (multi mode). Dari kedua kabel tersebut memiliki banyak perbedaan dimana kabel fiber optic single mode lebih mahal dibandingkan kabel fiber optic multi mode, dimana kabel fiber optic single mode lebih efektif dibandingkan dengan kabel fiber optic multi mode. Jika dilihat dari distribusi indeks bias core, kabel fiber optic memiliki beberapa jenis diantaranya :

1. Step Index Multimode

Merupakan index bias core konstan yang memiliki ukuran diameter 50 mikrometer dan dilapisi oleh cladding yang sangat tipis. jenis ini dapat digunakan untuk transmisi jarak pendek dan data bit rate rendah.

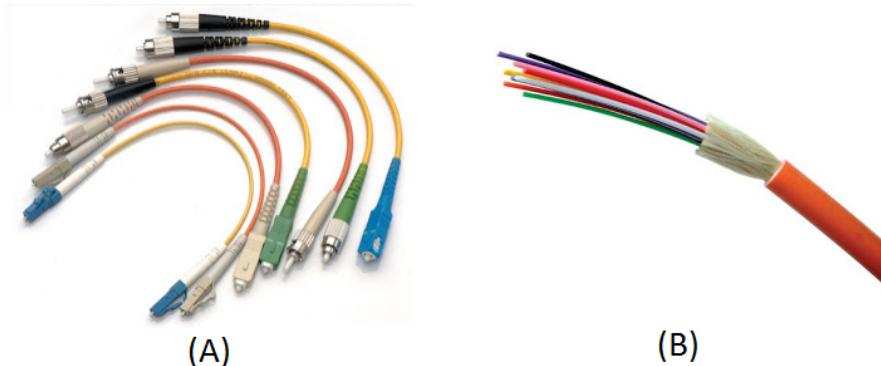
2. Graded Index Multimode

Merupakan cahaya yang dapat merambat karena difraksi yang terjadi pada core sehingga cahaya dapat merambat sejajar dengan sumbu serat

3. Step Index Singlemode

Memiliki diameter core yang lebih kecil dibandingkan dengan ukuran cladding

Pada pengaplikasian sebuah kabel Fiber Optic dibutuhkannya sebuah kabel yang cocok dan sesuai dengan kondisi pada daerah tersebut. Fiber Optic sendiri memiliki beberapa jenis kabel yang dipakai pada pengaplikasian atau penggunaan sebuah



**Figure 15.3** (A).Kabel Patchcord (B). Kabel Multi-Fiber

kabel Fiber Optic, beberapa kabel pada umumnya digunakan sebagai perantara untuk pengaplikasian sebuah kabel Fiber Optic diantaranya :

- **Kabel Patch cords**

Merupakan kabel Fiber Optic yang digunakan untuk kebutuhan jangka panjang yang terbatas dalam menghubungkan 2 titik jaringan kabel optik. Terdapat 2 tipe patchcord yang digunakan diantaranya menggunakan Single Fiber Optic dan menggunakan Double Fiber Optic. Untuk membedakan penggunaannya, telah dibuatkan standar warna pada kabel tersebut. Penggolongan warna tersebut diantaranya adalah sebagai berikut :

- Orange : Multi-mode optical fiber
- Aqua : OM3/OM4 10 G laser-optimized 50/125 micrometer multi-mode optical fiber
- Violet : OM4 Multi-mode optical fiber
- Grey : Outdated color code untuk Multi-mode optical fiber
- Yellow : Single-mode optical fiber
- Blue : Sebagai penunjuk polarization-maintaining optical fiber

Untuk keperluan terminasi, setiap ujung dari kabel patch cord telah dipasang sebuah konektor. Setiap konektor yang dipasang telah diberi standar warna yang memiliki fungsi yang berbeda - beda, yang digolongkan sebagai berikut :

- Blue (Physical Contact (PC), 0) : Pada umumnya digunakan Pada Single Mode
- Green (Angle Polished (APC), 8)
- Black (Physical Contact(PC), 0)
- Grey/Cream (Physical Contact (PC), 0)

- White (Physical Contact (PC), 0)
- Red : High Power Fiber Optic yang terkadang digunakan untuk menghubungkan External Pump Laser atau Raman Pumps

#### Kabel Multi-Fiber

Setiap kabel Fiber Optic pada kabel Multi-Fiber menggunakan kode warna untuk membedakan yang satu dengan yang lainnya. Identifikasi yang digunakan menggunakan standar EIA/ TIA-598, "Optical Fiber Cable Color Coding". Dengan menggunakan standar ini setiap unit dapat diidentifikasi menggunakan daftar warna yang ada. Warna - warna yang digunakan beserta kodennya adalah sebagai berikut :

- 1 : Biru - 13 : Biru/Hitam
- 2 : Oranye - 14 : Oranye/Hitam
- 3 : Hijau - 15 : Hijau/Hitam
- 4 : Coklat - 16 : Coklat/Hitam
- 5 : Abu - Abu : 17 : Abu-Abu/Hitam
- 6 : Putih - 18 : Putih/Hitam
- 7 : Merah - 19 : Merah/Hitam
- 8 : Hitam - 20 : Hitam/Kuning
- 9 : Kuning - 21 : Kuning/Hitam
- 10 : Ungu - 22 : Ungu/Hitam
- 11 : Pink - 23 : Pink/Hitam
- 12 : Aqua - 24 : Aqua/Hitam

Selain jenis dan tipe kabel, terdapat juga tipe konektor yang tersedia dalam berbagai bentuk dan kegunaannya tersendiri. Beberapa konektor beserta fungsinya diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Fiber Connector (FC)  
Digunakan pada kabel Single-mode dengan tingkat ketepatan yang sangat tinggi dalam menghubungkan kabel dengan transmitter atau receiver. Fiber Connector menggunakan sistem drat ulir dengan posisi yang dapat diatur sehingga saat dihubungkan ke perangkat lain, level akurasi tidak akan mudah berubah.
2. Subscriber Connector (SC)  
Digunakan pada kabel Single-mode, dengan sistem cabut-pasang. Konektor ini lebih simpel dan dapat diatur manual dengan akurasi yang baik jika dipasangkan ke perangkat lain.

**3. Straight Tip (ST)**

Bentuknya hampir mirip dengan konektor BNC. Konektor ini paling sering digunakan baik untuk kabel multi mode maupun single mode. Sangat mudah untuk dipasang maupun dicabut.

**4. Biconic**

Salah satu Konektor yang pertama kali muncul dalam komunikasi fiber optic. Pada saat ini konektor tersebut jarang sekali digunakan.

**5. D4**

Konektor ini hampir sama persis dengan FC hanya saja beda dalam ukuran. Perbedaan pada ukuran sekitar 2mm pada bagian ferrule.

**6. SMA**

Konektor ini merupakan versi lama dari konektor ST yang keduanya memiliki sebuah penutup dan pelindung. Namun dengan berkembangnya konektor ST, Konektor SMA sudah tidak dipakai lagi.

**7. E200**

#### **15.4 Keunggulan Fiber Optic**

Dengan teknologi Fiber Optic saat ini, Fiber Optic memiliki beragam kelebihan diantaranya :

**1. Redaman Transmisi yang kecil**

Fiber Optic memiliki tingkat redaman transmisi yang dibilang relatif kecil dibanding dengan transmisi lainnya. Yang berarti Fiber Optic sangat sesuai untuk digunakan pada komunikasi jarak jauh, sebab cukup dengan membutuhkan repeater yang jumlahnya lebih sedikit.

**2. Radius Frekuensi yang cukup luas**

Fiber optic dapat digunakan dengan kecepatan yang tinggi hingga mencapai beberapa Gigabit/detik. Dengan begitu sistem ini dapat digunakan untuk membawa sinyal informasi dalam jumlah besar hanya dalam satu buah Fiber Optic yang halus.

**3. Ukuran kecil dan ringan**

Dengan ukuran yang kecil memudahkan pemasangan dan pengangkutan di berbagai lokasi. Misalkan dapat dipasang pada kabel yang sudah tidak terpakai dan memasangkan kabel Fiber Optic ke shield pada kabel lama.

**4. Tidak ada gangguan**

Sistem Transmisi Fiber Optic menggunakan sinar atau laser sebagai gelombang pembawa yang mengakibatkan bebas dari cross talk yang terjadi pada kabel biasa. Atau bisa dibilang kualitas transmisi yang dihasilkan lebih baik dibanding trasmisi dengan kabel. Dengan tidak terjadinya gangguan

akan diutamakan pemasangan kabel Fiber Optic dipasang pada jaringan tenaga listrik tegangan tinggi tanpa khawatir akan adanya gangguan yang dipengaruhi oleh tegangan tinggi.

5. Adanya isolasi antara pengirim dan penerima
6. Tidak ada ground loop
7. Tidak memungkinkan terjadinya hubungan api pada saat terputusnya Kabel Fiber Optic. Dengan demikian sangat aman dipasang pada tempat yang mudah terbakar

### 15.5 Rangkuman

Fiber Optic merupakan sebuah kabel berbahan kaca yang digunakan untuk mentransmit data berbasis cahaya yang dikirim dari satu ujung ke ujung kabel yang lain. Ukuran normal dari kabel tersebut adalah 125 mikro meter pada diameter. Radius pada kabel fiber optic mampu mencapai 50 Kilometer tanpa menggunakan Repeater. Pembuatan kabel fiber optic dimulai pada tahun 1970 dimana telah ditemukannya pengurangan kerugian cahaya dan laser semikonduktor dan mulai meledak penggunaanya pada tahun 1991. Kabel Fiber Optic memiliki struktur data diantaranya bagian Core, Cladding, dan Coating. Keunggulan dari kabel fiber optic sendiri sangat beragam diantaranya Redaman Transmisi yang kecil sampai Tidak memungkinkan adanya hubungan api saat terputusnya kabel. Dengan hal ini membuat sebuah Kabel Fiber Optic bisa lebih unggul dalam banyak kondisi.

[69] [70]

## CHAPTER 16

---

### HARDWARE COAXIAL

---

#### 16.1 (

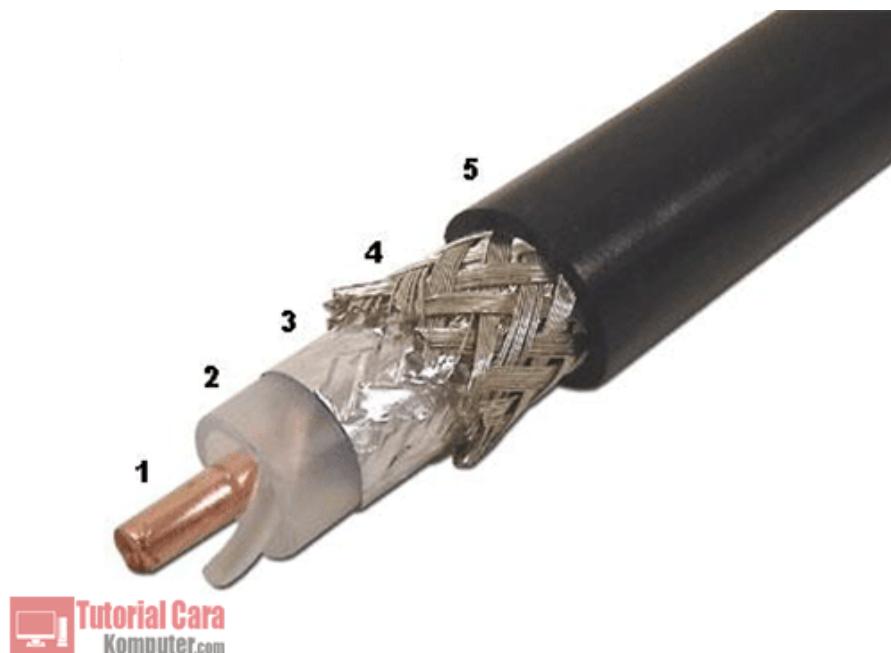
Kabel Coaxial) Di dalam dunia IT khususnya Networking, untuk membentuk suatu jaringan, baik itu bersifat LAN (Local Area Network), maupun WAN (Wide Area Network), kita memerlukan media baik hardware maupun software. Beberapa media hardware yang penting di dalam membangun suatu jaringan adalah kabel atau perangkat Wi-Fi, ethernet card, hub atau switch, repeater, bridge, atau router dan lain - lain. ada beberapa jenis kabel yang banyak digunakan dan menjadi standart untuk membangun atau sebagai penggunaan komunikasi data dalam jaringan komputer. Namun perlu diingat bahwa hampir 85 persen dari kegagalan yang terjadi pada jaringan komputer disebabkan karena adanya kesalahan pada media komunikasi yang digunakan termasuk kabel. kabel coaxial salah satu kabel atau jenis kabel yang sering digunakan untuk LAN. kita mengenal ada dua jenis tipe kabel coaxial yang digunakan untuk jaringan komputer, yaitu:

- \* thick coax(mempunyai diameter yang lumayan besar), dan
- \* thin coax(mempunyai diameter yang lebih kecil).

- Thick coaxial (mempunyai diameter yang lumayan besar) Thick coaxial cable sudah dispesifikasikan dengan berdasarkan standar IEEE 802.3 10 BASE 5, yang rata-rata diometernya adalah kurang lebih 12cm, yang biasanya diberikan warna kuning. Kabel ini juga biasa disebut atau dikenal dengan standard ethernet atau juga bisa dipanggil dengan thick Ethernet, atau yang juga biasa dikenal dengan ThickNet dan yellow cable. Kabel jenis ini mempunyai spesifikasi dan aturan - aturan sebagai berikut :
  - Setiap ujung dari kabel tersebut harus di terminasi menggunakan terminator raktan sebesar 50 - ohm.
  - Peralatan yang terhubung dengan kabel maksimal 3 segment.
  - Ada pemancar tambahan di setiap pemancar jaringannya.
  - Setiap segment yang tadi maksimal berisi 100 perangkat jaringan, sudah termasuk juga repeater.
  - Untuk kabelnya, maksimum sekitar 500 meter per segment nya.
  - Jarak antar setiap segment tidak boleh lebih dari 1500 meter.
  - Ground juga harus sudah terpasang di setiap segment.
  - Jarak terjauh untuk pencabang dari kabel utama ke device hanya sekitaran 5 meter saja.
  - Setiap pencabang paling banyak hanya boleh berjarak sekitar 2,5 meter.
- Thin coaxial (mempunyai diameter yang lebih kecil). Thin Coaxial ini bisa digunakan untuk transceiver-transceiver di banyak radio amatir yang hanya memerlukan output atau pengeluaran daya yang tidak terlalu besar. Agar dapat digunakan sebagai jaringan, kabel ini harus memenuhi standar IEEE 802.3 10BASE2, yang diameter rata-ratanya kurang lebih 5mm dengan warna hitam atau warna gelap yang lain dan setiap perangkat di sambungkan ke BNCT-connector. Jika ingin kabel ini diimplementasikan dengan T-Connector dan terminator di dalam sebuah jaringan, maka harus mengikuti aturan-aturan ini:
  - Seperti biasa, tiap ujungnya diberikan terminator sebesar 50 - ohm.
  - Panjang kabel per segment nya kira-kira sepanjang 185 meter.
  - Maksimal dari kabel ini dapat terkoneksi 30 device per segment.
  - Kartu jaringannya dapat menggunakan transceiver yang sudah terpasang, kecuali untuk repeater.
  - Maksimal 3 segment yang berhubungan satu dengan yang lainnya.
  - Sebaiknya atau disarankan menggunakan satu ground di setiap segment nya.
  - Panjang kabel minimal T-connector minimal 0,5 meter.
  - Panjang kabel maksimum kabel per segment adalah 555 meter.
  - juga dapat menampung maksimum 30 device per segmentnya.

### 16.1.1 Pengertian dan Fungsi Kabel Coaxial

Kabel Coaxial dapat di artikan sebagai suatu media yang digunakan untuk transmisi data dan menyalurkan nya melalui sinyal listrik. Kabel Coaxial merupakan alat yang digunakan sebagai media yang bisa menghubungkan antara satu perangkat dengan perangkat lainnya, karena kabel Coaxial mempunyai kecepatan yang lumayan baik sehingga dapat di gunakan sebagai transmisi data. Fungsi lain dari kabel Coaxial, ialah kabel ini dapat membagi sinyal broadband atau sebuah sinyal dengan frekuensi tinggi. Berikut adalah beberapa komponen dan bagian pada kabel Coaxial, antara lain :



**Figure 16.1** Gambar Bagian - Bagian pada Kabel Coaxial

16.1

1. Pada bagian paling dalam kabel Coaxial terdapat kabel tembaga yang dimana kabel tersebut berfungsi sebagai media pengantar aliran listrik.
2. Lapisan plastik, lapisan ini fungsinya yaitu menjadi pemisah antara kabel tembaga dan lapisan metal yang membalutnya.
3. Lapisan metal, lapisan ini di gunakan sebagai pelindung bagian inti kabel, dan berfungsi pula sebagai pelindung dari pengaruh gelombang elektromagnetik yang berasal dari luar kabel.

4. Pelindung (Grounding), memiliki fungsi untuk membantu pita tembaga dalam mengurangi pengaruh dari gangguan frekuensi liar dan juga sebagai grounding.
5. Lapisan plastik terluar, adalah bagian yang melindungi keseluruhan bagian kabel yang berada di dalam kabel.

Berikut ini beberapa kelebihan dan kekurangan pada kabel Coaxial :

▪ Kelebihan

1. Kabel Coaxial relatif memiliki harga yang murah daripada kabel - kabel lainnya.
2. Kecepatan transmisi yg di miliki oleh kabel Coaxial relatif tinggi, walupun memiliki batasan - batasan jangkauan tertentu.
3. Teknologi yang di terapkan pada jaringan kabel Coaxial ini masih terbilang sangat umum dan mudah untuk dipahami, dan yang lainnya.

▪ Kekurangan

1. Dalam urusan pemeliharaan dan perawatan biaya yang dikeluarkan untuk kabel ini relatif mahal.
2. Mempunyai sifat yang rentan pada suhu dan temperatur.
3. Jangkauan sinyal yang sangat terbatas, sehingga memerlukan sebuah repeater lagi untuk menambahkan sinyal jarak jauh, dan yang lainnya.
4. untuk proses penginstallannya pun kabel coaxial ini termasuk rumit, dikarenakan butuh ketelitian dan kejelian untuk ukuran dari kabel coaxial tersebut.
5. jika kabel ini dipasang di bawah tanah pun akan rentan sekali karena dapat terkena gangguan-gangguan fisik yang membuat terputusnya kabel ini, contohnya jika ada gempa bumi atau ada tikus tanah dan sebagainya.

### 16.1.2 Karakteristik Kabel Coaxial

Kabel coaxial memiliki perlindungan intrefensi, dengan maksimal bandwithnya yaitu 10 mbps. Kabel coaxial mempunyai panjang maksimal 500 meter dengan soket atau konektor menggunakan jenis BNC (Bayonet Noval Conector). Harga kabel coaxial relatif lebih murah dibanding kabel fiber optik. Jenis topologi yang biasa diterapkan untuk kabel coaxial ada dua yaitu topologi BUS dan Topologi Ring. Dan untuk instalasi pemasangan kabel coaxial bisa dibilang cukup mudah dan terbilang sederhana.

### 16.1.3 Tipe Kabel Coaxial

**16.1.3.1 Thick coaxial cable(Kabel koaksial /"Gemuk")** kabel coaxial jenis ini dispesifikasikan berdasarkan standar IEEE 802.3 - 10BASE5, dimana kabel ini mempunyai diameter rata-rata 12mm. kabel ini biasa disebut sebagai standard ethernet atau thick ethernet(ThickNet), bahkan hanya disebut dengan yellow cabel karena

warnanya yang kuning. kabel coaxial ini jika digunakan dalam jaringan mempunyai spesifikasi dan aturan sebagai berikut:

1. 1. Setiap ujung harus diterminasi dengan terminator 50ohm(dianjurkan menggunakan terminator yang telah dirakit)
2. 2. Maksimum 3 Segment dengan peralatan terhubung (attached devices).
3. 3. Setiap kartu jaringan mempunyai pemancar tambahan.
4. 4. Setiap segment maksimum berisi 100 perangkat jaringan, termasuk dalam hal ini repeaters.
5. 5. maksimum panjang kabel per segment adalah 1.640 feet(sekitar 500meter).
6. 6. Maksimum jarak antar segment adalah 4.920 feet(sekitar 1500 meter).
7. 7. Setiap segment harus diberi ground.
8. 8. Jarak maksimum antara tap atau pancabanga dari kabel utama ke perangkat adalah 16 feet (sekitar 5 meter).

## 16.2

**16.1.3.2 Thin coaxial cable (kabel coaxial/"kurus")** Kabel Coaxial jenis ini banyak dipergunakan di kalangan radio amatir, terutama untuk transceiver yang tidak memerlukan output daya yang besar. Jenis yang banyak digunakan RG-8 atau RG-59 dengan impedansi 75 ohm. Jenis kabel untuk televisi juga termasuk jenis coaxial. Namun untuk perangkat jaringan, kabel jenis coaxial yang dipergunakan adalah (RG-58) yang telah memenuhi standar IEEE 802.3 - 10BASE2, dimana diameter rata-rata berkisar 5mm dan biasanya berwarna hitam. setiap perangkat (device) dihubungkan dengan BNC T-connector. Kabel coaxial jenis ini , misalnya jenis RG-58 A/U atau C/U, jika si-implementasikan dengan T-connector dan terminator dalam sebuah jaringan harus mengikuti standar berikut :

1. 1. Setiap ujung kabel diberi terminator 50 ohm.
2. 2. Panjang maksimal kabel adalah 606.8 feet (185 meter) per segment.
3. 3. Setiap segment maksimum terkoneksi sebanyak 30 perangkat jaringan (devices)
4. 4. Kartu jaringan cukup tambahan transceiver yang onboard, tidak perlu tambahan transceiver, kecuali yang repeater.
5. 5. Maksimum ada 3 segment terhubung satu sama lain.
6. 6. Setiap segment sebaiknya dilengkapi 1 ground. Panjang minimum antar T-connector adalah 1,5 feet (0.5 meter).
7. 7. Maksimum panjang kabel dalam satu segment adalah 1.818 feet (555 meter).
8. 8. Setiap segment maksimum mempunyai 30 perangkat terkoneksi.

## 16.3

#### 16.1.4 Sejarah Kabel Coaxial

Dari hasil kelanjutan penemuan bentuk saluran yang menggunakan dua kawat yang sudah pernah digunakan di periode sebelumnya, kabel Coaxial pun berkembang di tahun 1920. Di daerah perkotaan bagian Amerika Timur, kabel Coaxial hasil buatan Laboratorium Bell digunakan untuk menghubungkan antar kota. Kabel Coaxial ternyata terbukti bisa digunakan untuk menyalurkan isi informasi siaran, sejak teknologi televisi sedang populer. Laboratorium Bell terus mengembangkan peralatan multiplex dan repeater (penunjang) pada tahun - tahun berikutnya, agar sistem transmisi menjadi lebih efisien. Dengan harapan dapat mengurangi biaya konstruksi dan pemeliharaan, di akhir tahun 1960, kabel Coaxial digunakan pada sistem mikrowave.

#### 16.1.5 Jenis Jenis Konektor Kabel Coaxial

1. Konektor FC Jenis konektor ini menggunakan drat ulir yang posisinya dapat diatur, sehingga ketika dipasang, akurasinya tidak berubah, Jenis kabel single mode dengan akurasi yang tinggi sbg penghubung kabel dengan transmitter atau receiver.
2. Konektor SC Jenis konektor ini bisa dicopot pasang. akurasinya dapat diatur manual dengan perangkat, sederhana dan relatif murah.
3. Konektor ST Berbentuk seperti bayonet dan hampir mirip dengan konektor BNC.
4. Konektor Biconic Konektor yang mucul pertama kali dalam komunikasi fiber optik dan sudah jarang digunakan.
5. Konektor SMA Konektor yang menjadi pendahulunya dari konektor ST
6. Konektor D4 Konektor yang mirip seperti konektor FC, hanya saja ukuran yang berbeda.

#### 16.1.6 Penerapan Kabel Coaxial Pada Jaringan Komputer

Dalam penerapannya, Instalasi pemasangan kabel coaxial harus dilakukan dengan sangat rapi dan hati-hati. Perhitungan kabel jaringan coaxial harus diukur dengan sangat sempurna karena jika salah dalam perhitungan ukuran dapat mengakibatkan rusaknya NIC (Network Interface Card) yang dipergunakan. Selain dapat merusak NIC, Kesalahan pengukuran kabel jaringan coaxial dalam instalasi pemasangan juga memberikan dampak pada kinerja jaringan itu sendiri yang akan terhambat karena jaringan tidak mencapai kemampuan maksimalnya. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam instalasi pemasangan kabel coaxial untuk mendapatkan hasil yang sempurna:

- Kontinuitas konduktor utama kabel coaxial harus dalam kondisi baik dan terpelihara

- Pada sambungan kabel coaxial harus ketat sehingga kabel tersebut tetap bersifat homogen seperti pada kondisi awal
- Redaman yang didapatkan harus bisa tetap pada angka nol atau sekecil-kecilnya
- Hasil dari pekerjaan sambungan kabel coaxial tersebut harus benar-benar rapi.

Kabel Coaxial biasa digunakan untuk mentransmisikan sinyal frekuensi tinggi mulai dari 300 kHz ke atas. Di karenakan memiliki kemampuan untuk menyalurkan frekuensi tinggi, maka sistem transmisi menggunakan kabel Coaxial mempunyai kapasitas kanal yang cukup besar.

16.4 Pada gambar di atas ini yang di maksudkan adalah alat yang di gunakan untuk menyusun kanal telepon menjadi suatu band frekuensi terntentu (base band) atau pun sebaliknya, Sedangkan LTE (Line Terminal Equipment) Coaxial ialah interface antara multiplex dengan kabel Coaxial.

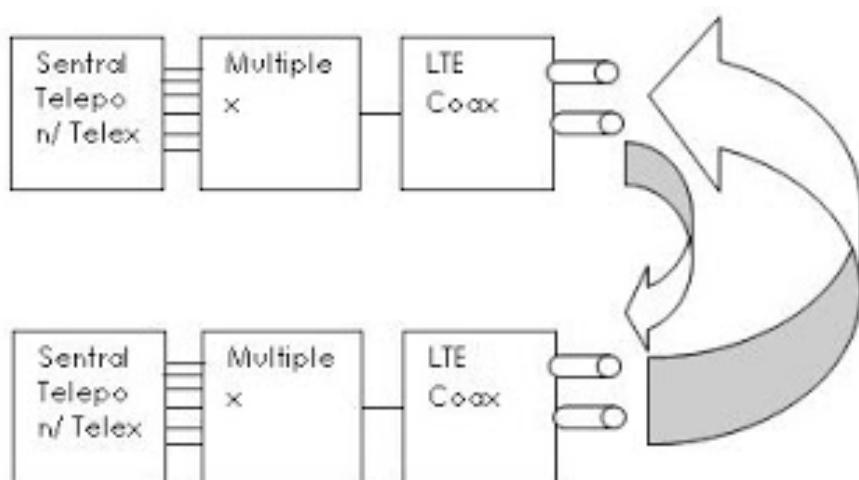
Artikel yang dirangkum dari sebuah buku [1] Dari sebuah artikel yang dirangkum [71] Dari sebuah artikel yang dirangkum [72]



**Figure 16.2** Gambar Kabel Coaxial Thick



**Figure 16.3** Gambar Kabel Coaxial Thin



**Figure 16.4** Gambar Multiplex

## CHAPTER 17

---

# BILANGAN KOMPUTASI ASCII

---

### 17.1 ASCII

#### 17.1.1 Definisi ASCII

berdasarkan artikel yang ditulis oleh hieronymus [73] ASCII atau American Standard Code for Information Interchange merupakan sebuah pengkodean berstandar Internasional yang berupa kode huruf dan simbol, seperti Hex dan Unicode dan juga merupakan simbol tambahan dari database. ASCII bersifat universal contohnya 124 untuk karakter “—”. ASCII selalu digunakan oleh komputer dan alat komunikasi yang lain untuk menunjukkan teks. Dalam kode ASCII mempunyai komponen komponen bilangan biner yang berjumlah 7 bit. Kode ASCII berfungsi untuk mewakili karakter angka ataupun huruf di dalam komputer. Sebuah pengkodean ASCII dari Afabet Fonetik Internasional atau IPA dirancang untuk semua bahasa. Skema ASCII yang akan dibuat serupa dengan simbol IPA dasar sehingga akan banyak simbol yang memiliki makna jelas dan banyak simbol yang sama dengan skema yang lain. Prinsip dasarnya merupakan spectrally dan tempor berbeda yang memiliki sifat fonemik. Dalam beberapa bahasa harus memiliki simbol dasar yang terpisah. Dalam kebanyakan kasus, simbol dasar terdiri dari concatenation dari simbol IPA. Den-

gan demikian mudah untuk mengenali simbol dasar fonemik dan membandingkan suara fonetik lebar yang sama di seluruh bahasa. Bahasa nada telah diacritics dan diterapkan pada simbol fonem vokal untuk mengidentifikasi fonem dengan benar dalam bahasa-bahasa ini. Allophonic variasi karena koartikulasi dan stress kontek stual dapat diberi label. Simbol dasar Ada kemungkinan bahwa beberapa suara ucapan yang merupakan fonemiK.Satu dar iyang lain hilang dari versi sekarang. Di harapkan setiap kelalaian akan terjadi dikoreksi dalam versi Worldbet berikutnya, dan menggunakan metode standar untuk membangun simbol yang baru. Alfabet Fonetik Internasional dikembangkan di Indonesia pada tahun 1888 dan ada beberapa kali revisi kedalam bentuknya yang sekarang. Ini mewakili 105 tahun pengalaman dengan meletakkan simbol untuk setiap suara dalam semua bahasa yang dikenal di dunia. Representasi dan perbedaan antara variasi alofonik dan suara base form sejati telah terjadi bekerja untuk lebih banyak bahasa sejak IPA diformulasikan. tempat untuk memulai untuk multi bahasa pidato database pelabelan eortort. Ada beberapa suara yang biasanya tidak termasuk dalam IPA yang telah ditemukan berguna untuk memberi label pada corpora ucapan besar seperti TIMIT, SCRIBE, BDSON, dan PHONDAT. Ini Upaya modern mengenai bentuk standar ASCII IPA menghasilkan TIMITBET, MRPA, SAMPA, dan SAMPA Diperpanjang untuk beberapa nama dari mereka. Huruf fonetik ini dibatasi untuk bahasa Inggris atau bahasa Inggris kebahasa-bahasa Eropa. ASCII memiliki jumlah kode sebanyak 255 dengan nilai ANSI ASCII desimal 0 sampai 127 merupakan kode ASCII manipulasi teks sedangkan kode ASCII dengan nilai ANSI ASCII 128 sampai 255 merupakan kode ASCII untuk memanipulasi gambar grafik.

1. Kode yang tidak terlihat seperti kode 8 back space,10 pergantian baris,32 spasi
2. sedangkan kode yang terlihat simbolnya seperti numerik atau angka 0...9 abjad a...z karakter khusus.
3. dan kode yang tidak ada di keyboard tapi tidak dapat ditampilkan, kode-kode ini biasanya untuk kode-kode grafik dengan nilai ANSI ASCII 128 sampai 225.

Berikut contoh tabel berisi karakter-karakter ASCII.

**17.1.1.1 Prinsip-Prinsip Umum ASCII** Dalam ASCII dikenal juga Worldbet. Worldbet adalah versi ASCII dari International Phonetic Alphabet (IPA) dengan tambahan luas simbol fonetik yang saat ini tidak ada di IPA. Worldbet ini dirancang untuk sejumlah besar bahasa termasuk Bahasa India, Asia, Afrika dan Eropa. Pertimbangan suara khusus di masing masing bahasa ini mengarah pada prinsip bahwa setiap simbol dasar akan mewakili suara ucapan urutan waktu yang berbeda secara spektral. Setiap jenis / r / akan memiliki IPA yang terpisah, bukan r graphemic yang digunakan di beberapa label. Allophones seperti plorives aspirated akan memiliki simbol dasar terpisah dari plosives yang tidak diaspirasikan, mereka adalah fonemik dalam bahasa di pertanyaan, jika tidak mereka akan ditandai dengan menggunakan simbol dasar plus (diakritik). Begitu berbeda secara spektral atau temporer karena secara perceptual berbeda, ketika komponennya didengar dalam isolasi. Vokal digolongkan

ke posisi posisi nominal. Hal ini diakui bahwa warna vokal rinci dapat bervariasi antara bahasa untuk vokal nominal yang sama, namun simbol yang terpisah hanya akan ditetapkan ketika perbedaan cukup besar untuk membentuk fonem yang berbeda.

Dalam pengalaman pelabelan sebenarnya Telah ditemukan bahwa sebagian besar perbedaan dalam label fonetik antara fonetiker terlatih karena ketidaksepakatan pada warna vokal rinci, bukan warna vokal luas sebenarnya. Oleh karena itu, simbol dasar Worldbet akan mewakili perbedaan fonemik dalam beberapa bahasa, seperti pada contoh plosif Simbol dasarnya dimaksudkan untuk menjadi fonetis yang luas, namun dapat digunakan sebagai simbol fonemik permukaan dalam bahasa tertentu (seperti yang dinyatakan dalam asas asli IPA).

IPA telah digunakan selama lebih dari 100 tahun dan telah aktif dikembangkan dan berkembang. Selama periode ini, seharusnya semua perbedaan fonemik diamati dalam bahasa dunia saat ini. Oleh karena itu, ini adalah titik awal alami untuk setiap upaya membangun rangkaian fonem yang mana cukup untuk mencakup semua bahasa di dunia. Diacritics digunakan secara umum untuk memodifikasi simbol dasar untuk menangani alofon yang ada karena koartikulasi effects (yaitu: labialized /s/ di lingkungan /w/), atau konteks fonologis e. Diacritic memungkinkan atrofi tertentu ditandai, yang memiliki karakter dasarnya telepon umum berbasis fonemik yang merupakan asal alofon ini. Tentu saja tidak selalu mudah untuk menentukan variasi alofonik dan apakah perubahan kategori fonetis yang luas. Biasanya jumlah simbol yang akan digunakan untuk memberi label pada bahasa tertentu akan dibatasi, untuk dijaga dari persediaan label yang terlalu besar. Faktor pendorong untuk Worldbet adalah memberi label pidato untuk penelitian ucapan yang didorong oleh korpus, secara fonologis inventaris, identifikasi bahasa otomatis, pengenalan ucapan multi bahasa, dan Multilanguage sintesis ucapan. Ini juga berguna dalam membangun kamus multi bahasa. pernyataan ini terdapat dalam artikel yang ditulis oleh cerf. [74]

berikut ini adalah gambar dari tabel ASCII.

## 17.2 UTF-8

berdasarkan artikel yang ditulis oleh yergeau menyatakan bahwa [75] UTF-8 didefinisikan oleh Unicode Standard [UNICODE]. Deskripsi dan Rumus juga dapat ditemukan pada Lampiran D dari ISO / IEC 10646-1 [ISO.10646]

Dalam UTF-8, karakter dari rentang U + 0000..U + 10FFFF (UTF-16 jangkauan yang mudah diakses) dikodekan menggunakan urutan 1 sampai 4 oktet. Itu hanya oktet dari "urutan" satu memiliki bit orde tinggi yang diset ke 0, 7 bit sisanya digunakan untuk mengkodekan nomor karakter. Di sebuah urutan n oktet,  $n \geq 1$ , oktet awal memiliki n orde tinggi bit set ke 1, diikuti oleh bit set ke 0. Bit yang tersisa dari oktet itu berisi bit dari jumlah karakter yang akan ada dikodekan Berikut oktet (s) semua memiliki bit orde tinggi yang disetel 1 dan bit berikut diset ke 0, meninggalkan 6 bit di masing-masing berisi bit dari karakter yang akan dikodekan.

Tabel di bawah merangkum format jenis oktet yang berbeda ini. Huruf x menunjukkan bit yang tersedia untuk mengkodekan bit dari nomor karakter.

Pengkodean karakter ke UTF-8 berlangsung sebagai berikut:

Dec	Hex	Oct	Chr	Dec	Hex	Oct	HTML	Chr	Dec	Hex	Oct	HTML	Chr	Dec	Hex	Oct	HTML	Chr
0 0	000	NULL		32 20	040	&#032;	Space	@	64 40	100	&#064;	@	96 60	140	&#096;	`		
1 1	001	Start of Header		33 21	041	&#033;	!	65 41	101	&#065;	A	97 61	141	&#097;	a			
2 2	002	Start of Text		34 22	042	&#034;	"	66 42	102	&#066;	B	98 62	142	&#098;	b			
3 3	003	End of Text		35 23	043	&#035;	#	67 43	103	&#067;	C	99 63	143	&#099;	c			
4 4	004	End of Transmission		36 24	044	&#036;	\$	68 44	104	&#068;	D	100 64	144	&#100;	d			
5 5	005	Enquiry		37 25	045	&#037;	%	69 45	105	&#069;	E	101 65	145	&#101;	e			
6 6	006	Acknowledgment		38 26	046	&#038;	&	70 46	106	&#070;	F	102 66	146	&#102;	f			
7 7	007	Bell		39 27	047	&#039;	'	71 47	107	&#071;	G	103 67	147	&#103;	g			
8 8	010	Backspace		40 28	050	&#040;	(	72 48	110	&#072;	H	104 68	150	&#104;	h			
9 9	011	Horizontal Tab		41 29	051	&#041;	)	73 49	111	&#073;	I	105 69	151	&#105;	i			
10 10	012	Line feed		42 2A	052	&#042;	*	74 4A	112	&#074;	J	106 6A	152	&#106;	j			
11 11	013	Vertical Tab		43 2B	053	&#043;	+	75 4B	113	&#075;	K	107 6B	153	&#107;	k			
12 12	014	Form feed		44 2C	054	&#044;	,	76 4C	114	&#076;	L	108 6C	154	&#108;	l			
13 13	015	Carriage return		45 2D	055	&#045;	-	77 4D	115	&#077;	M	109 6D	155	&#109;	m			
14 14	016	Shift Out		46 2E	056	&#046;	.	78 4E	116	&#078;	N	110 6E	156	&#110;	n			
15 15	017	Shift In		47 2F	057	&#047;	/	79 4F	117	&#079;	O	111 6F	157	&#111;	o			
16 16	020	Data Link Escape		48 30	060	&#048;	0	80 50	120	&#080;	P	112 70	160	&#112;	p			
17 17	021	Device Control 1		49 31	061	&#049;	1	81 51	121	&#081;	Q	113 71	161	&#113;	q			
18 18	022	Device Control 2		50 32	062	&#050;	2	82 52	122	&#082;	R	114 72	162	&#114;	r			
19 19	023	Device Control 3		51 33	063	&#051;	3	83 53	123	&#083;	S	115 73	163	&#115;	s			
20 20	024	Device Control 4		52 34	064	&#052;	4	84 54	124	&#084;	T	116 74	164	&#116;	t			
21 21	025	Negative Ack.		53 35	065	&#053;	5	85 55	125	&#085;	U	117 75	165	&#117;	u			
22 22	026	Synchronous idle		54 36	066	&#054;	6	86 56	126	&#086;	V	118 76	166	&#118;	v			
23 23	027	End of Trans. Block		55 37	067	&#055;	7	87 57	127	&#087;	W	119 77	167	&#119;	w			
24 24	030	Cancel		56 38	070	&#056;	8	88 58	130	&#088;	X	120 78	170	&#120;	x			
25 25	031	End of Medium		57 39	071	&#057;	9	89 59	131	&#089;	Y	121 79	171	&#121;	y			
26 26	032	Substitute		58 3A	072	&#058;	:	90 5A	132	&#090;	Z	122 7A	172	&#122;	z			
27 27	033	Escape		59 3B	073	&#059;	:	91 5B	133	&#091;	[	123 7B	173	&#123;	{			
28 28	034	File Separator		60 3C	074	&#060;	<	92 5C	134	&#092;	\	124 7C	174	&#124;				
29 29	035	Group Separator		61 3D	075	&#061;	=	93 5D	135	&#093;	]	125 7D	175	&#125;	}			
30 30	036	Record Separator		62 3E	076	&#062;	>	94 5E	136	&#094;	^	126 7E	176	&#126;	~			
31 31	037	Unit Separator		63 3F	077	&#063;	?	95 5F	137	&#095;	_	127 7F	177	&#127;	Del			

asciichars.com

Figure 17.1 tampilan tabel ASCII

1. Tentukan jumlah oktet yang dibutuhkan dari nomor karakter dan kolom pertama dari tabel di atas. Penting untuk dicatat bahwa baris tabel saling eksklusif, yaitu, ada hanya satu cara yang valid untuk mengkodekan karakter tertentu.
2. Siapkan bit orde tinggi dari oktet per detik kolom meja
3. Isi bit yang ditandai x dari bit dari nomor karakter, dinyatakan dalam biner Mulailah dengan meletakkan bit dengan urutan terendah nomor karakter pada posisi paling rendah dari yang terakhir oktet dari urutan, kemudian menempatkan bit urutan yang lebih tinggi berikutnya nomor karakter di posisi orde tinggi berikutnya dari oktet tersebut, dll. Bila bit x dari oktet terakhir terisi, lanjutkan ke berikutnya sampai oktet terakhir, lalu ke yang sebelumnya, dll sampai semuanya x bit terisi.

Definisi UTF-8 melarang pengkodean nomor karakter antara U + D800 dan U + DFFF, yang dicadangkan untuk penggunaan dengan UTF-16 bentuk pengkodean (sebagai pasangan pengganti) dan tidak secara langsung mewakili karakter. Saat mengkodekan dalam UTF-8 dari data UTF-16, diperlukan untuk pertama memecahkan kode data UTF-16 untuk mendapatkan nomor karakter, yang kemudian dikodekan dalam UTF-8 seperti dijelaskan di atas. Ini kontras dengan CESU-8 [CESU-8], yang merupakan pengkodean UTF-8-like yang tidak dimaksudkan untuk gunakan di Internet CESU-8 beroperasi serupa dengan UTF-8 namun mengkodekan nilai kode UTF-16 (jumlah 16 bit) bukan karakternya nomor (kode titik). Hal ini menyebabkan

hasil yang berbeda untuk karakter angka di atas 0xFFFF; pengkodean CESU-8 dari karakter tersebut TIDAK UTF-8 yang valid

Decoding karakter UTF-8 akan menghasilkan sebagai berikut:

1. Inisialisasi bilangan biner dengan semua bit diset ke 0. Hingga 21 bit mungkin dibutuhkan
  2. Tentukan bit yang mengkodekan nomor karakter dari nomor tersebut dari oktet di urutan dan kolom kedua dari tabel di atas (bit ditandai x).
  3. Bagikan bit dari urutan ke bilangan biner, pertama bit orde rendah dari oktet terakhir dari urutan dan melanjutkan ke kiri sampai tidak ada x bit yang tertinggal.
- Biner nomor sekarang sama dengan nomor karakter.

Implementasi algoritma decoding di atas HARUS melindungi terhadap decoding invalid sequence. Misalnya, sebuah implementasi naif mungkin decode urutan UTF-8 yang terlalu lama C0 80 ke karakter U + 0000, atau pasangan pengganti ED A1 8C ED BE B4 ke U + 233B4. Decoding urutan yang tidak valid mungkin memiliki konsekuensi keamanan atau penyebab lainnya masalah. Lihat Pertimbangan Keamanan (Bagian 10) di bawah ini.

### **17.2.1 Byte order mark (BOM)**

Karakter UCS U + FEFF "ZERO WIDTH NO-BREAK SPACE" juga dikenal secara informal sebagai "BYTE ORDER MARK" (disingkat "BOM"). Karakter ini dapat digunakan sebagai "RUANG BAWAH TANPA BREAK" NOL yang asli "dalam teks, tapi nama BOM mengisyaratkan kemungkinan penggunaan karakter yang kedua: untuk menambahkan karakter U + FEFF ke aliran karakter UCS sebagai a "tanda tangan". Penerima aliran serial seperti itu kemudian dapat menggunakan karakter awal sebagai petunjuk bahwa aliran terdiri dari UCS karakter dan juga untuk mengenali pengkodean UCS mana yang terlibat dan, dengan pengkodean yang memiliki unit pengkodean multi-oktet, sebagai cara untuk mengenali urutan serialisasi dari oktet tersebut. UTF-8 memiliki a unit pengkodean single-oktet, fungsi terakhir ini tidak ada gunanya dan BOM akan selalu tampil sebagai urutan oktet BB BF.

Sementara itu, ketidakpastian sayangnya tetap dan mungkin akan mempengaruhi Protokol internet Spesifikasi protokol MUNGKIN membatasi penggunaan U + FEFF sebagai tanda tangan untuk mengurangi atau menghilangkan potensi efek buruk dari ketidakpastian ini. Demi kepentingan mogok a keseimbangan antara keuntungan (pengurangan ketidakpastian) dan Kekurangan (kehilangan fungsi tanda tangan) dari pembatasan tersebut, itu berguna untuk membedakan beberapa kasus:

1. Protokol HARUS melarang penggunaan U + FEFF sebagai tanda tangan untuk itu elemen protokol textual yang mandat protokolnya selalu UTF-8, fungsi tanda tangan sama sekali tidak berguna bagi mereka kasus.
2. Protokol HARUS melarang penggunaan U + FEFF sebagai tanda tangan untuk elemen protokol teks yang disediakan oleh protokol ini mekanisme identifikasi

pengkodean karakter, bila diharapkan bahwa implementasi protokol akan berada dalam posisi untuk selalu gunakan mekanisme dengan benar. Ini akan terjadi kapan

3. elemen protokol dipelihara dengan ketat di bawah kendali pelaksanaannya mulai dari saat penciptaan sampai saat ini transmisi mereka (diberi label dengan benar).
4. Protokol TIDAK HARUS melarang penggunaan U + FEFF sebagai tanda tangan elemen protokol tekstual yang protokolnya tidak berikan mekanisme identifikasi pengkodean karakter, bila ada larangan tidak dapat dijalankan, atau bila diharapkan begitu Implementasi protokol tidak akan berada dalam posisi selalu gunakan mekanisme dengan benar. Dua kasus terakhir adalah Kemungkinan besar terjadi dengan elemen protokol yang lebih besar seperti MIME entitas, terutama bila implementasi protokol akan dilakukan Dapatkan entitas semacam itu dari sistem file, dari protokol yang tidak memiliki mekanisme identifikasi encoding untuk muatan (seperti FTP) atau dari protokol lain yang tidak menjamin tepat identifikasi pengkodean karakter (seperti HTTP). hal tersebut berdasarkan yang ditulis dalam artikel wahl [76]

hline Karakter	Nilai Unicode (heksadesimal)	Nilai ANSI ASCII(desimal)	Keterangan
NUL	0000	0	Null(tidak tampak)
SOH	0001	1	Start of Heading(tidak tampak)
0	0030	48	Angka nol
1	0031	49	Angka satu
2	0032	50	Angka dua
3	0033	51	Angka tiga
4	0034	52	Angka empat
5	0035	53	Angka lima
6	0036	54	Angka enam
7	0037	55	Angka tujuh
8	0038	56	Angka delapan
9	0039	57	Angka sembilan

hline Arang. rentang angka	Urutan oktet UTF-8 (heksadesimal)	(biner)
0000 0000-0000 007F	0xxxxxx	
0000 0080-0000 07FF	110xxxxx 10xxxxxx	
0000 0800-0000 FFFF	1110xxxx 10xxxxxx 10xxxxxx	
0001 0000-0010 FFFF	11110xxx 10xxxxxx 10xxxxxx 10xxxxxx	



## CHAPTER 18

---

# BILANGAN KOMPUTASI HARDWARE

---

### 18.1 hardware

Dalam sebuah sistem komputer terdapat perangkat keras(Hardware), perangkat keras (Hardware) didefinisikan sebagai komponen-komponen komputer yang dapat ditangkap dengan indra peraba kita. Hardware dalam sistem komputer dibagi menjadi dalam beberapa bagian diantaranya adalah 1. Perangkat Input 2. Perangkat Proses 3. Perangkat output. Perangkat Input atau output sering dikenal dengan istilah I/O device atau Input / Output Device. I/O device ini adalah perangkat-perangkat komputer yang digunakan untuk masukan dan keluaran. I/O device ini bisa terdapat di dalam atau di luar CPU. Perangkat yang terdapat di luar CPU dikenal dengan istilah Periferal l. Jadi saya yakin contohnya sudah bisa kalian tebak dan sebutkan tentunya.

18.1 Contoh gambar

#### 18.1.1 Cara Kerja Hardware

Perangkat yang berada di luar CPU diantaranya adalah Keyboard, mouse, monitor ataupun printer. Sedangkan perangkat yang terdapat dalam CPU dikenal dengan istilah Storage Device. Contoh storage device ini seperti Hardisk, CD Room,

**Figure 18.1** gambar hardware

Disk Drive dan lain sebagainya. Di dalam CPU terdapat CU atau Control Unit, RAM dan ROM. Control unit ada juga yang namanya ALU atau Aritmatic Logical Unit yang berfungsi untuk melakukan berbagai kegiatan yang terkait dengan perhitungan-perhitungan yang dilakukan. Keyboard Mouse Monitor Printer CPU (Central Processing Unit)/ Perangkat Proses PERANGKAT INPUT/OUTPUT Keyboard ini adalah merupakan alat yang banyak digunakan dan menjadi mutlak untuk di gunakan. Keyboard memiliki fungsi yang mirip dengan mesin ketik pada zaman dahulu. Akan tetapi keyboard ini memiliki suatu kemampuan lebih yang tidak dimiliki oleh mesin tik pada zaman dulu diantaranya dapat ditemui tombol-tombol fungsi mulai dari F1 sampai dengan F12 yang umumnya digunakan untuk memberikan suatu perintah yang diberikan namun perintah tersebut tergantung daripada aplikasi atau program yang akan digunakan. Keyboard yang selama ini kita gunakan biasanya terdiri atas 2 jenis yakni Keyboard QWERTY dan jenis keyboard DVORAK. Namun keyboard yang sering digunakan dan banyak digunakan saat ini adalah keyboard jenis QWERTY karena lebih mudah digunakan dibandingkan dengan keyboard DVORAK. Dengan pertumbuhan teknologi yang amat pesat membuat keyboard pada masa ini berkembang sangat maju contohnya pada saat ini ada keyboard yang menggunakan wireless system atau tanpa kabel . Struktur-struktur tombol pada keyboard Dari sisi tombol yang digunakan, keyboard memiliki perkembangan yang tidak terlalu pesat sejak ditemukan pertama kali. Yang terjadi hanyalah penambahan beberapa tombol bantu yang lebih mempercepat pembukaan aplikasi program. Secara umum, struktur tombol pada keyboard terbagi atas 4 (empat) , yaitu: Tombol Ketik (typing keys) Tombol ketik adalah salah satu bagian dari keyboard yang berisi huruf dan angka serta tanda baca. Secara umum, ada 2 jenis susunan huruf pada keyboard, yaitu tipe QWERTY dan DVORAK. Namun, yang ter-

banyak digunakan sampai saat ini adalah susunan QWERTY. Numerickeypad adalah bagian khusus dari keyboard yang berisi angka dan berfungsi untuk memasukkan file berupa angka-angka dan operasi perhitungan. Struktur-struktur angkanya disusun menyerupai kalkulator dan alat hitung lainnya. Tombol Fungsi (Function Keys) Tahun 1986, IBM menambahkan beberapa tombol fungsi pada keyboard standard. Tombol ini dapat dipergunakan sebagai perintah khusus yang disertakan pada sistem operasi maupun aplikasi. Tombol kontrol (Control keys) Tombol ini menyediakan kontrol terhadap cursor dan layar. Tombol-tombol yang termasuk dalam kategori ini adalah 4 tombol bersimbol panah di antara tombol ketik dan numeric keypad, home, end, insert, delete, page up, page down, control (ctrl), alternate (alt) dan escape (esc). MOUSE Mouse ini adalah sebuah alat yang digunakan sebagai pengatur posisi cursor (tanda panah yang sering kali bergerak ketika kita menggesekan mouse). Pada awalnya mouse yang ada adalah masih memakai roda di bawahnya, namun dengan perkembangan yang pesat dari teknologi saat ini mengakibatkan perkembangan perangkat komputer mengalami kemajuan yang luar biasa, saat ini mouse sudah menggunakan teknologi infrared dan teknologi wireless. SCANNER Scanner adalah alat yang digunakan secara otomatis untuk memasukkan data baik berupa huruf, Dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, scanner sekarang ini dapat digunakan untuk memasukkan objek dari sebuah benda secara langsung sehingga objek tersebut dapat berupa gambar seperti 3 dimensi. Monitor ini merupakan salah satu perangkat untuk menampilkan informasi yang dihasilkan dari proses input (masukan). Ada 2 jenis Monitor diantaranya Monitor CRT (Cathode Ray Tube) dan Monitor LCD (Liquid Crystal Display). Secara garis besar printer memiliki jenis-jenis yang terdiri atas beberapa macam, yaitu :

1. Dot Matrikx Printers, yang bekerja dengan menggunakan cara hentakan. Pada jenis ini sebenarnya printer menghentakkan tinta diatas karbon untuk membuat sebuah karakter yang akan dicetak di kertas. Jenis seperti ini banyak digunakan untuk mencetak slip gaji.
2. Inkjet printers, jenis ini hanya dapat digunakan untuk mencetak dalam jumlah yang sedikit dan tidak mengutamakan kecepatan, contohnya mencetak surat di perkantoran dan mencetak di rumah secara personal.
3. Laser Printers, merupakan jenis alat cetak yang dapat menghasilkan yang sangat baik dan juga menggunakan kecepatan tinggi. Kemudian ada Speaker, alat ini berfungsi untuk menghasilkan suara yang telah di proses dalam computer. Yang dimaksud perangkat proses adalah perangkat yang dipakai untuk melakukan sekumpulan perintah yang ditujukan untuk menghasilkan suatu hal yang dinginkan. Komponen CPU dibagi menjadi beberapa bagian yang terdiri dari :
4. Motherboard, merupakan sebuah papan induk yang menyediakan koneksi logic dan elektrik antar komponen-komponen dalam komputer. Pada komputer yang telah modern alat ini merupakan sebuah PCB yang kompleks dan berisi komponen dan interkoneksi semacam slot dan soket. Dalam motherboard minimal

terdiri dari : - Soket Microposesor Slot ke memori utama dan Chipset yang menjadi perantara antar CPU dan Font-side bus yang memiliki fungsi untuk mengendalikan perangkat input/output lainnya.

5. Memori merupakan perangkat keras yang digunakan untuk menyimpan data. Berdasarkan sifat data yang disimpan maka memori di kelompokkan dalam :
  - a. ROM Read Only Memory adalah media penyimpanan data pada komputer. ROM bersifat permanen artinya program atau data yang disimpan di dalam ROM tidak mudah hilang atau berubah walaupun aliran listrik dimatikan. ROM di dalam komputer modern berupa IC. File-file yang ada dalam ROM dimasukkan langsung melalui mask pada waktu perakitan chip, dan tentunya hal ini yang membuatnya sangat ekonomis terkhususnya jika kita memproduksi dalam jumlah yang banyak. Namun hal ini juga yang membuatnya mahal karena bersifat tidak fleksibel. Sebuah perubahan walaupun hanya 1 bit membutuhkan mask baru yang barang tentunya tidak murah. RAM (Random Akses Memory) merupakan sebuah jenis dari penyimpanan komputer yang isinya dapat diakses dalam waktu yang tidak menentu tidak memerlukan letak data tersebut dalam memori. Perusahaan semikonduktor yang mulai debut pertamanya memproduksi RAM ini adalah INTEL dengan memproduksi RAM dengan tipe DRAM. Saat ini dipasaran juga bisa dijumpai jenis-jenis/ tipe RAM diantaranya jenis dari DDR 3. Processor Adalah lempengan khusus berisi rangkaian IC (Integrated Circuit) yaitu kumpulan transistor terpadu dalam satu silikon, contohnya Intel, AMD. Processor dipakai untuk memproses sebuah data atau program yang akan dimasukkan melalui peralatan input. 4. BIOS Adalah merupakan singkatan dari Basic Input Output System. BIOS merupakan semacam software yang langsung terinstal dalam chip yang dijalankan oleh PC manakala komputer dihidupkan. Fungsi BIOS adalah mengidentifikasi serta menganalisis komponen-komponen perangkat keras seperti hardisk, CD, Floopy untuk mencari program lain pada perangkat keras tersebut yang dapat mengendalikan PC (Sistem Operasi). Proses ini dikenal dengan istilah booting atau booting up. 5. Sound Card Adalah suatu perangkat keras komputer yang digunakan untuk mengeluarkan suara dan juga untuk merekam suara. Pada mulanya soundcard ini hanya dapat sebagai pelengkap pada sebuah PC akan tetapi saat ini soundcard bisa dikatakan merupakan perangkat yang harus ada pada PC. Ada beberapa tipe soundcard : a. Soundcard yang on board artinya soundcard yang menempel langsung pada sebuah motherboard b. Sound card offboard artinya sound card yang pemasangannya dilakukan pada slot ISA/ PCI yang ada pada motherboard c. Sound card external yakni sound card yang penggunaannya disambungkan ke PC dengan jalan menghubungkan melalui port eksternal seperti USB.
  6. VGA (Video Graphics Adapter) Adalah merupakan perangkat keras pada PC yang dapat mendisplay gambar melalui konektor. Perangkat ini terhubung ke motherboard melalui PCI, AGP, serta PCI express.
  7. Hardisk Adalah merupakan perangkat keras komputer yang digunakan sebagai media penyimpan data (storage) dan termasuk salah satu memory ekster-

nal dalam komputer. Saat ini bentuk fisik dari Hardisk menjadi semakin tipis dan kecil namun mempunyai kapasitas penyimpanan yang sangat besar. Bukan hanya Hardisk sebagai perangkat internal dari sebuah PC (komputer) tetapi juga dapat dipasang diluar perangkat dengan penggunaan kabel USB.

8. PCI (Periferal Component Interconnect) merupakan bus khusus pada komputer yang berfungsi sebagai tempat menancapkan perangkat-perangkat periferal ke motherboard. PCI express pada sistem unit komputer merupakan penyederhanaan dari PCI sebagai slot untuk kartu tambahan. PCI express di desaign dengan tujuan sebagai pengganti fungsi dari bus PCI. Motherboard Hardisk Memori Processor Hardware dalam sebuah sistem komputer, perangkat keras (Hardware) diartikan sebagai komponen-komponen komputer yang dapat ditangkap dengan indra peraba kita. Hardware dalam sistem operasi komputer dibagi menjadi dalam beberapa bagian diantaranya yaitu : 1. Perangkat input 2. Perangkat proses 3. Perangkat output.

Perangkat masukan (input) atau keluaran (output) kita kenal dengan sebutan I/O device atay Input/output device. I/O device ini merupakan perangkat-perangkat computer yang kita gunakan untuk masukan dan keluaran. I/O device ini terdapat di dalam maupun diluar CPU. Perangkat yang ada diluar dari CPU biasa kita kenal dengan periferal. Perangkat yang ada di luar CPU diantaranya adalah Keyboard, Mouse, Monitor, maupun Printer. Perangkat yang berada diluar CPU biasa kita kenal dengan istilah Storage Device yang berisi Hardisk, CD rom, Disk Drive dan lainnya. Di dalam CPU (Central Proseseing Unit) terdapat CU ( Control Unit), RAM (Random Akses Memory) dan ROM (Read Only Memory). CPU adalah sebuah perangkat keras komputer yang dapat memahami dan dapat melaksanakan perintah. CPU terletak motherboard. CPU juga sering disebut otak Komputer karena CPU semua aktivitas dan jalannya proses semua program, termasuk aplikasi ataupun software. Berikut komponen didalam CPU:

1. Unit Kontrol Yang mengatur segala proses jalannya program, sehingga menjadi singkron antara komponen dan program.
2. Register Adalah sebuah perangkat penyimpan kecil yang memiliki akses atau jaringan yang cukup tinggi yang dapat menyimpan data atau file dan intruksi yang sedang dijalankan.
3. Unit ALU (Aritmatic Logical Unit) Yang melakukan operasi aritmatika dan operasi logika yang berkaitan dengan proses perhitungan. ALU memiliki bagian yang pertama aritmatika satuan dan boolean unit logika yang masing-masing mempunyai ciri dan perintah yang berbeda. Tugas utama ALU ialah mengenai perhitungan aritmatika.

#### Jenis-jenis CPU Komputer

1. Intel Processor
2. AMD (Advanced Micro Processor)

3. ARM Processor
4. Cyric Processor
5. Transmeta Processor
6. Via
7. Apple Processor
8. IBM Processor
9. IDT Processor

Fungsi CPU:

1. Fetching, Adalah proses pengambilan atau pemanggilan data.
2. Decoding, Adalah penerjemahan program ke dalam bahasa yang dimengerti oleh CPU.
3. Executing, Adalah melakukan kalkulasi data perhitungan dengan ALU.
4. Storing, Adalah penyimpanan data.

Jadi Control ini berfungsi untuk mengatur dan menjalankan instruksi dalam urutan yang telah ditetapkan. Selain CU (Control Unit) dan ada juga yang namanya ALU (Aritmatic Logical Unit) yang berfungsi melakukan berbagai kegiatan ataupun tugas yang terkait dengan perhitungan-perhitungan. Kita dapat membuat perintah apapun yang mengenai tugas ataupun project yang akan kita buat.

dalam artikel ini kami mengutip beberapa hal dari [77] dan dari [78] Semua hal yang diciptakan oleh manusia pasti memiliki kelebihan dan kekurangan, sama hal nya dengan hardware. Mari kita jabarkan kelebihan dan kekurangan dari perangkat keras ini : Kelebihan dari hardware ini adalah perangkat keras ini bias dimodifikasi menjadi berbagai bentuk sesuai kebutuhan penggunaannya Kekurangan dari perangkat keras ini adalah ukurannya yang cukup memakan tempat membuat kita agak sulit untuk mengurnya.

Contoh gambar 18.2

Contoh gambar 18.3

Contoh gambar 18.4

Contoh gambar 18.5

## 18.2 kesimpulan

Cara kerja hardware atau perangkat keras itu bermacam-macam. Dalam hardware kita dapat menemukan banyak perangkat yang diantaranya ada keyboards, mouse, monitor, cpu, dan lain sebagainya. Kita sangat sering menggunakan perangkat2 ini akan tetapi kurang memahami bagaimana cara perangkat ini bekerja. Oleh karena



**Figure 18.2** gambar diskdrive

itu dengan adanya teknologi yang telah berkembang pesat kita bias mengakses hal-hal sepele yang ingin kita ketahui seperti contohnya hardware ini. Hardware atau perangkat keras sangat membantu kita dalam memudahkan menggunakan computer dapat kita bayangkan apabila tidak ada hardware pastinya computer tidak akan berjalan sesuai dengan apa yang kita inginkan. Kita tidak dapat menulis, mengontrol maupun memerintahkan computer kita untuk melakukan hal-hal yang ingin kita lakukan maupun kita butuhkan, dengan adanya hardware atau perangkat keras ini kita dapat dengan mudah menggunakan computer dan mengakses hal-hal yang akan kita gunakan maupun kita inginkan. Dengan adanya cara kerja hardware kita dapat menjalankan computer kita. Karena computer pada zaman ini merupakan hal sangat penting dan importan dalam kemajuan saat ini maka kita juga harus dengan hati-hati mengikuti perkembangan jaman pada era ini. Hardware didefinisikan sebagai perangkat-perangkat yang ada dan melekat dalam computer yang dapat kita pegang ataupun kita raba, hardware computer dibagi menjadi dua yaitu perangkat masukan dan perangkat keluaran. Perangkat masukan ialah perangkat yang ada di dalam computer itu sendiri, jika perangkat keluaran yaitu perangkat yang ada di luar dari computer tersebut. Jadi itulah kesimpulan yang dapat diambil dari artikel ini semoga bermanfaat dan dapat kita terapkan di kehidupan sehari-hari.



**Figure 18.3** gambar monitor



**Figure 18.4** gambar mouse



**Figure 18.5** gambar keyboard



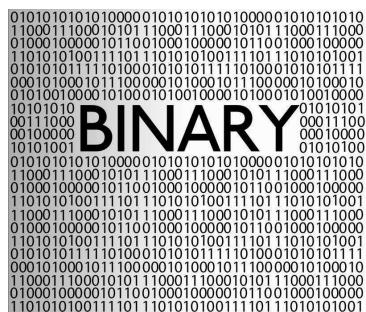
## CHAPTER 19

---

# BILANGAN KOMPUTASI BINER

---

### 19.1 Pengertian



01010101010101000001010101010101000000101010101010  
1100011100010101110001110001010111000111000111000  
0100010000010110101000100000101100100000100000  
1101010101001111011101010101111010010101010101001  
0101010111110100010101011110100101010101111  
00010100010111000001010001011100000010100010  
0101001000010100000101000101000101000101000100000  
10101010 01010101  
00111000 00011100  
00100000 00010000  
10101001 01010100  
010101010101000001010101010100000101010101010  
1100011100010101110001110001010111000111000111000  
0100010000010101010001000001011100101010100000  
110101010011110111010101011110110101010101001  
1100011100010101110001110001010111000111000111000  
0000010000010101000001000000000101010101010100000  
1101010111110111010101010111101010101010101010101  
0101010111110100010101011110101010101010101010101  
00010100010111000101010100010101110000010101010101  
1100011100010101110001110001010111000111000111000  
010001000001011001000100001011001010100010000010  
1101010100111101110101010111101101010101010101001

Figure 19.1 Sistem bilangan biner.

Sejak Personal Computer (PC) atau komputer pertama kali ditemukan, komputer tersebut telah beroperasi menggunakan sistem bilangan biner. Bilangan biner merupakan bilangan yang berbasis dua pada sistem bilangan. Semua data dan kode pro-

gram pada komputer dimanipulasi serta disimpan dalam format biner yang merupakan kode - kode mesin komputer. Sehingga semua perhitungan perhitungan yang diolah oleh computer tersebut menggunakan aritmatika biner yang hasilnya berupa bilangan hanya memiliki dua kemungkinan nilai, yaitu 0 dan 1.

Dikutip dari [79] bilangan biner 19.1 atau bilangan berbasis dua atau binary dalam Bahasa Inggris merupakan sebuah penulisan bilangan di mana bilangan bilangan tersebut hanya menggunakan dua angka, yaitu 0 dan 1. Tidak seperti bilangan desimal yang merupakan sistem bilangan berbasis 10, sistem bilangan biner berbasis 2. bilangan biner digunakan untuk informasi biner dan juga satuan ukuran besarnya data. Sistem bilangan biner modern ditemukan oleh Gottfried Wilhelm



**Figure 19.2** Penemu sistem bilangan biner.

Leibniz 19.2 pada abad ke-17. Sistem bilangan ini merupakan dasar dari semua sistem bilangan berbasis digital. Dari sistem biner tersebut, kita dapat mengkonversinya ke sistem bilangan Hexadesimal atau Oktal. Sistem ini juga dapat kita sebut dengan istilah bit atau Binary Digit atau dalam arsitektur elektronik biasa disebut sebagai digital logic..

Pengelompokan biner dalam sebuah Personal Computer atau komputer selalu memiliki jumlah 8, dengan istilah 1 Byte atau bisa. Dalam istilah komputer 1 Byte = 8 bit. Kode-kode rancang bangun komputer seperti American Standard Code for Information Interchange (ASCII) menggunakan sistem pengkodean 1 Byte. Bilangan biner digunakan untuk satuan ukuran besarnya data dan juga informasi biner.

Pada bilangan biner setiap digitnya mewakili pangkat pada angka 2 yang terus meningkat dari kanan ke kiri, Digit yang paling kanan mewakili 2 pangkat 0 ( $2^0$ ). Digit selanjutnya mewakili 2 pangkat 1 ( $2^1$ ), selanjutnya lagi mewakili 2 pangkat 2 ( $2^2$ ), begitu juga seterusnya. Pada bilangan biner, angka 0 pada bilangan desimal diwakili dengan bilangan biner '0', begitu juga dengan angka 1 pada bilangan desimal diwakili dengan bilangan biner '1'. Kedua bilangan 0 dan 1 tersebut tidak berubah.

Bilangan desimal 2 diwakili sebagai bilangan biner '10', 3 sebagai '11', 4 sebagai '100', 5 sebagai '101', begitu juga seterusnya.

Dalam sistem komunikasi digital modern, dimana data ditransmisikan dalam bentuk bit-bit biner, dibutuhkan sistem yang tahan terhadap noise yang terdapat di kanal transmisi sehingga data yang ditransmisikan tersebut dapat diterima dengan benar. Kesalahan dalam suatu penerimaan atau pengiriman data merupakan permasalahan yang paling mendasar dan memberikan dampak yang sangat signifikan pada sistem komunikasi. Biner yang biasa dipakai itu ada 8 digit angka dan cuma berisikan angka 1 dan 0, tidak ada angka lainnya.

Posisi sebuah angka dalam bilangan biner atau bilangan basis dua akan menentukan berapa bobot nilainya. Posisi paling depan (kiri) sebuah bilangan memiliki nilai yang paling besar sehingga disebut sebagai MSB (Most Significant Bit), dan posisi paling belakang (kanan) sebuah bilangan memiliki nilai yang paling kecil sehingga disebut sebagai LSB (Least Significant Bit). Berikut ini adalah contoh representasi dari bilangan biner atau bilangan berbasis dua :  $10110_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 22_{10}$

### 19.1.1 Bilangan Biner

Sebagai perumpamaan untuk bilangan desimal, untuk angka 157 :  $157_{(10)} = (1 \times 100) + (5 \times 10) + (7 \times 1)$

Perhatikan! Bilangan desimal atau sering juga disebut dengan basis 10. Hal ini dikarenakan perkembangan 10 yang didapat dari 100, 101, 102, dst.

**19.1.1.1 Mengenal Konsep Bilangan Biner dan Desimal** Perbedaan paling mendasar dari metode bilangan biner dan bilangan desimal terletak pada jumlah dari basisnya. Jika desimal berbasis 10 ( $x10$ ) berpangkatkan  $10x$ , maka untuk bilangan biner berbasiskan 2 ( $x2$ ) menggunakan perpangkatan  $2x$ . Sederhananya perhatikan contoh dibawah ini!

Untuk Desimal:

$$\begin{aligned} 14_{(10)} &= (1 \times 10^1) + (4 \times 10^0) \\ &= 10 + 4 \\ &= 14 \end{aligned}$$

Untuk Biner:

$$\begin{aligned} 1110_{(2)} &= (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) \\ &= 8 + 4 + 2 + 0 \\ &= 14 \end{aligned}$$

Bentuk umum dari bilangan biner dan bilangan desimal bisa dilihat pada tabel 19.1.

Biner	1	1	1	1	1	1	1	1	11111111
Desimal	128	64	32	16	8	4	2	1	255
Pangkat	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	$X^{1-7}$

**Table 19.1** Tabel bentuk umum dari bilangan biner dan bilangan desimal

Sekarang kita kembali lagi ke contoh soal di atas! Darimana kita dapatkan angka desimal 14(10) menjadi angka biner 1110(2)? Mari kita lihat lagi pada bentuk umumnya pada tabel 19.2!

Biner	0	0	0	0	1	1	1	0	00001110
Desimal	0	0	0	0	8	4	2	0	14
Pangkat	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	$X^{1-7}$

**Table 19.2** Tabel contoh biner ke desimal.

Mari kita telusuri perlahan-lahan!

- Pertama, kita jumlahkan angka pada desimal sehingga menjadi 14. Pada tabel lihat angka mana yang menghasilkan angka 14 adalah 8, 4, dan juga 2!
- Untuk angka-angka yang membentuk angka 14 (lihat angka yang diarsir), diberi tanda biner "1", selebihnya diberi tanda "0".
- Jadi apabila dibaca dari kanan, angka desimal 14 akan menjadi 00001110 (terkadang dibaca 1110) pada angka binernya.

#### 19.1.1.2 Mengubah Angka Biner ke Desimal

Perhatikan contoh!

- 11001101<sub>(2)</sub>

Biner	1	1	0	0	1	1	0	1	11001101
Desimal	128	64	0	0	8	4	0	1	205
Pangkat	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	$X^{1-7}$

**Table 19.3** Tabel contoh biner ke desimal.

Note:

- Pada tabel angka desimal 205 didapat dari penjumlahan angka yang diarsir ( $128 + 64 + 8 + 4 + 1$ )
- Setiap biner yang bertanda "1" akan dihitung, sementara biner yang bertanda "0" tidak dihitung, alias "0" juga.

- 00111100<sub>(2)</sub>

Biner	0	0	1	1	1	1	0	0	00111100
Desimal	0	0	32	16	8	4	0	0	60
Pangkat	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	$X^{1-7}$

**Table 19.4** Tabel contoh biner ke desimal.

Note:

- Pada tabel angka desimal 60 didapat dari penjumlahan angka yang diarsir ( $32 + 16 + 8 + 4$ )
- Setiap biner yang bertanda "1" akan dihitung, sementara biner yang bertanda "0" tidak dihitung, alias "0" juga.

**19.1.1.3 Mengubah Angka Desimal ke Biner** Dalam mengubah angka desimal menjadi angka biner dipergunakan sebuah metode pembagian dengan angka 2 dengan memperhatikan sisanya. Perhatikan contohnya!

(a)  $205_{(10)}$

$$\begin{aligned} 205 : 2 &= 102 \text{ sisa } 1 \\ 102 : 2 &= 51 \text{ sisa } 0 \\ 51 : 2 &= 25 \text{ sisa } 1 \\ 25 : 2 &= 12 \text{ sisa } 1 \\ 12 : 2 &= 6 \text{ sisa } 0 \\ 6 : 2 &= 3 \text{ sisa } 0 \\ 3 : 2 &= 1 \text{ sisa } 1 \\ 1 &\text{ sebagai sisa akhir "1"} \end{aligned}$$

Note :

Pembacaan dilakukan dari bawah, untuk menuliskan notasi binernya yang berarti  $11001101_2$

(b)  $60_{(10)}$

$$\begin{aligned} 60 : 2 &= 30 \text{ sisa } 0 \\ 30 : 2 &= 15 \text{ sisa } 0 \\ 15 : 2 &= 7 \text{ sisa } 1 \\ 7 : 2 &= 3 \text{ sisa } 1 \\ 3 : 2 &= 1 \text{ sisa } 1 \\ 1 &\text{ sebagai sisa akhir "1"} \end{aligned}$$

Note :

Dibaca dari bawah menjadi  $111100_2$  atau lazimnya dituliskan dengan  $00111100_2$ . Ingat bentuk umumnya mengacu untuk 8 digit! Jika  $111100$  (masih 6 digit) menjadi  $00111100$  (sudah 8 digit).

### 19.1.2 Aritmatika Biner

Pada aritmatika biner akan membahas penjumlahan dan pengurangan biner. Pada bilangan biner perkalian merupakan pengulangan dari penjumlahan bilangan biner dan pengurangan bilangan biner berdasarkan ide atau gagasan komplemen.

#### (a) Penjumlahan Biner

Penjumlahan biner tidak begitu beda jauh dengan penjumlahan desimal. Perhatikan contoh penjumlahan desimal antara 167 dan 235.

1 menjadi  $7 + 5 = 12$ , tulis "2" di bawah dan angkat "1" ke atas!

$$\begin{array}{r} 167 \\ 235 \\ \hline + \\ 402 \end{array}$$

Pada bilangan biner penjumlahan dilakukan dengan cara yang sama seperti pada bilangan desimal. Yang harus dicermati pertama adalah aturan - aturan pasangan digit biner berikut:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 1 = 0 \text{ dan menyimpan } 1$$

sebagai catatan bahwa jumlah dua yang terakhir adalah :

$$1 + 1 + 1 = 1 \text{ dan menyimpan } 1$$

Jadi, hanya dengan menggunakan cara penjumlahan di atas, kita dapat melakukan penjumlahan bilangan biner seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

1 1111 sebagai 'Simpanan 1' ingat kembali aturan di atas!

01011011 sebagai Bilangan biner untuk 91

01001110 sebagai Bilangan biner untuk 78

$$\begin{array}{r} \phantom{0} \\ \phantom{0} \\ \hline + \\ 10101001 \end{array}$$

sebagai Jumlah dari  $91 + 78 = 169$

Kalian juga dapat mempelajari aturan - aturan pasangan digit biner yang telah tertera di atas! Contoh penjumlahan biner yang terdiri dari 5 bilangan!

11101 bilangan 1)

10110 bilangan 2)

1100 bilangan 3)

11011 bilangan 4)

$$\begin{array}{r} 1001 \text{ bilangan 5)} \\ \hline - - - + \end{array}$$

Untuk menjumlahkan penjumlahan di atas , pertama kita jumlahkan berdasarkan aturan - aturan yang berlaku, dan untuk mempermudah maka perhitungannya dilakukan secara bertahap.

$$\begin{array}{r} 11101 \text{ bilangan 1)} \\ 10110 \text{ bilangan 2)} \\ \hline - - - + \\ 110011 \\ 1100 \text{ bilangan 3)} \\ \hline - - - + \\ 11111 \\ 11011 \text{ bilangan 4)} \\ \hline - - - + \\ 011010 \\ 1001 \text{ bilangan 5)} \\ \hline - - - + \end{array}$$

1100011 sebagai Jumlah Akhir.

Berapakah bilangan desimal?

Sekarang coba tentukan berapakah bilangan 1,2,3,4 dan 5! Apakah memang perhitungan di atas sudah benar?

#### (b) Pengurangan Biner

Pada pengurangan suatu bilangan desimal 73426 - 9185 akan dihasilkan:

$$\begin{array}{r} 73426 \text{ sebagai Angka 7 dan angka 4 dikurang dengan angka 1} \\ 9185 \text{ sebagai Digit desimal pengurang.} \\ \hline - - - - \\ 64241 \text{ sebagai Hasil dari pengurangan.} \end{array}$$

Bentuk Umum pengurangan :

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

$0 - 1 = 1$  dengan meminjam ‘1’ dari digit pada sebelah kirinya!

Untuk pengurangan pada bilangan biner dapat dilakukan dengan cara yang sama. Coba anda perhatikan bentuk pengurangan berikut ini:

$$\begin{array}{r} 1111011 \text{ sebagai desimal 123} \\ 101001 \text{ sebagai desimal 41} \\ \hline \end{array}$$

-----  
1010010 sebagai desimal 82

Pada contoh di atas tidak terjadi ‘konsep peminjaman’. Perhatikan contoh berikut!

0 sebagai kolom ke-3 telah menjadi "0", karena sudah dipinjam!  
 111101 sebagai desimal 61  
 10010 sebagai desimal 18  
 -----  
 101011 sebagai Hasil pengurangan akhir 43.

Pada contoh di atas tadi kita meminjam 1 pada kolom 3, karena adanya selisih 0-1 pada kolom ke-2. Lihat Bentuk Umum!

7999 sebagai hasil pinjaman  
 800046  
 397261  
 -----  
 402705

Sebagai contoh pengurangan bilangan biner 110001 - 1010 maka diperoleh hasil seperti berikut:

1100101  
 1010  
 -----  
 100111

### (c) Perkalian Biner

Perkalian pada bilangan biner pada umumnya sama dengan perkalian pada bilangan desimal, perbedaannya terletak pada nilai yang dihasilkan adalah hanya 0 dan 1. Pada perkalian bilangan biner, bergeser1 ke kanan setiap dikalikan 1 bit pengali. Setelah proses perkalian masing-masing bit pengali sudah selesai, lakukan penjumlahan masing-masing kolom bit hasil.

%%%%%%%%%

1101 sebagai Yang dikalikan  
 x 1011 sebagai Pengali  
 -----  
 1101  
 1101  
 0000  
 1101  
 -----  
 1000111

## (d) Pembagian Biner

Pembagian pada bilangan biner pada umumnya sama dengan pembagian pada bilangan desimal, perbedaanya terletak pada nilai yang dihasilkan adalah hanya 0 dan 1. Bit - bit yang dibagi diambil bit per bit dari sebelah kiri. Apabila nilai bilangan biner yang dibagi lebih dari bit bilangan biner pembagi, maka bagilah bit-bit tersebut. Apabila setelah bergeser 1 bit lainnya masih dibawah dari bit pembagi, maka hasil bagi sama dengan 0.

$$\begin{array}{r}
 11 \\
 \hline
 011 \text{ / } 1001 \text{ sebagai Yang dibagi} \\
 - 011 \\
 \hline
 0011 \\
 - 011 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

## (e) Komplemen

Metode pengurangan yang digunakan pada komputer biasanya ditransformasikan menjadi penjumlahan dengan mempergunakan komplemen radiks atau minus radiks komplemen satu. Pertama akan dibahas dahulu komplemen pada sistem desimal imana komplemen - komplemen tersebut secara berurutan disebut dengan komplemen sembilan dan komplemen sepuluh (komplemen pada sistem biner disebut dengan komplemen satu dan komplemen dua). Prinsip yang paling penting yang perlu ditanamkan adalah:

‘Komplemen sembilan pada bilangan desimal didapat dengan mengurangkan masing - masing digit desimal tersebut ke bilangan 9, sedangkan komplemen sepuluh adalah komplemen sembilan ditambah dengan 1’

Lihat contoh nyatanya!

Bilangan Desimal	123	651	914
Komplemen Sembilan	876	348	085
Komplemen Sepuluh	877	349	086 sebagai ditambah dengan 1!

Perhatikan hubungan diantara bilangan dan komplemennya adalah simetris. Maka dari dapat disimpulkan dengan memperhatikan contoh di atas, komplemen 9 dari 123 adalah 876 dengan simpel menjadikan jumlahnya = 9 (1 + 8 = 9, 2 + 7 = 9, 3 + 6 = 9)!

Sementara komplemen 10 didapat dengan cara menambahkan 1 pada komplemen 9, yang berarti  $876 + 1 = 877$ .

Pengurangan desimal dapat dilakukan dengan menggunakan penjumlahan komplemen sembilan plus satu, atau penjumlahan dari komplemen

sepuluh.

$$\begin{array}{r}
 893 & 893 \\
 321 & 678 \text{ (komp. 9)} \\
 \hline - & + \\
 572 & 1571 \\
 & 1 \\
 \hline - & \\
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 893 \\
 679 \text{ (komp. 10)} \\
 \hline + \\
 1572 \\
 \end{array}$$

572 sebagai angka 1 dihilangkan

Kesimpulan yang dapat diambil dari perhitungan komplemen di atas adalah, komplemen satu dari bilangan biner didapat dengan cara mengurangkan masing-masing digit biner tersebut ke bilangan 1, atau dengan penjelasan singkatnya mengubah masing-masing 0 menjadi 1 atau sebaliknya mengubah masing-masing 1 menjadi 0. Sedangkan komplemen dua merupakan satu plus satu. Perhatikan Contoh.

Bilangan Biner	110011	101010	011100
Komplemen Satu	001100	010101	100011
Komplemen Dua	001101	010110	100100

Contoh pengurangan biner 110001 – 1010 akan dijelaskan pada contoh di bawah ini!

$$\begin{array}{r}
 110001 & 110001 & 110001 \\
 001010 & 110101 & 110110 \\
 \hline - & + & + \\
 100111 & 100111 & 1100111 \text{ dihilangkan!}
 \end{array}$$

Alasan kenapa cara komplemen ini dilakukan, dapat dijelaskan dengan memperhatikan sebuah speedometer mobil atau motor dengan empat digit yang sedang membaca nol.

## CHAPTER 20

---

# OPERASI BILANGAN KONVERSI BILANGAN

---

### 20.1 Konversi Bilangan

Konversi bilangan adalah sebuah cara pada sistem bilangan dengan basis tertentu yang hasilnya dengan cara membagikan bilangan yang desimal dengan dua dan kemudian diambil sisanya dengan mengalikan masing-masing bit pada bilangan dengan posisi nilainya.

Didalam dunia perkomputer kita dapat mengenal empat macam-macam bilangan , seperti bilangan biner,bilangan oktal, bilangan desimal , dan yang terakhir adalah bilangan hexadesimal. Bilangan biner atau binary digit (bit) sendiri merupakan bilangan yang terdiri dari 1 dan 0. Bilangan oktal sendiri merupakan bilangan yang terdiri dari 0,1,2,3,4,5,6 dan 7. Sedangkan bilangan desimal sendiri merupakan bilangan yang terdiri dari 0,1,2,3,4,5,6,7,8 dan 9. Dan yang terakhir adalah bilangan hexadesimal yang merupakan bilangan yang terdiri dari 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E dan F.

Macam - macam Sistem Bilangan :

- Bilangan Biner

- Bilangan Oktal
- Bilangan Desimal
- Bilangan Heksadesimal

### 20.1.1 Bilangan Biner

[79] Sistem bilangan biner merupakan sistem dengan penulisan angka yaitu 0 dan 1. Sistem bilangan biner modern ditemukan oleh Gottfried Wilhelm Leibniz pada abad ke 17. Sistem biner juga biasa disebut dengan bit atau, Binary digit. (Hutanaen, 2015, p. 33)

**20.1.1.1 Konsep Bilangan Biner** Bilangan biner menggunakan metode yang berkaitan dengan basis, bilangan biner juga menggunakan berbasis 2. Adapun contoh biner sebagai berikut :

$$1110_2 = (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) \quad (20.1)$$

$$= 8 + 4 + 2 + 0 \quad (20.2)$$

$$= 14 \quad (20.3)$$

Tabel Konversi	
OKTAL	BINER
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

**Figure 20.1** Tabel Konversi Bilangan Biner ke Oktal

**20.1.1.2 Konversi Sistem Bilangan Biner ke Oktal** Cara untuk mengkonversi bilangan biner ke oktal dapat dilakukan dengan mengkonversi tiga buah digit biner. Dapat dilihat pada gambar 20.1 untuk dapat merubah bilangan biner ke bilangan oktal, kita harus perhatikan bahwa pada setiap bilangan oktal mewakili 3 bit dari bilangan biner. Jadi, jika kita temukan bilangan biner 111110 dikonversikan ke bilangan oktal, langkah awak yang harus dilakukan adalah membagi-bagi bilangan biner tersebut, pada setiap bagian 3 bit, dapat dimulai dari sebelah Kanan ke Kiri, hingga menjadi seperti ini : 111 110 yang jika dikonversikan ke dalam oktal maka hasil yang di dapat adalah 76 dalam bilangan oktal.

**20.1.1.3 Konversi Sistem Bilangan Biner ke Desimal** Bilangan Biner dapat dikonversikan ke bentuk desimal dengan cara mengalikan satu-satu bilangan atau dengan dua basis biner pangkat 0 dan pangkat 1. Mengalikan bit dalam bilangan dengan position valuenya. Bilangan bineri 11001 dapat dikonversikan ke dalam bentuk desimal senilai :

$$11001_2 = (1 \times 2^0) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^4) = 1 + 0 + 0 + 8 + 16 = 25 \quad (20.4)$$

**20.1.1.4 Konversi Bilangan Biner ke Bilangan Hexadesimal** Konversi bilangan biner ke bilangan hexadesimal hampir mirip seperti Konversi pada bilangan oktal. Hanya saja pada bilangan hexadesimal memakai 4 digit angka yang diambil dari bilangan biner. Selain itu untuk nilai yang lebih besar dari 9 dapat diganti dengan huruf Heksadesimal seperti A,B,C,D sampai H.

## 20.1.2 Bilangan Oktal

Bilangan oktal adalah sistem bilangan yang berbasis 8 dan mempunyai delapan simbol bilangan yang berbeda : 0,1,2,...,7. Teknik pembagian yang berurutan dapat menggunakan untuk mengubah bilangan desimal menjadi bilangan oktal. Bilangan desimal yang akan diubah secara berturut-turut dibagi dengan 8 dan sisa pembagian harus selalu dicatat.

**20.1.2.1 Konversi Bilangan Oktal ke Bilangan Biner** Cara ini merupakan kebalikan cara konversi biner ke oktal. Setiap digit oktal akan langsung dikonversi ke biner lalu hasilnya digabungkan.

contoh:

$$548 = .2 ?$$

1. Pertama-tama hitung  $58 = 1012$  (Lihat cara konversi dari desimal ke biner)
2. Lalu hitung  $48 = 1002$
3. Sehingga didapat  $548 = 1011002$

4. Anda juga dapat menggunakan rumus di ms excel OCT2BIN() yang akan menkonversi bilangan oktal ke biner

**20.1.2.2 Konversi Oktal ke Desimal** Cara untuk mengkorvesikan bilangan oktal ke heksadesimal yaitu dengan mengkonveksikan bilangan oktal tersebut ke biner terlebih dahulu kemudian bilangan tersebut di konveksikan ke heksadesimal. Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh konveksi bilangan oktal ke heksadesimal sebagai berikut:

Contoh konversi oktal ke heksadesimal:

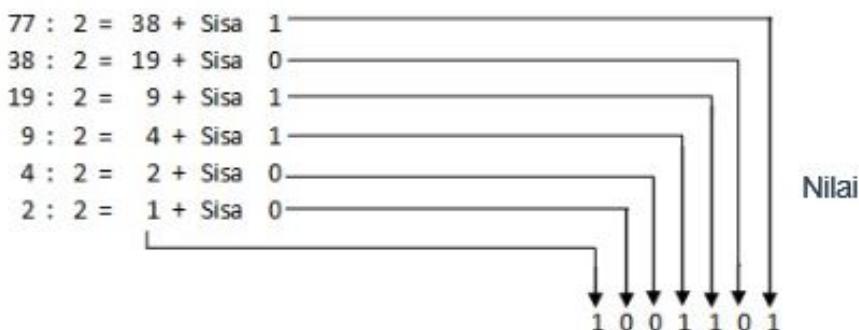
$$357_8 = \dots\dots_{16}357 \quad (20.5)$$

oktal sama dengan berapa bilangan heksadesimal? Adapun cara pengerjaannya sebagai berikut adalah:

1. Kita pisahkan 357 menjadi 3, 5, dan 7 kemudian konversikan ke biner
2.  $3 = 011$   $5=101$   $7=111$
3. Setelah dapat biner nya yaitu 011101111 kemudian konversi biner tersebut ke heksadesimal.
4.  $011101111 - 1111 = 15 = F$   $1110 = 14 = E$   $0 = 0$
5. Maka di dapat bahwa 357 oktal sama dengan EF hexadesimal

### 20.1.3 Bilangan Desimal

Bilangan desimal adalah bilangan yang menggunakan 10 angka mulai 0 sampai 9 berturut-turut. Setelah angka 9 , maka angka berikutnya adalah 10,11,12 dan seterusnya. Bilangan desimal disebut juga dengan bilangan berbasis 10.



**Figure 20.2** Cara mengkonversikan bilangan desimal ke biner

**20.1.3.1 Cara mengkoversikan bilangan desimal ke biner** Seperti yang bisa kita lihat pada gambar 20.2 bahwa cara mengkonversikan bilangan desimal ke dalam bilangan biner adalah dengan membagi bilangan desimal dengan nilai 2 (basis). Cara ini merupakan cara yang sering digunakan oleh banyak orang dan cara ini cukup mudah untuk di pahami dan diterapkan. Hasil yang di dapat dari perhitungan pada gambar 20.2 adalah bilangan desimal  $77 = 1001101$  (bilangan biner). Dengan menggunakan rumus perhitungan konversi tersebut, kita bisa lihat langkah - langkah nya seperti berikut ini :

1. Pertama kita bagi 77 dengan 2, didapat bilangan bulat hasil bagi adalah 39 dengan sisa hasil bagi adalah 1,atau dengan kata lain  $77=2*(36+1)$
2. Selanjutnya bilangan bulat hasil bagi tersebut (36) kita bagi dengan 2 lagi,  $36/2=18$ ,sisa hasil bagi 0
3. Ulangi lagi langkah tersebut sampai bilangan bulat hasil bagi sama dengan 0. Setelah itu tulis sisa hasil bagi mulai dari bawah ke atas
4. Barulah kita mendapatkan hasil bahwa bilangan desimal 77 adalah bilangan desimal dari bilangan biner 1001101.

**20.1.3.2 Cara mengkonversikan bilangan desimal ke oktal** Dengan menggunakan rumus yang mirip dengan biner kita bisa lakukan juga untuk bilangan berbasis 8(oktal).

Langkah - langkah :

1. Pertama-tama  $67/8=8$ , sisa 3
2. Lalu  $8/8=0$ ,sisa 0
3. Terakhir  $1/8=0$  sisa 1
4. Dengan demikian dari hasil perhitungan di dapatkan  $67_{10}=1038_8$
5. Konversi dapat menggunakan fungsi pada aplikasi microsoft excel DEC20CT() untuk konversi bilangan desimal ke oktal.

**20.1.3.3 Konversi bilangan desimal ke heksadesimal** Seperti halnya biner dan oktal,kita pun akan menggunakan teknik perhitungana yang sama.

Langkah-langkah:

1. Pertama-tama  $67/16=4$ , sisa 3
2. Lalu  $4/16=0$ , sisa 4
3. Dengan demikian dari hasil pehitungan di dapatkan  $67_{10}=4316_{16}$

### 20.1.4 Bilangan Heksadesimal

Heksadesimal adalah sistem bilangan berbasis 16 yang menggunakan 16 jenis simbol. Simbol yang digunakan adalah 10 digit bilangan angka yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 ditambah dengan 6 simbol huruf yaitu huruf A hingga F. Dimana A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14 dan F = 15.

Heksadesimal	Biner
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

Figure 20.3 Tabel Konversi Bilangan Heksadesimal ke Biner

**20.1.4.1 Konversi Bilangan Heksadesimal ke Biner** Berbeda dengan sistem bilangan desimal, bisa di lihat pada 20.3 simbol yang digunakan dari sistem ini menggunakan 16 buah simbol, mulai dari 0 sampai 9, kemudian dilanjut dari A sampai F. Jadi, angka A sampai F merupakan simbol untuk 10 sampai 15. Contoh penulisan : C516. Untuk dapat mengetahui bagaimana cara mengubahnya antara bilangan satu dengan yang lain. Sebenarnya pada dasarnya, bilangan heksadesimal digunakan sebagai salah satu cara untuk menampilkan informasi bilangan biner dalam deret yang lebih pendek.

**20.1.4.2 Konversi bilangan Heksadesimal ke Oktal** Untuk konversi pada Bilangan Heksadesimal ke Oktal memiliki proses yang sama dengan cara konversi Bilangan Oktal ke Desimal. Terlebih dahulu lakukan konversi bilangan heksadesimal ke biner lalu Konversi dari bilangan biner ke bilangan Oktal

$$\text{Contoh : } F5_{16} = \dots .8 \quad (20.6)$$

1. Konversi bilangan Heksadesimal menjadi biner

$$F5_{16} = 11110101_2 \quad (20.7)$$

2. Kemudian kelompokkan bilangan biner tersebut setiap digit dimulai dari yang paling kanan
3. Selanjutnya 3 digit bilangan biner tersebut dikonversikan ke oktal

**20.1.4.3 Konversi bilangan Heksadesimal ke Desimal** Pada Konversi Heksadesimal ke desimal dapat mengalikan digit bilangan Heksadesimal dengan pangkat 16 dari kanan ke kiri mulai dengan pangkat 0,1,2,...,seterusnya

$$\text{Contoh : } F5_{16} = \dots\dots_{10} ? \quad (20.8)$$

$$F5_{16} = (15 \times 16_1)(10) + (5 \times 16_0)(10) = 240 + 5 = 245 \quad (20.9)$$

## 20.2 Fungsi dari Konversi Bilangan

Membuat sebuah program tidak hanya membutuhkan bahasa pemrograman. Pada bagian komputernya juga memerlukan sebuah bahasa yang dimengerti oleh komputer tersebut. yaitu bilangan biner. jadi salah satu Fungsi dari konversi bilangan ini salah satunya adalah untuk membuat sebuah program. Selain memakai sebuah sistem bilangan desimal, pembuatan sebuah program itu terkadang juga menggunakan bilangan biner, oktal, dan hexadesimal. Fungsi lain dari Konversi bilangan ini salah satunya adalah untuk membaca sebuah perintah yang dimana perintah tersebut masih menggunakan perintah yang hanya bisa dibaca oleh komputer yaitu Biner. tetapi dengan adanya Konversi Bilangan, Sebuah angka tersebut bisa dijadikan sebagai suatu line perintah bahkan sebuah kata yang nantinya dapat dimunculkan oleh komputer kepada pengguna. Pembuatan aplikasi sendiri membutuhkan sebuah Konversi Bilangan yang nantinya akan menggerakan sebuah modul - modul dalam sebuah perangkat yang dipakai dalam aplikasi tersebut. Konversi Sendiri dilakukan dalam sebuah Processor atau ALU yang mereka hanya dapat membaca kode biner yang nantinya saat setelah diproses akan dimasukan ke memori yang nanti akan dikonversi ditampilkan ke layar dengan berbentuk yang sesuai dengan yang dibutuhkan [80]

Membuat sebuah program tidak hanya membutuhkan bahasa pemrograman. Pada bagian komputernya juga memerlukan sebuah bahasa yang dimengerti oleh komputer tersebut. yaitu bilangan biner. jadi salah satu Fungsi dari konversi bilangan ini salah satunya adalah untuk membuat sebuah program.

Fungsi lain dari Konversi bilangan ini salah satunya adalah untuk membaca sebuah perintah yang dimana perintah tersebut masih menggunakan perintah yang hanya bisa dibaca oleh komputer yaitu Biner. tetapi dengan adanya Konversi Bilangan, Sebuah angka tersebut bisa dijadikan sebagai suatu line perintah bahkan sebuah kata yang nantinya dapat dimunculkan oleh komputer kepada pengguna. Pembuatan aplikasi sendiri membutuhkan sebuah Konversi Bilangan yang nantinya akan menggerakan sebuah modul - modul dalam sebuah perangkat yang dipakai dalam aplikasi tersebut.

### 20.3 Penerapan Konversi Bilangan

Konversi Bilangan diterapkan khususnya pada bidang Teknologi. Selain sebagai instruksi, Konversi sendiri dapat dikenal sebagai pengenal dalam situasi tertentu. seperti untuk mengenal warna dan sebagainya. Beberapa contoh dari penerapan tersebut adalah sebagai berikut :

- Sebagai kode warna dalam pemrograman

Konversi Bilangan sering sekali dipakai untuk mengetahui berapa tingkat warna dan seberapa pekat warna tersebut. Konversi Bilangan pada kasus ini menggunakan Konversi Desimal ke Heksadesimal dimana warna terbagi menjadi Merah, Hijau, Biru.

- Sebagai Penampil Angka dalam Kalkulator

Dengan adanya Konversi Bilangan, Angka yang dikirimkan ke memori akan diubah kedalam bentuk angka biner yang sebelumnya dikonversi dengan menekan sebuah tombol yang mengirimkan aliran kepada memori untuk mengirimkan angka biner.

- Untuk menampilkan hasil perhitungan dari ALU

Pada ALU, Bilangan yang dipakai adalah bilangan Biner yang sangat kecil memungkinkan untuk dibaca oleh computer atau monitor pada umumnya. Oleh karena itu, Untuk menampilkan hasil dari perhitungan, Dibutuhkan sebuah konversi yang dilakukan setelah proses perhitungan mengeluarkan sebuah hasil yang nanti akan ditampilkan oleh Monitor.

### 20.4 Rangkuman

Konversi Bilangan adalah Konversi dimana sebuah bilangan akan dikonversikan menjadi tipe bilangan yang lain. Tipe bilangan sendiri cukup beragam, seperti Bilangan Biner, Desimal, Oktal, dan Heksadesimal. Cara pengonversiannya sendiri bermacam ? macam, ada yang mampu langsung dikonversikan menjadi bilangan tipe tujuan atau diubah terlebih dahulu ke bilangan decimal. Pemakaian dari Konversi Bilangan pun beragam. Dimulai dari proses hitungan pada kalkulator dan ALU sampai pembacaan kode pada kode Heksadesimal di computer.

Pada dasarnya Konversi bilangan memiliki beberapa fungsi baik dalam Komputer maupun diluar computer. Dengan adanya metode ini kita diharapkan dapat membaca dan mengkonversi sebuah instruksi kedalam computer yang dapat terbaca oleh computer lalu dapat dikonversikan ke dalam bentuk sebuah bilangan yang kita inginkan. Bahkan seseorang yang buta warna dapat melihat warna yang tidak bisa dia lihat dengan kode yang telah tersedia yaitu kode warna.

## CHAPTER 21

---

# SENSOR GAS

## SENSOR GAS

---

### 21.1 Arduino Sensor Gas

#### 21.1.1 Pengertian Arduino

Arduino adalah perusahaan perangkat keras dan perangkat lunak komputer open-source, proyek, dan komunitas pengguna yang merancang dan memproduksi mikrokontroler board tunggal dan kit mikrokontroler untuk membangun perangkat digital dan objek interaktif yang dapat merasakan dan mengendalikan objek di dunia fisik. Arduino juga merupakan platform perangkat keras terbuka yang ditujukan untuk siapa pun dan kalangan apapun yang ingin membuat prototip peralatan elektronik interaktif berdasarkan perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Perangkat dari mikrokontroler deprogram atau dibuat menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kesamaan atau kemiripan dengan bahasa pemrograman C, karena bersifat terbuka dapat mendownload skema hardware arduino dan membangunnya. Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATMega yang dilepaskan Atmel sebagai basis, namun ada individu perusahaan yang membuat klon arduino menggunakan mikrokontroler lainnya dan tetap kompatibel dengan arduino di tingkat perangkat keras. Agar bisa, program dimuatkan melalui bootloader meski

ada pilihan untuk bypass bootloader dan menggunakan downloader untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP. Produk proyek didistribusikan sebagai perangkat keras dan perangkat lunak open-source, yang berlisensi di bawah GNU Lesser General Public License atau GNU General Public License GPL, yang mengizinkan pembuatan papan Arduino dan distribusi perangkat lunak oleh siapa saja. Papan Arduino tersedia secara komersil dalam bentuk preassembled, atau sebagai kit do-it-yourself.

### 21.1.2 sensor gas

Sensor yang digunakan kali ini adalah sensor MQ-2, sensor ini digunakan untuk mendeteksi gas LPG, i-butana, propana, alkohol, hidroge, dan asap. Inti dari MQ-2 adalah material yang sensitif terhadap konsentrasi gas yang tersusun dari senyawa SnO<sub>2</sub> atau Timah Oksida. Material ini mempunyai karakteristik yang akan merubah konduktivitasnya seiring dengan perubahan konsentrasi gas. Seri MQ sensor gas menggunakan pemanas kecil di dalamnya dengan sensor elektro-kimia. Mereka sensitif terhadap berbagai gas dan digunakan di dalam ruangan pada suhu kamar. Mereka dapat dikalibrasi lebih atau kurang lihat bagian tentang Load-resistor dan Burn-in namun diketahui konsentrasi gas atau gas yang diukur diperlukan untuk itu. Outputnya adalah sinyal analog dan bisa dibaca dengan input analog Arduino. Sedangkan untuk spesifikasi sensor MQ-2, adalah:

- suhu 20 derajat Celcius
- kelembaban udara 65 persen

range konsentrasi gas yang bisa diukur:

- LPG dan propana: 200ppm-5000ppm
- butana: 300ppm-5000ppm
- metana: 5000ppm - 20000ppm

### 21.1.3 hardware yang digunakan

Perangkat Keras Sistem pengukuran kami terdiri dari beberapa bagian. Kami menggunakan modul sensor MQ-2 untuk merasakan gas. Komunikasi digital dimungkinkan melalui antarmuka RS232 board. Arduino Uno board terhubung ke modul sensor gas MQ2 dan terhubung melalui USB ke sistem komputer untuk mencatat data real-time dari sensor. Semua bagian praktikum ini termasuk modul sensor dan arduino mudah didapat dengan harga murah. Hal ini penting untuk mendapatkan penerimaan yang luas terhadap sistem pemantauan asap.

### 21.1.4 Koneksi Sensor Modul

Sambungan modul sensor Modul sensor gas MQ2 terhubung ke papan Arduino menggunakan kabel jumper. Pin Analog pada sensor terhubung ke pin analog 0 pada papan

arduino, sedangkan pin 5 V dan GND pada modul sensor terhubung ke pin 5V Vcc dan GND masing-masing pada papan arduino. Arduino Uno board kemudian dihubungkan ke sistem komputer dengan menggunakan koneksi USB dan antarmuka RS232.

### **21.1.5 Eksperimen**

Alat dan bahan:

1. Arduino Uno
2. Sensor Gas MQ
3. Led
4. Kabel Jumper
5. Breadboard
6. Resistor
7. Gas korek api

Kode

```
int redLed = 12;
int redLed = 11;
int redLed = 10;
int smokeA0 = A5;
// Your threshold value
int sensorThres = 400;

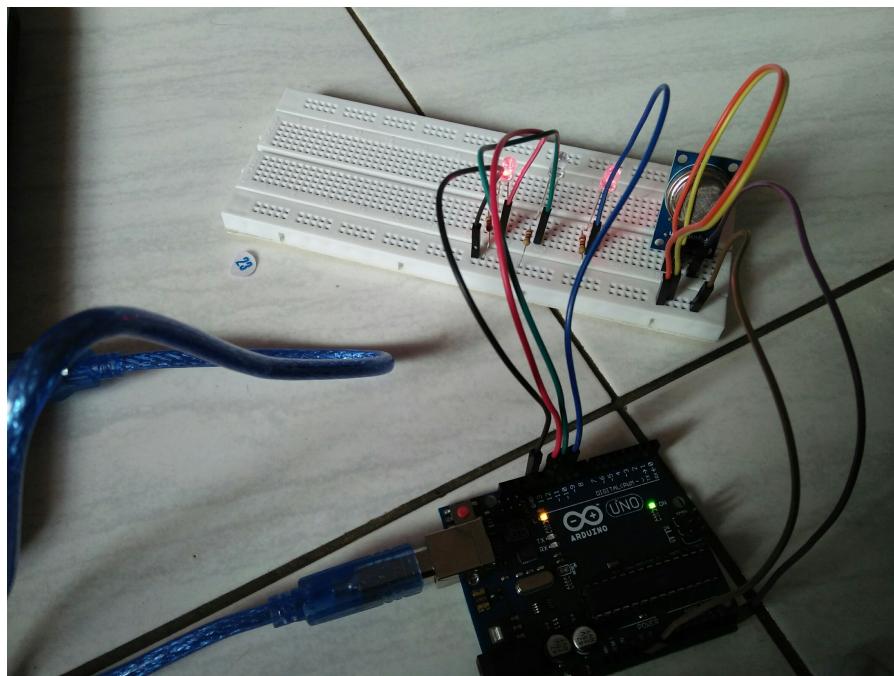
void setup() {
    pinMode(redLed, OUTPUT);
    pinMode(redLed, OUTPUT);
    pinMode(redLed, OUTPUT);
    pinMode(smokeA0, INPUT);
    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    int analogSensor = analogRead(smokeA0);

    Serial.print("Pin A0: ");
    Serial.println(analogSensor);
    // Checks if it has reached the threshold value
    if (analogSensor > sensorThres)
    {
```

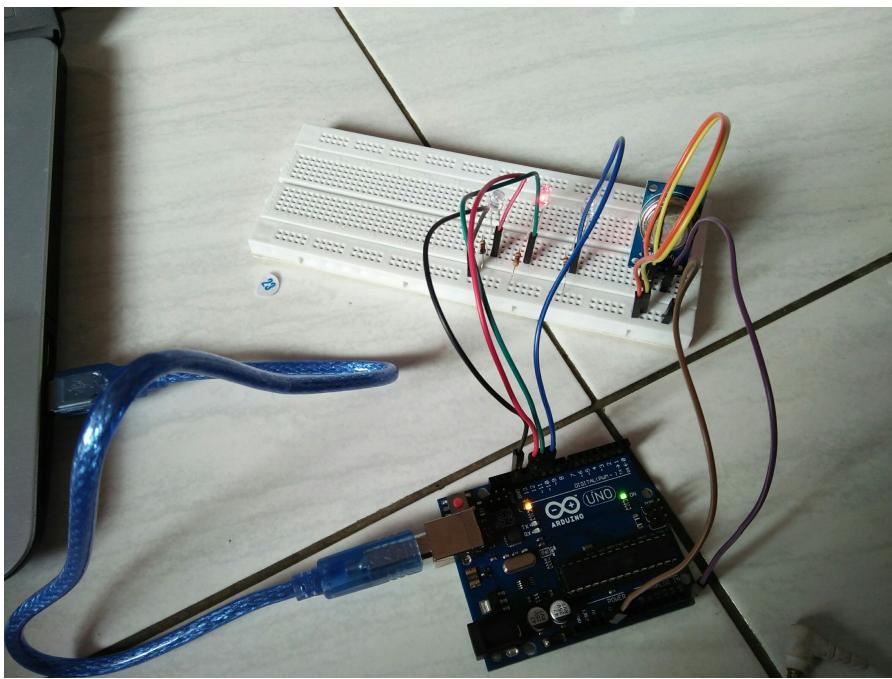
```
digitalWrite(redLed, HIGH);
digitalWrite(redLed, LOW);
digitalWrite(redLed, HIGH);
}
else
{
    digitalWrite(redLed, LOW);
    digitalWrite(redLed, HIGH);
    digitalWrite(redLed, LOW);
}
delay(100);
}
```

Keadaan sensor jika mendeteksi gas ada pada gambar 21.1 dua lampu akan menyala, sedangkan jika tidak, dua lampu akan padam seperti pada gambar 21.2



**Figure 21.1** dua lampu menyala tanda sensor menditeksi gas.

Setelah Codingan Berhasil di jalankan maka akan munjul Serial Monitor seperti gambar 21.3



**Figure 21.2** satu lampu menyala tanda sensor tidak menditeksi gas.

**Figure 21.3** Serial Monitor Pada Sensor Gas



## CHAPTER 22

---

# OPERASI BILANGAN PEMBAGIAN BINER

---

### 22.0.1 definisi Operasi Pembagian

operasi pembagian pada dasarnya adalah suatu proses pencarian tentang bilangan yang belum diketahui. Karena bentuk pembagian dapat dipandang atau dilihat sebagai suatu bentuk operasi perkalian dengan salah satu faktornya yang belum diketahui

### 22.0.2 SEJARAH

Penemuan ini, telah dirancang untuk memecahkan masalah dan objeknya adalah untuk menyediakan pembagi yang dapat melakukan pembagian dengan pembagi dan semua pembagi menjadi bilangan heksadesimal. Pembagi dari penemuan ini dibuat untuk menyalarkan digit dari pembagi normalisasi normalisasi di muka dengan secara selektif menggunakan fungsi pergeseran dan fungsi pergeseran yang tepat yang dibangun pada pemilih, dan kemudian menentukan hasil pembagian heksadesimal dengan mengulangi proses dengan menentukan nomor kali.

Penemuan pertama pembagi yang terkait dengan penemuan ini dilengkapi dengan rangkaian normalisasi pertama untuk memasukkan data dari data floating point pembagi yang basisnya 16 dan menormalisasinya berdasarkan basis di atas, rangkaian

normalisasi kedua untuk memasukkan data dari Pembagi adalah data floating point yang basisnya adalah 16 dan menormalisasinya berdasarkan basis di atas, rangkaian pembagi, dan pemilih untuk memasukkan data mantissa dari pembagi dari rangkaian normalisasi pertama, sisa data dari rangkaian pemisah dan sinyal siklus divisi yang menunjukkan siklus divisi, dan ketika sinyal siklus divisi menunjukkan siklus pertama, melalui-keluaran data mantissa dari pembagian secara utuh, ketika sinyal siklus divisi menunjukkan siklus kedua dan data mantissa di bagi sama dengan atau lebih besar dari pada pembagi, menggeser data mantissa dari pembagi ke kanan dan mengeluarkannya, ketika sinyal siklus divisi menunjukkan siklus kedua dan mantissa data di bagi lebih kecil dari pada pembagi, menggeser data mantissa dari dividen ke kiri dan mengeluarkannya, dan ketika sinyal siklus divisi menunjukkan siklus ketiga dan setelah ketiga, melalui pengeluaran data sisa utuh, dimana pembagi rangkaian menghitung data hasil bagi dan data sisa dari data yang dikeluarkan oleh pemilih dan data mantissa dari pembagi yang dikeluarkan oleh rangkaian normalisasi kedua.

Menurut penemuan kedua pembagi yang terkait dengan penemuan ini, shifter kiri di sirkuit pemisah biasanya digunakan di tempat shifter kiri yang diperlukan pada pemilih pada penemuan pertama oleh fakta bahwa selektor pembagi yang terkait dengan penemuan ini dibangun sedemikian rupa sehingga, ketika sinyal siklus divisi menunjukkan siklus pertama, ia mengeluarkan data mantissa dari dividen, ketika sinyal siklus divisi menunjukkan siklus kedua dan data mantissa dividen sama atau lebih besar dari pada pembagi , itu menggeser data mantissa dari dividen menjadi ketakutan dan mengeluarkannya, dan ketika sinyal siklus divisi menunjukkan siklus kedua dan data mantissa dividen lebih kecil dari pada pembagi atau ketika sinyal siklus divisi menunjukkan yang ketiga dan setelahnya siklus ketiga, itu data sisa sisa.

Dan menurut penemuan ketiga pembagi yang terkait dengan penemuan ini, pembagi dari penemuan pertama yang disebutkan di atas dikonstruksi sedemikian rupa sehingga melakukan pembagian bilangan desimal biner yang dicantumkan dan memperoleh data yang dihasilkan dalam bilangan desimal biner yang terdaftar.

### 22.0.3 Bilangan Biner

Sejak pertama kali komputer elektronik digunakan, komputer beroperasi dengan menggunakan bilangan biner, yaitu bilangan dengan basis 2 pada sistem bilangan. Semua kode program dan data pada komputer disimpan serta dimanipulasi dalam format biner yang merupakan kode-kode mesin komputer. Sehingga semua perhitungannya diolah menggunakan aritmatik biner, yaitu bilangan yang hanya memiliki nilai dua kemungkinan yaitu 0 dan 1 dan sering disebut sebagai bit (binary digit atau dalam arsitektur elektronik biasa disebut sebagai digital logic. Representasi bilangan biner bas dilihat disamping ini. Posisi sebuah angka akan menentukan berapa bobot nilainya. Posisi paling depan (kiri) sebuah bilangan memiliki nilai yang paling besar sehingga disebut sebarai MSB (Most Significant Bit), dan posisi paling belakang (kanan) sebuah bilangan memiliki nilai yang paling kecil sehingga disebut sebagai LSB (Leasted Significant Bit).

Contoh: representasi bilangan dengan basis biner:

$$101102 = 1 * 2^4 + 0 * 2^3 + 1 * 2^1 + 0 * 2^0 = 2210 \quad (22.1)$$

#### 22.0.4 Bilangan Heksadesimal

Bilangan heksadesimal atau biasa disebut heksa saja, berbasis 16 memiliki nilai yang disimbolkan dengan 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, a, b, c, d, e, f. Adanya bilangan ini dikarenakan operasi bilangan biner untuk data yang lebih besar akan menjadi susah, hingga bilangan ini sering digunakan untuk menggambarkan memori computer atau intruksi. Setiap digit bilangan heksa mewakili 4 bit bilangan biner, dan 2 digit bilangan heksadesimal mewakili satu byte. Sebagai contoh bilangan hexa 41 (2 nibble), pada format ASCII mewakili karakter A, bilangan hexa 42 mewakili karakter B, dan sebagainya.

**22.0.4.1 konversi** Untuk mengkonversinya ke dalam bilangan desimal, dapat menggunakan formula berikut: Dari bilangan heksadesimal H yang merupakan untai digit  $h_n h_{n-1} h_2 h_1 h_0$ , jika dikonversikan menjadi bilangan desimal D, maka seperti gambar 22.1 Sebagai contoh, bilangan heksa 10E yang akan dikonversi ke dalam bilangan

$$D = \sum_{k=0}^{n} h_k \times 16^k$$

Figure 22.1 rumus

desimal:

- Digit-digit 10E dapat dipisahkan dan mengganti bilangan A sampai F (jika terdapat) menjadi bilangan desimal padanannya. Pada contoh ini, 10E diubah menjadi barisan: 1,0,14 ( $E = 14$  dalam basis 16)
- Mengalikan dari tiap digit terhadap nilai tempatnya.

$$1x16^2 + 0x16^1 + 14x16^0 = 256 + 0 + 14 = 270 \quad (22.2)$$

Dengan demikian, bilangan 10E heksadesimal sama dengan bilangan desimal 270.

### 22.0.5 contoh-contoh operasi bilangan

Sebagai contoh apabila dalam perkalian  $3 \times 4 = k$  tentu  $k = 12$  maka, dalam pembagian hal tersebut dapat dinyatakan dengan bentuk  $12 : 3 = n$  atau  $12 : 4 = n$ . Dengan demikian  $12 : 3 = n$  apabila dinyatakan dalam bentuk perkalian akan menjadi  $12 = n \times 3$ , sedangkan  $12 : 4 = n$  menjadi bentuk perkalian menjadi  $12 = n \times 4$ . Untuk mencari nilai  $n$  dari bentuk  $12 = n \times 3$ , sama artinya dengan mencari jawab pertanyaan : bilangan manakah yang jika dikalikan dengan 3 akan menghasilkan 12 atau berapakah  $12 : 3$ ? Dua pertanyaan ini mungkin akan menghasilkan bilangan yang sama. Jadi apabila dalam pertanyaan yang pertama mendapatkan nilai 4, maka berarti pula nilai dari  $12 : 3 = 4$ . Pembagian bilangan bulat juga dapat dikelompokan menjadi empat, yaitu:

- Pembagian antara bilangan bulat positif dengan bilangan bulat positif
  - Pembagian antara bilangan bulat positif dengan bilangan bulat negatif
  - Pembagian antara bilangan bulat negatif dengan bilangan bulat positif
  - Pembagian antara bilangan bulat negatif dengan bilangan bulat negatif
- Sama seperti pada operasi perkalian, pada operasi pembagian di kajian teoritis ini penulis hanya memaparkan operasi pembagian bilangan bulat positif dengan bilangan bulat positif

Untuk mendapatkan hasil pembagian bilangan bulat positif dengan bilangan bulat positif, yaitu dengan cara menggunakan pengurangan berulang sampai sisanya adalah nol. Hasil pembagian ditunjukkan dengan berapa banyak dikurangi dengan bilangan yang sama. Selanjutnya perhatikan contoh berikut ini: a.  $10 : 2 = 10 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 = 0$  10 dikurangi 2 sebanyak 5 kali sampai sisanya 0. Artinya hasil dari  $10 : 2$  adalah 5. b.  $24 : 4 = 24 - 4 - 4 - 4 - 4 - 4 = 0$  24 dikurangi 4 sebanyak 6 kali sampai sisanya nol. Artinya hasilnya adalah 6. Operasi pembagian bilangan bulat positif dengan bilangan bulat positif dapat juga diperagakan dengan menggunakan garis bilangan. Untuk peragaan pada garis bilangan, kita ambil contoh pembagian berikut :  $10 : 2$ . Untuk menentukan hasil pembagian tersebut dengan menggunakan garis bilangan adalah sebagai berikut. a. Siswa panah berkedudukan awal pada skala nol. b. Bilangan pembagiannya adalah bilangan positif, maka ujung siswa akan menghadap ke arah bilangan positif. c. Siswa panah bergerak meloncat maju dengan setiap loncongan 2 skala, sebanyak 5 kali dan berhenti pada skala 10. d. Hasil pembagian  $10 : 2$  ditunjukkan dengan loncongan siswa panah sebanyak 5 loncongan maju yang berhenti pada skala 10. e. Jadi hasil dari  $10 : 2$  adalah 5.

### 22.0.6 Kode Hex Representasi

Misalkan delapan variable system minterms diekspresikan dalam biner dari (1). Teknik ini cukup sulit untuk memvisualisasikan minterm dan juga berukuran besar. Hindari persamaan kesulitan ini (1) dapat digambarkan sebagai persamaan (2) dengan minterm kode desimal. Persamaan (1) dapat diwakili dan direalisasikan sebagai (3)

dengan menggunakan minterm kode gen heksadesimal, yang memerlukan sedikit operasi matematika berkenaan dengan teknik representasi yang digunakan pada (2). Akhiran H digunakan sebagai indikasi minterm kode hex. Demikian pula, maxterms juga memungkinkan untuk mewakili dengan bantuan heksadesimal kode maxterms. Teknik representasi yang diusulkan dengan mudah diperoleh dari tabel kebenaran dan dengan mudah ditemukan kembali dalam bentuk Biner bila diperlukan. The hex codec minterms benar-benar memecah minterms menjadi pasangan empat variabel dari bit yang paling signifikan. Sepasang variabel empat terbobot terkecil yang kami sebut di sini Pasangan Sepenuhnya Signifikan dari variabel (LSP) berarti digit paling penting dari setiap minterms adalah LSP dan digit paling signifikan dari hex minterms adalah Most Significant Pair of variables (MSP). Tidak wajib bahwa MSP selalu memiliki sepasang empat variabel itu mungkin satu variabel juga, seperti kasus lima variabel sistem input.

#### **22.0.7 konversi desimal menjadi biner melalui oktal**

Untuk bilangan bulat desimal yang mengandung beberapa digit, terbagi secara re-pedly dengan 2 bisa menjadi proses yang panjang. Dalam kasus ini, biasanya lebih mudah untuk mengubah bilangan desimal menjadi bilangan biner melalui sistem bilangan oktal. Sistem ini memiliki radix 8, menggunakan angka 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7. Jumlah denatur yang setara dengan bilangan oktal 43178 adalah

#### **22.0.8 Digit nomor**

Digit nomor Simbol seperti itu digunakan dalam sistem penomoran atau salah satu dari sepuluh simbol angka Arab, 0 sampai 9 disebut digit. Angka pertama dari sistem bilangan selalu nol. Sebagai contoh, bilangan base 2 (bilangan biner) memiliki 2 digit: 0 dan 1, bilangan base 8 (oktal) memiliki 8 digit: 0 sampai 7 dan seterusnya. Ingat bahwa bilangan dasar 10 atau desimal tidak mengandung digit 10, bilangan dasar 8 atau oktal yang sama tidak mengandung angka 8, dan sama halnya untuk sistem bilangan lainnya. Begitu digit dari sistem bilangan dipahami, masing-masing dan setiap bilangan yang lebih besar dapat dibangun menggunakan notasi posisi atau metode notasi nilai-nilai.

#### **22.0.9 Insinyur dan ilmuwan komputer**

Insinyur dan ilmuwan komputer yang merancang perangkat keras dan perangkat lunak untuk perangkat seperti sinyal digital prosesor (DSP) dan prosesor tujuan umum, harus menghadapi heksadesimal (hex) angka. Salah satu DSP yang banyak digunakan, misalnya, memiliki ruang alamat memori 4 gigaword, yaitu diwakili sebagai '00000 0000h' ke '0FFFF FFFFh'. Tidak seperti angka desimal, sepertinya tidak ada a cara yang mudah diterima atau diterima secara universal untuk memberi nama dan melaftalkan angka heksadesimal panjang. Jelas, seperti Kebutuhan memori berkembang, situasi tidak akan menjadi lebih mudah untuk ditangani.

### 22.0.10 Heksadesimal untuk konversi Biner

Hex, atau heksadesimal, adalah sistem bilangan basis 16. Sistem bilangan ini sangat khusus Menarik karena dalam sistem desimal yang biasa digunakan kita hanya memiliki 10 digit untuk mewakili angka. Karena sistem hex memiliki 16 digit, dibutuhkan 6 digit tambahan yang ditunjukkan oleh 6 huruf bahasa Inggris pertama alfabet. Oleh karena itu, digit hex adalah 0,1,2,3,4,5,6,7,8 dan 9 A, B, C, D, E, F. Sistem bilangan ini adalah paling umum digunakan dalam matematika dan teknologi informasi. Biner adalah jenis yang paling sederhana sistem bilangan yang menggunakan hanya dua digit 0 dan 1. Dengan menggunakan angka-angka ini masalah komputasi dapat dipecahkan oleh mesin karena dalam elektronika digital transistor digunakan di dua negara bagian. Keduanya negara dapat diwakili oleh 0 dan 1. Akhirnya data heksadesimal dikonversi ke data biner.

### 22.0.11 Matriks Evaluasi

Untuk mengukur kinerja algoritma kami, kami menggunakan dua jenis data: Seluruh urutan genom untuk menghitung kontribusi algoritma kami dalam hal rasio kompresi terhadap genom yang memiliki sejumlah besar nukleotida. Urutan DNA yang termasuk dalam genus yang sama: ini akan, selain kompresi sekuens, mendeteksi daerah yang memiliki kesamaan antara urutan setelah menerapkan pengkodean heksadesimal.

### 22.0.12 Metode dan peralatan untuk melakukan operasi pembagian interval

Salah satu perwujudan dari penemuan ini menyediakan sebuah sistem untuk melakukan operasi pembagian antara interval aritmetika dalam sistem komputer. Sistem beroperasi dengan menerima operan interferensi, termasuk interval pertama dan interval kedua, dimana interval pertama dibagi dengan interval kedua untuk menghasilkan interval yang dihasilkan. Selanjutnya, sistem menggunakan nilai operan untuk membuat masker. Sistem menggunakan masker ini untuk melakukan cabang multi-arah, sehingga aliran eksekusi sebuah program yang melakukan operasi divisi diarahkan pada kode yang disesuaikan untuk menghitung interval yang dihasilkan untuk hubungan spesifik antara operan interval dan nol. Dalam satu perwujudan dari penemuan ini, menciptakan masker tambahan melibatkan, menentukan apakah interval pertama dan / atau kedua kosong, dan memodifikasi topeng sehingga cabang multi arah mengarahkan aliran eksekusi program ke kode yang sesuai untuk ini. kasus. Dalam satu perwujudan dari penemuan ini, jika interval pertama kosong atau jika interval kedua kosong, cabang multi arah mengarahkan aliran eksekusi program ke kode yang menentukan interval yang dihasilkan menjadi kosong.

### **22.0.13 kesimpulan**

jadi operasi pembagian bilangan merupakan hal yang sangat penting dalam sistem bahasa komputer untuk menggunakan logika komputer yang sangat rumit.jika tidak ada operasi pembagian bilangan komputer tidak akan berjalan sesuai dengan arti komputer itu sendiri yang berarti menghitung.



## CHAPTER 23

---

# OPERASI BILANGAN PEMBAGIAN BINER

---

### 23.1 Arduino

#### 23.1.1 Pengertian Arduino

Arduino merupakan sebuah perangkat mikro dari Singleboard yang bersifat Open-source yang berasal dari platform Wiring yang kemudian dirancang untuk dapat memudahkan para penggunaan elektronik di setiap bidang. Perangkat kerasnya memiliki prosesor AVR Atmel, nama AVR sendiri berasal dari nama prosesor Alf Egil Bogen dan Risc Vegard Wollan di mana Alf Egil Bogen dan Vegard Wollan adalah dua penemu yang berasal dari Norwegia yang menemukan mikrokontroler AVR yang kemudian dipasarkan oleh Atmel, dan perangkat lunaknya tersebut memiliki bahasa pemrograman tersendiri. Arduino juga merupakan platform perangkat keras terbuka yang ditujukan untuk siapa pun dan kalangan apapun yang ingin membuat prototip peralatan elektronik interaktif berdasarkan perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Perangkat dari mikrokontroler deprogram atau dibuat menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kesamaan atau kemiripan dengan bahasa pemrograman C, karena bersifat terbuka dapat mendownload skema hardware arduino dan membangunnya. Arduino menggunakan keluarga

mikrokontroler ATMega yang dilepaskan Atmel sebagai basis, namun ada individu perusahaan yang membuat klon arduino menggunakan mikrokontroler lainnya dan tetap kompatibel dengan arduino di tingkat perangkat keras. Agar bisa, program dimuatkan melalui bootloader meski ada pilihan untuk bypass bootloader dan menggunakan downloader untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP.

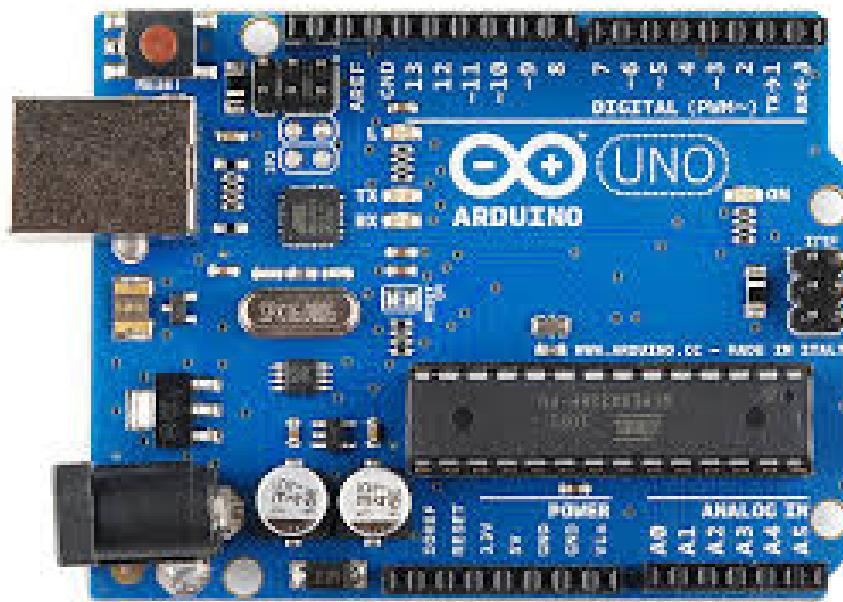


Figure 23.1 Arduino

### 23.1.2 Sejarah Arduino

Semuanya dimulai dengan tesis yang dibuat oleh Hernando Barragan, di institut Ivrea, Italia pada tahun 2005, dikembangkan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dan dinamai Arduin dari Ivrea. Kemudian berganti nama menjadi Arduino yang di Italia berarti teman yang pemberani. Tujuan awal Arduino adalah membuat perangkat mudah dan murah, dari perangkat yang ada saat itu. Dan perangkat ini diperuntukkan bagi siswa yang akan membuat perangkat desain dan interaksi. Empat hal dalam bahasa Arduino ini:

1. Harga terjangkau
2. Bisa dijalankan di berbagai sistem operasi, Windows, Linux, Max, dan sebagainya.

3. Sederhana, dengan bahasa pemrograman yang mudah dipelajari oleh orang awam, bukan untuk orang teknis saja.
4. Open Source, perangkat keras dan perangkat lunak.

Sifat Arduino dari Open Source, membuat Arduino tumbuh sangat cepat. Dan banyak perangkat kelahiran seperti Arduino. Contohnya seperti DFRDuino atau Freeduino yang terus memiliki MurmerDuino yang diciptakan oleh Robot Unyil, ada AViShaDuino lainnya yang salah satu penciptanya yaitu Admin Kelas Robot. Sampai sekarang ini resmi telah membuat berbagai jenis Arduino yang baru. Mulai dari yang paling mudah didapatkan sehingga banyak digunakan oleh para user, contohnya yaitu Arduino Uno. Arduino yang sudah menggunakan ARM Cortex berbentuk Mini PC. Pada arduino menggunakan bahasa pemrograman C yang telah disederhanakan. Sehingga setiap orang yang baru belajar menggunakan arduino bisa menggunakannya dan bisa menjadi seniman digital.

### **23.1.3 jenis-jenis Arduino**

Arduino Uno R3 Arduino Uno R3 adalah boardsistem minimum berbasis mikrokontroller ATmega328P jenis AVR. Arduino Uno R3 memiliki 14 digital input output 6 diantaranya dapat digunakan untuk PWM output, 6 analog input, 16 MHz osilator kristal, USB connection, power jack, ICSP header dan tombol reset. Skema dari Arduino Uno R3 dengan karekteristik sebagai berikut:

- Operating voltage 5 VDC.
- Rekomendasi input voltage 7-12 VDC
- Batas input voltage 6-20 VDC.
- Memiliki 14 buah input output digital.
- Memiliki 6 buah input analog.
- DC Current setiap I O Pin sebesar 40mA.
- DC Current untuk 3.3V Pin sebesar 50mA.
- Flash memory 32 KB.
- SRAM sebesar 2 KB.
- EEPROM sebesar 1 KB.
- 11 Clock Speed 16 MHz.

### **23.1.4 Kerja Arduino**

Dengan beberapa dasar-dasar listrik, Arduino, dan robot. contoh kode menggunakan komponen berdaya rendah dapat dihubungkan langsung ke Arduino LED, potensiometer, penerima R C, tombol switch, dan sebagainya. Bab ini berfokus pada bagaimana menghubungkan Arduino dengan switch mekanis, elektronik, dan optik, serta beberapa metode kontrol masukan yang berbeda, dan akhirnya beberapa pembicaraan tentang sensor.

### **23.1.5 Anatomi Jaringan Sensor**

Jaringan sensor ada dimana-mana. Mereka biasanya dianggap sebagai sistem pemanfaatan manufaktur yang rumit dan aplikasi medis. Namun, mereka tidak selalu rumit, dan mereka ada di sekitar Anda. Di bagian ini. kita akan memeriksa blok bangunan dari jaringan sensor. dan bagaimana mereka terhubung secara logis. pertama mari kita lihat contoh dari jaringan sensor dalam upaya memvisualisasikan komponennya.

### **23.1.6 Mengapa menggunakan Arduino?**

Fleksibel, menawarkan beragam input digital dan analog, SPI dan interface serial serta digital dan PWM output. Mudah digunakan, terhubung ke komputer via USB dan berkomunikasi menggunakan protokol serial standar, berjalan dalam mode standalone dan sebagai antarmuka yang terhubung ke komputer PC Macintosh. Ini tidak mahal, sekitar 30 dollar per papan dan dilengkapi dengan perangkat lunak authoring gratis. Ini adalah proyek sumber terbuka, Perangkat lunak perangkat keras sangat mudah diakses dan sangat fleksibel untuk disesuaikan dan diperluas. Arduino didukung oleh komunitas online yang berkembang, banyak sumber sudah tersedia.

### **23.1.7 Arduino berinteraksi dengan Softwares**

Arduino dapat berbicara, mentransmisikan atau menerima data melalui saluran serial, jadi perangkat lain dengan serial Kemampuan bisa berkomunikasi dengan Arduino. Tidak masalah bahasa program pemrograman apa yang sedang mengemudi perangkat lainnya Anda bisa menggunakan port serial utama Arduino, yang digunakan saat Anda berbicara dengannya program itu, atau Anda dapat meninggalkan saluran yang didedikasikan untuk pemrograman dan serial lingkungan pengembangan monitor, dan gunakan dua pin lainnya untuk link serial tambahan yang didedikasikan untuk perangkat eksternal. Beberapa program seperti Flash tidak memiliki kemampuan serial asli. Mereka masih bisa berkomunikasi dengan Arduino melalui perantara yang, seperti penerjemah, memungkinkan mereka berbicara satu sama lain.

### **23.1.8 Algoritma berbasis arduino**

yang terinspirasi oleh perilaku pencarian hewan diajukan, dianalisis dan diimplementasikan. Algoritma lokalisasi didistribusikan; range based dan menggunakan

Xbee arduino mengatur untuk menghitung jarak antara node jangkar dan node sensor. Karena algoritma terdistribusi maka komunikasi informasi lokasi ke sink node melalui beberapa SN berkurang. Hal ini membuat algoritma hemat energi sehingga lifetime, reliability dan kinerja jaringan sensor nirkabel semakin meningkat. Algoritma ini mudah diterapkan, memiliki ketepatan keluaran yang masuk akal, dan konvergensi yang lebih baik. Algoritma ini dapat lebih ditingkatkan dengan menyetel parameter desain, dengan mengurangi kesalahan RSSI dengan desain dan penempatan yang tepat dari setup arduino Xbee. Algoritma hybrid lebih lanjut dapat dipelajari dan dianalisis untuk meningkatkan akurasi dan konvergensi.

**23.1.8.1 Arduino Mega** Arduino Mega adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega1280 datasheet. Ini memiliki 54 pin input atau output digital, 16 input analog, 4 UART port serial perangkat keras, osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Ini berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler; cukup hubungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-ke-DC atau baterai untuk memulai. Mega kompatibel dengan kebanyakan perisai yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Diecimila.

### 23.1.9 sistem arsitektur

Desain yang diusulkan untuk sistem Pelaporan Kualitas Air Ubiquitous mobile u-WQR untuk penginderaan di tempat dan melaporkan data kualitas air disajikan. Sistem ini dikembangkan sebagai salah satu komponen tata kelola air sistem dirancang untuk menangani tantangan pengelolaan air di sekitar Danau Victoria Basin. Meskipun teknik dan teknologi yang lebih maju sudah ada di dunia, sistem u-WQR diterapkan menggunakan teknologi yang lebih sederhana dan open source untuk mengurangi biaya sistem.

**23.1.9.1 Power** Arduino Mega dapat bertenaga melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis.

Daya eksternal non-USB bisa datang baik dari adaptor AC-ke-DC kutil dinding atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan memasang steker positif pusat 2.1mm ke soket daya board.

Pin Power adalah sebagai berikut:

- VIN. Tegangan masukan ke papan Arduino saat menggunakan sumber daya eksternal berlawanan dengan 5 volt dari koneksi USB atau sumber daya yang diatur lainnya. Anda bisa mensuplai voltase melalui pin ini, atau jika mensuplai voltase melalui colokan listrik, akseslah melalui pin ini.
- 5V. Catu daya yang diatur digunakan untuk menyalaikan mikrokontroler dan komponen lainnya di papan tulis. Ini bisa datang baik dari VIN melalui regulator onboard, atau disediakan oleh USB atau suplai 5V yang diatur lainnya.
- 3V3 Pasokan 3,3 volt dihasilkan oleh chip FTDI onboard.
- GND. Ground pin

**23.1.9.2 communication** Sebuah perangkat lunak Serial library memungkinkan komunikasi serial pada salah satu pin digital Mega.

ATmega1280 juga mendukung komunikasi I2C dan SPI.

**23.1.9.3 Karakteristik Fisik dan Kompatibilitas** Perhatikan bahwa jarak antara pin 7 dan 8 digital adalah 160 mil, bukan kelipatan jarak 100 mil dari pin lainnya.

Mega dirancang agar kompatibel dengan sebagian besar perisai yang dirancang untuk Diecimila atau Duemilanove. Pin digital 0 sampai 13 pin AREF dan GND yang berdekatan, input analog 0 sampai 5, soket daya, dan header ICSP semuanya berada pada lokasi yang setara. SPI tersedia melalui header ICSP pada Mega dan Duemilanove Diecimila. Harap dicatat bahwa I2C tidak terletak pada pin yang sama pada Mega 20 dan 21 sebagai Duemilanove Diecimila input analog 4 dan 5.

**23.1.9.4 Perlindungan Overcurrent USB** Arduino Mega memiliki polibak yang dapat disetel ulang yang melindungi port USB komputer Anda dari celana pendek dan arus lebih. Jika lebih dari 500 mA diterapkan ke port USB, sekering akan secara otomatis memutus koneksi sampai pendek atau overload dilepaskan.

### 23.1.10 Sensor

Sensor adalah perangkat elektronik yang mengukur kualitas fisik seperti cahaya atau suhu dan mengubahnya menjadi tegangan. Proses ini mengubah satu bentuk energi ke yang lain disebut transduksi. Seringkali, sensor juga disebut sebagai transduser. Sensor dapat diklasifikasikan secara luas dalam dua kategori: sensor digital dan sensor analog. Output sensor digital hanya bisa berada di salah satu dari dua keadaan yang mungkin terjadi. Ini adalah ON sering + 5V, atau OFF, 0V. Sebagian besar sensor digital bekerja dengan ambang batas. Apakah yang masuk Pengukuran di bawah ambang batas, sensor akan mengeluarkan satu keadaan, apakah berada di atas Ambang batas, sensor akan menampilkan keadaan yang lain.

### 23.1.11 Sensor DHT 11

Sensor ini merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik. Sensor ini termasuk elemen resistif dan perangkat pengukur suhu NTC.

### 23.1.12 Perekam Data (Data Logger)

Perekam Data disebut juga data logger. Secara umum perekam data sederhana terdiri dari mikrokontroller, sensor dan media penyimpanan. Kemudian Data ini nantinya akan tersimpan didalam media penyimpanan yaitu memory card. Pada perancangan ini jenis memory card yang akan digunakan adalah micro SD Secure Digital dengan kapasitas 4 GB.

### **23.1.13 Topologi Jaringan**

Sistem pemantauan dan pengukuran jarak jauh terdiri dari 2 buah modul Xbee Pro yang sama yang sebelumnya telah diprogram sebagai sebuah receiver-transmitemer maupun transmitemer-receiver. Ada beberapa bentuk topologi yang biasa digunakan antara lain topologi mesh, peer, star, dan cluster Tree. Topologi pair merupakan jaringan yang sederhana dengan hanya menggunakan dua buah xbee atau node. Satu node harus menjadi coordinator sehingga jaringan dapat dibentuk. Dan yang lain dikonfigurasikan sebagai router atau perangkat akhir.

Cara yang saat ini banyak digunakan dalam topologi jaringan adalah bus, token ring, dan star yaitu:

- Topologi BUS Topologi bus terlihat pada Gambar 2. Media pengantar untuk jenis topologi BUS adalah kabel Koaksial. Topologi BUS menggunakan metode unicast, multicast dan broadcast. Unicast adalah komunikasi antara satu pengirim dengan satu penerima di jaringan. Multicast adalah komunikasi antara satu pengirim dengan banyak penerima di jaringan. Sedangkan pada Broadcast, setiap titik akan menerima dan menyimpan frame yang disalurkan/dihantarkan.
- Topologi Token RING Topologi Token RING adalah. Metode token-ring sering disebut rings saja menghubungkan komputer sehingga ber-bentuk ring (lingkaran). Setiap
- Topologi STAR Topologi ini merupakan kontrol terpusat, semua link harus melewati pusat yang menyalurkan data tersebut kesemua simpul atau client yang dipilihnya. Simpul pusat dinamakan stasiun primer atau server dan lainnya dinamakan

**23.1.13.1 Arduino 1.0.1 dan XCTU** Arduino merupakan perangkat pemrograman mikrokontroller jenis Atmel yang tersedia secara bebas open-source dengan menggunakan bahasa pemrograman C. Untuk menyelesaikan rangkaian agar bisa bekerja, maka langkah selanjutnya adalah membuat program yang akan diupload ke board Arduino. Penelitian ini menggunakan software Arduino 1.0.1 untuk membuat program pada sketch Arduino kemudian diverifikasi untuk memastikan program sudah benar, selanjutnya program di upload. Setelah program di upload dan tidak ada kesalahan maka akan tampil done uploading. Untuk mengaplikasikan program pada sistem telemetri ini maka dibutuhkan perangkat lunak yang untuk men-setting atau pun pemberian alamat pada Xbee Pro untuk melakukan komunikasi antara unit pengirim dan unit penerima. Adapun perangkat lunak yang digunakan adalah perangkat lunak X-CTU, yaitu perangkat lunak dari produk Xbee Pro

### **23.1.14 I/O Expansion Shield Arduino**

I/O Expansion Shield untuk Arduino adalah perangkat tambahan yang digunakan untuk interface beberapa modul yang compatible dengan board arduino. Board I/O expansion ini memiliki input tegangan 5 VDC. Modul-modul yang cocok dan sesuai

dengan board Arduino dapat mendukung RS485. Xbee Pro, APC220, SD Card dan Blouetooth.

### 23.1.15 Xbee Pro

Xbee Pro merupakan modul yang memungkinkan Arduino Uno untuk berkomunikasi secara wireless menggunakan protocol ZigBee. ZigBee beroperasi menggunakan pada spesifikasi IEEE 802.15.4 beroperasi pada frekuensi 2.4 GHz, 900 dan 868 MHz. XBee Pro dapat digunakan sebagai pengganti kabel serial. XBee Pro diharapkan dapat memperkecil biaya dan menjadi koneksi berdaya rendah untuk peralatan yang memerlukan baterai untuk hidup selama beberapa bulan sampai beberapa tahun, tetapi tidak memerlukan kecepatan transfer data tinggi. XBee Pro memungkinkan komunikasi wireless dalam jangkauan hingga 100 meter indoor dan 1500 meter outdoor.

### 23.1.16 JENIS JENIS ARDUINO USB

Menggunakan USB sebagai antarmuka pemrograman atau komunikasi komputer. Contoh:

- Arduino Uno
- Arduino Duemilanove
- Arduino Diecimila
- Arduino NG Rev. C
- Arduino NG Nuova Generazione
- Arduino Extreme dan Arduino Extreme v2
- Arduino USB dan Arduino USB v2.0

**23.1.16.1 ARDUINO NANO DAN ARDUINO MINI** Papan berbentuk kompak dan digunakan bersama breadboard. Contohnya adalah Arduino Nano 3.0, Arduino Nano 2.x dan Arduino Mini 04, Arduino Mini 03, Arduino Stamp 02

### 23.1.17 ARDUINO SERIAL

Menggunakan RS232 sebagai antarmuka pemrograman atau komunikasi komputer. contohnya adalah Arduino Serial dan Arduino Serial v2.0

### 23.1.18 ARDUINO MEGA

Papan Arduino mirip dengan arduino uno dengan spesifikasi yang lebih tinggi, dilengkapi tambahan pin digital, pin analog, port serial dan sebagainya. Contohnya Arduino Mega dan Arduino Mega 2560

### **23.1.19 ARDUINO FIO**

Ditujukan untuk penggunaan nirkabel.

### **23.1.20 ARDUINO LILYPAD**

Papan dengan bentuk yang melingkar. Contoh:

- LilyPad Arduino 00, LilyPad Arduino 01,
- LilyPad Arduino 02, LilyPad Arduino 03,
- LilyPad Arduino 04

### **23.1.21 Arduino Leonardo**

Arduino Leonardo adalah papan Mikrokontroler dan didasarkan pada lembar data ATmega32u4. Papan Arduino ini memiliki 20 pin input output digital dan dari jumlah pin, tujuh pin digunakan untuk output modulasi lebar pulsa dan 12 pin digunakan sebagai input analog dan ada osilator kristal 16MHz, koneksi USB mikro, RESET pin dan colokan listrik.

Arduino Leonardo ini berisi semua yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler; cukup hubungkan ke komputer dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-ke-DC atau baterai untuk memulai. Leonardo berbeda dari semua papan sebelumnya karena ATmega32u4 memiliki komunikasi USB built-in, sehingga menghilangkan kebutuhan akan prosesor sekunder.

Hal ini memungkinkan Arduino Leonardo untuk tampil ke komputer yang terhubung sebagai mouse dan keyboard, selain port COM serial virtual CDC.

### **23.1.22 Arduino Red Board**

Arduino Red Board di program menggunakan kabel USB dari mini-B dengan bantuan dari Arduino IDE Software.

### **23.1.23 Arduino Intel galileo**

Galileoadalah papan mikrokontrolerberdasarkanIntel QuarkSoCX1000Application Processor,32-bitsistemPentium-kelasIntel pada sebuah chip datasheet.Digitalpin0-13danAREFberdekatandan pinGND,Analoginput0 sampai 5,headerlistrik,ICSPheader,danpin portUART0dan1,semua dilokasiyang samaseperti padaArduinoUnoR3.

Galileodirancang untuk mendukungshieldyang beroperasidi keduategangan3.3Vatau 5V.TeganganoperasiintiGalileoadalah 3.3V.Namun,jumperdiboardmemungkinkanterjemahantegangan5VdipinI O.Hal inimemberikandukungan untuk5VshieldUnodanperilaku default.

Tentu saja,boardGalileojugaperangkat lunak yang cocokdenganArduinoSoftware DevelopmentEnvironment,yang membuatkegunaandan pengenalansnap.SelainhardwareArduinodankompatibilitassoftware,arduino

### **23.1.24 Arduino Pro Micro AT**

Arduino Mikro Ini memiliki 20 digital pin input output yang 7 dapat digunakan sebagai output PWM dan 12 input analog sebagai, osilator 16 MHz kristal, koneksi USB mikro, header ICSP, dan tombol reset. Dengan memiliki faktor bentuk yang memungkinkannya untuk dapat dengan mudah ditempatkan pada papan tempat memotong roti.

## CHAPTER 24

---

# CARA KONEKSI SENSOR PIR

## CARA KONEKSI SENSOR PIR

---

### 24.1 Cara Mengkoneksi Sensor Pir

Sensor Pir adalah sensor yang memiliki infrared yang memancar pada sensor yang mendeteksi adanya gerakan tangan. Dengan demikian sensor pir bekerja pada sebuah gerakan dan infrared akan menangkap sinar dari sebuah gerakan yang akan mendeteksi si sensor pirnya dan dengan codingan yang benar angka akan mucul pada serial monitor. Dalam melakukan percobaan sebuah sensor pir hendaknya mengetahui terlebih dahulu apa saja yang diperlukan dan bagaimana codingan yang benar untuk mengetahui sebuah sensor itu bergerak atau terdeteksi.

#### 24.1.1 Cara Merakit Sensor Pir dan Arduino

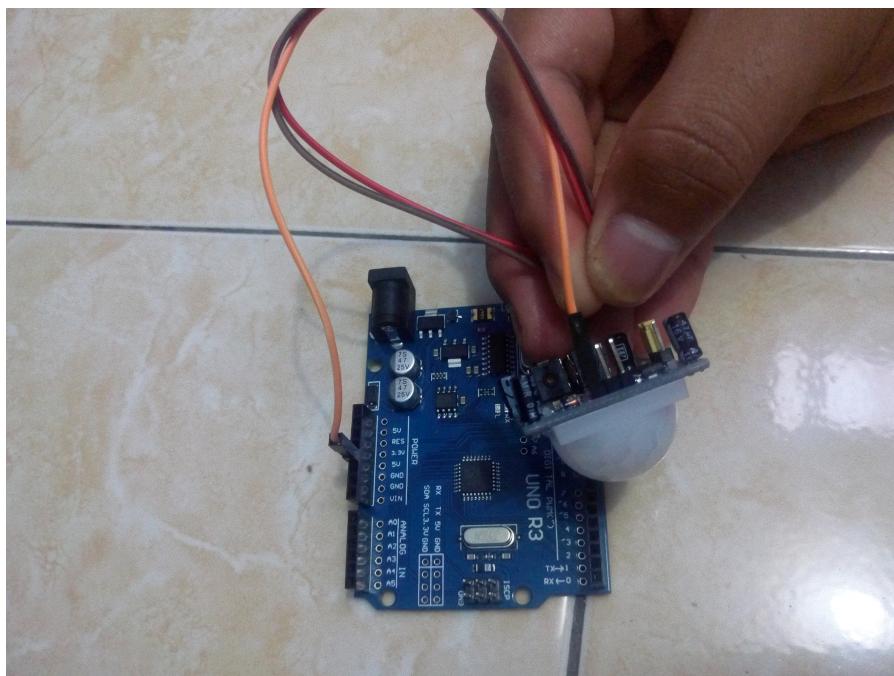
Sebelum merakit sensor pir dan arduiono berikut yang perlu dilakukan sebelum merakit.

1. Pastikan kita mengetahui komponen sensor pir.
2. Mengetahui fungsi dan cara kerja sensor pir.

**24.1.1.1 Tutorial Merakit Sensor Pir** Alat yang diperlukan:

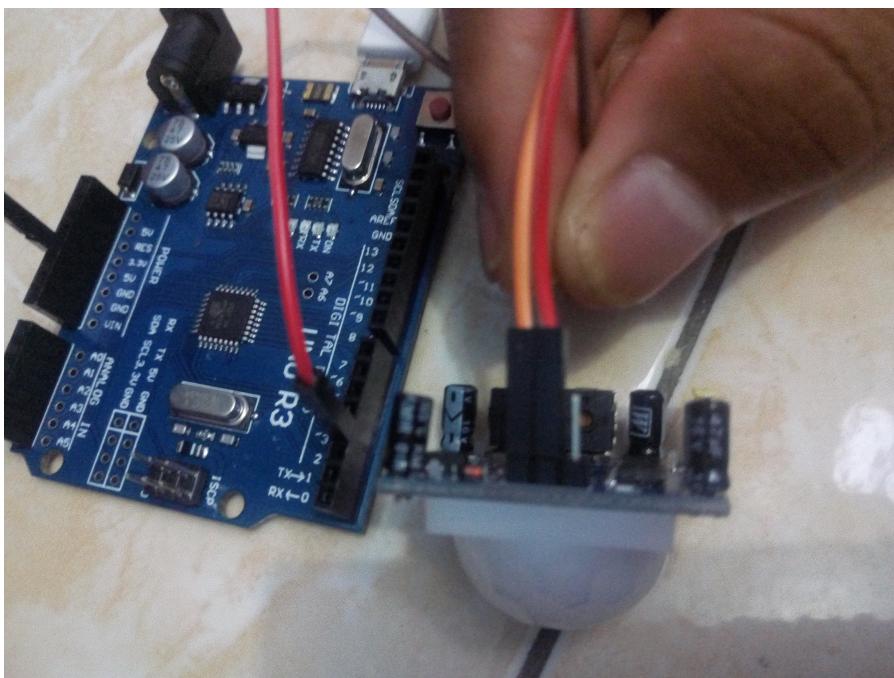
1. Arduino Uno.
2. Sensor Pir.
3. Lampu Led (warna bebas).
4. Kabel Jumper Male to Female (3 buah warna).
5. Kabel USB.
6. PC.

Cara Merakit: a. Gabungkan kabel jumper male to female berwarna orange dari VCC sensor pir ke pin 5 arduino seperti terlihat pada gambar 24.1.



**Figure 24.1** gambar kabelvcc.

- b. Gabungkan kabel jumper male to female berwarna merah dari OUPUT sensor pir ke pin A5 arduino(gambar 24.2)
- c. Gabungkan kabel jumper male to female berwarna coklate dari GND sensor pir ke GND arduino(gambar 24.3)
- d. Pasang lampu led berwarna biru ke pin 13 arduino. lihat di gambar 24.4.
- e. Pasang kabel USB dari arduino ke PC seperti pada gambar 24.5.
- f. Buat Codingan Sensor Pir seperti gambar 24.6.

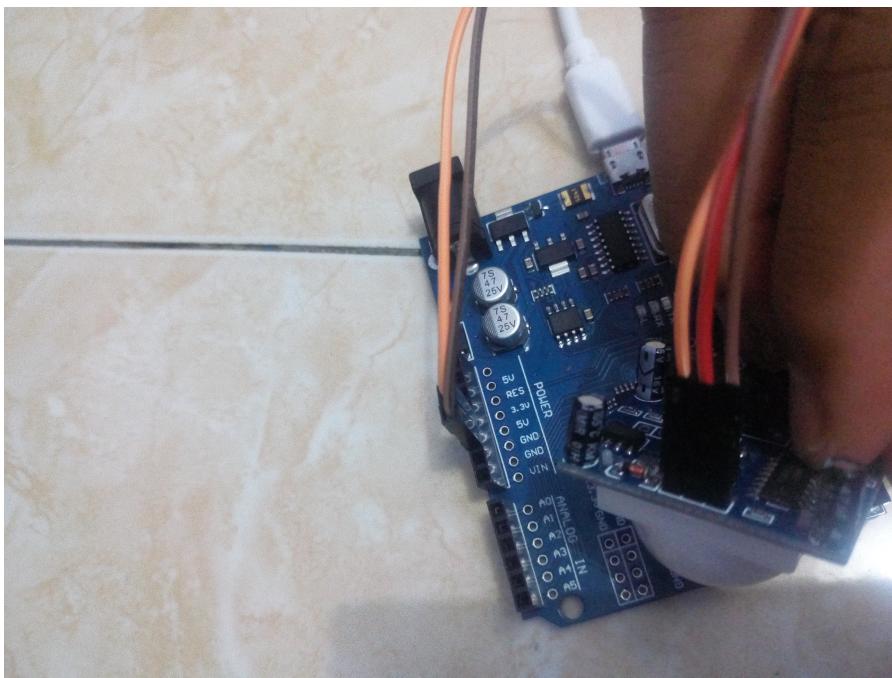


**Figure 24.2** gambar kabeloutput.

#### **24.1.2 Kegunaan sensor PIR**

Sensor ini bekerja dengan cara membaca gerakan pada jarak tertentu, jarak ini yang sangat mempengaruhi sensor semakin dekat jarak benda bergerak maka semakin gampang pula sensor membaca gerakan. Biasanya sensor ini digunakan pada pintu mall otomatis.

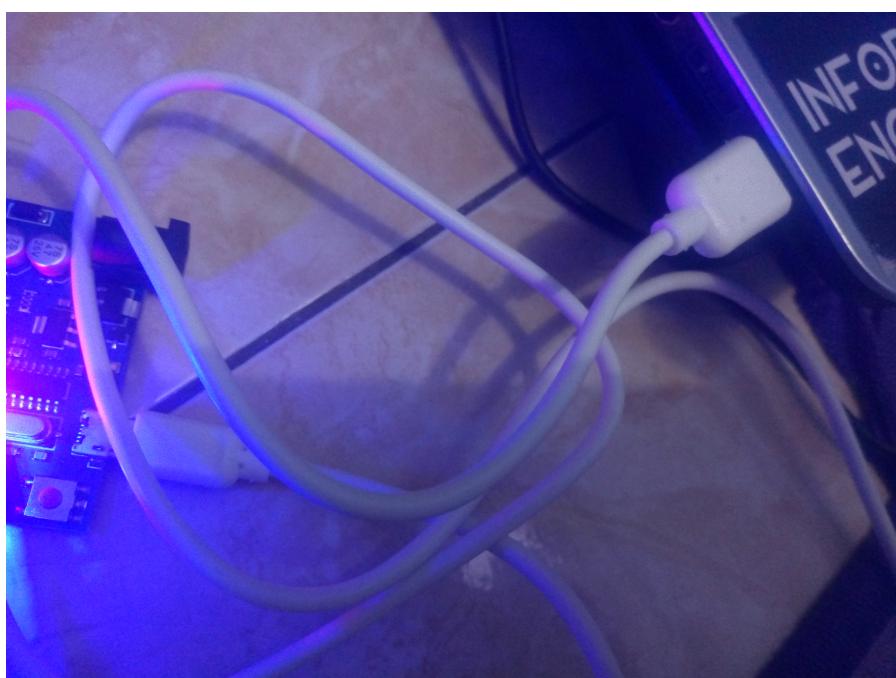
**214** CARA KONEKSI SENSOR PIR



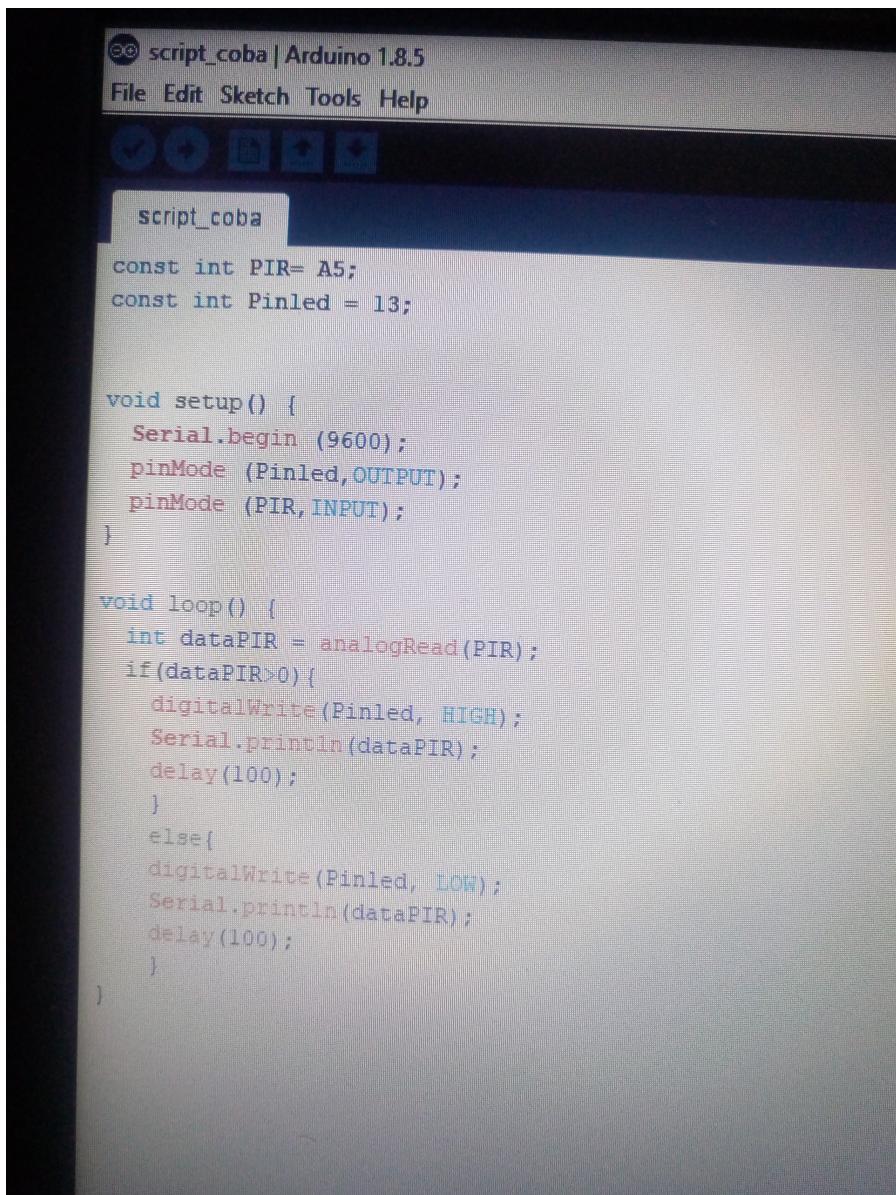
**Figure 24.3** gambar kabelgnd.



**Figure 24.4** gambar led.



**Figure 24.5** gambar kabelusb.



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the sketch titled "script\_coba". The code is as follows:

```
script_coba | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help

script_coba

const int PIR= A5;
const int Pinled = 13;

void setup() {
  Serial.begin (9600);
  pinMode (Pinled,OUTPUT);
  pinMode (PIR,INPUT);
}

void loop() {
  int dataPIR = analogRead(PIR);
  if(dataPIR>0) {
    digitalWrite(Pinled, HIGH);
    Serial.println(dataPIR);
    delay(100);
  }
  else{
    digitalWrite(Pinled, LOW);
    Serial.println(dataPIR);
    delay(100);
  }
}
```

**Figure 24.6** gambar coding.



## CHAPTER 25

---

# TESTING KODE PROGRAM CARA KONEKSI SENSOR PIR

---

Testing Kode Program Sensor Gerak

### 25.1 Testing Program

#### Sistem Testing (pengujian)

Dalam Pengujian perangkat lunak (bahasa Inggris: software testing) merupakan suatu investigasi yang dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas dari produk atau layanan yang sedang diuji (under test). Pengujian perangkat lunak juga memberikan pandangan mengenai perangkat lunak secara obyektif dan independen, yang bermanfaat dalam operasional bisnis untuk memahami tingkat risiko pada implementasinya. Teknik-teknik pengujian mencakup, namun tidak terbatas pada, proses mengeksekusi suatu bagian program atau keseluruhan aplikasi dengan tujuan untuk menemukan bug perangkat lunak (kesalahan atau cacat lainnya). Dalam dunia software perubahan requirement adalah hal yang sangat biasa dan sulit ditebak maupun dihindari, dapat dipastikan karena adanya kesalahan-kesalahan pada software maupun pengguna dalam menganalisis objek yang ada. Sebuah metodelogi dalam pengembangan perangkat lunak yang dirancang untuk kondisi yang serba

dinamis dan tidak terprediksi seperti masalah perubahan requirement pada intinya akan kembali pada cara agar pengembangan software testing kode dapat berjalan dengan baik dan memberi feedback yang sesuai agar kesalahan yang ada dapat diminimalkan. Secara sederhana, sketch yang ada dalam program Arduino dikelompokkan menjadi 3 blok 1. Header : Bagian header ini biasanya ditulis dengan definisi-definisi penting yang akan digunakan dalam program, misalnya pada penggunaan library dan pendefinisian variable. Code dalam blok ini dijalankan hanya sekali pada waktu. 2. Setup : Di sinilah awal program Arduino berjalan, yaitu ketika power on Arduino board. Biasanya di blok ini diisi penentuan apakah suatu pin digunakan sebagai input atau output, menggunakan perintah pinMode. Initialisasi variable juga bisa dilakukan di blok ini 3. Loop : bagian ini akan dicoba secara terus menerus. Apabila program sudah sampai pada tahap akhir blok, maka dilanjutkan dengan mengulang percobaan dari awal blok. Program akan berhenti apabila tombol Arduino dimatikan. fungsi utama program Arduino berada.

### 25.1.1 Cara Merakit Sensor Pir

Alat yang diperlukan: 1. Arduino Uno. 2. Sensor Pir. 3. Lampu Led (warna bebas). 4. Kabel Jumper Male to Female (3 buah warna). 5. Kabel USB. 6. PC.

Cara Merakit: Gabungkan kabel jumper male to female berwarna orange dari VCC sensor pir ke pin 5 arduino.

Gabungkan kabel 25.1 jumper male to female berwarna merah dari OUPUT sensor pir ke pin 3 arduino.

Gabungkan 25.2 kabel jumper male to female berwarna coklat dari GND sensor pir ke GND arduino.

25.3

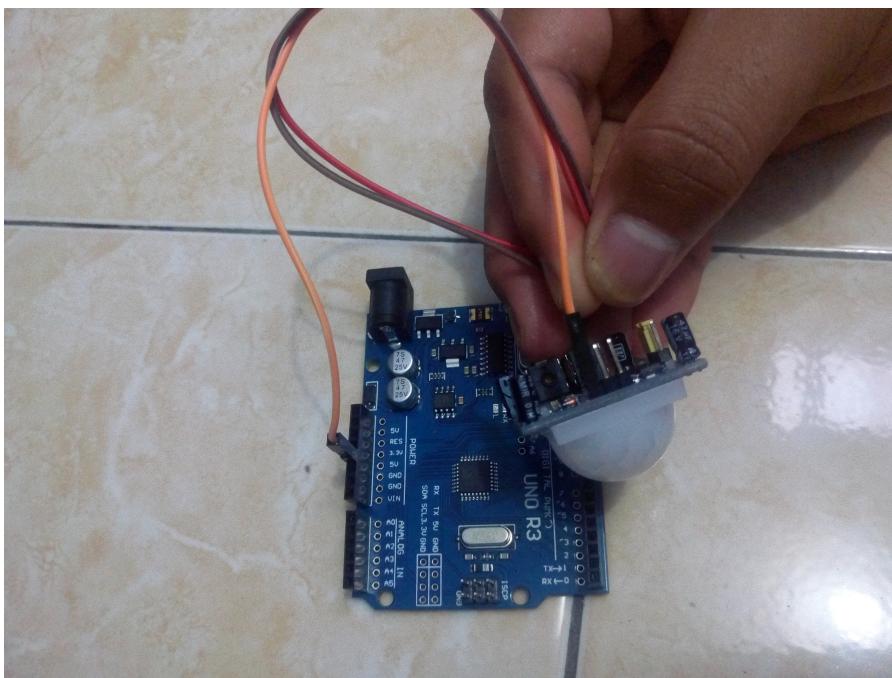
Pasang lampu led berwarna biru ke pin 13 arduino seperti pada gambar 25.4.

Pasang kabel USB dari arduino ke PC seperti pada gambar 25.5.

Process software testing merupakan process yang sangat penting dalam dunia perangkat lunak. karena dengan kita menerapkan process ini di dalam alur pengembangan software kita, maka dengan ini kita dapat menjamin kualitas dari software yang kita buat (setidaknya dalam hal pemenuhan functional requirement). Lalu, apa saja process software testing yang harus kita lakukan? software developer dan baca-baca buku tentang software development, setidaknya ada 3 jenis testing yang dapat kita lakukan yaitu: Unit Testing, Integration Testing dan User Acceptance Testing (UAT)

Unit Testing Unit testing adalah sebuah percobaan dalam sebuah project. Seorang programmer harus melakukan banyak testing sehingga apa-apa saja yang kurang tersebut harus mengetahuinya dan dapat mengevaluasi kebenaran datanya. Testing harus dilakukan secara bertahap dan dilakukan sebanyak mungkin untuk sebuah project. Programmer yang cerdas seharusnya dapat melakukan testing menurut teori dan diterapkan dalam sebuah praktik.

Integration Testing Lain dengan unit testing yang memiliki sifat independen dan isolasi, Integration testing dibuat untuk uji coba apakah kerjasama dari satu fungsi dengan fungsi lainnya (baik dalam satu kelas maupun berbeda kelas) dapat meng-



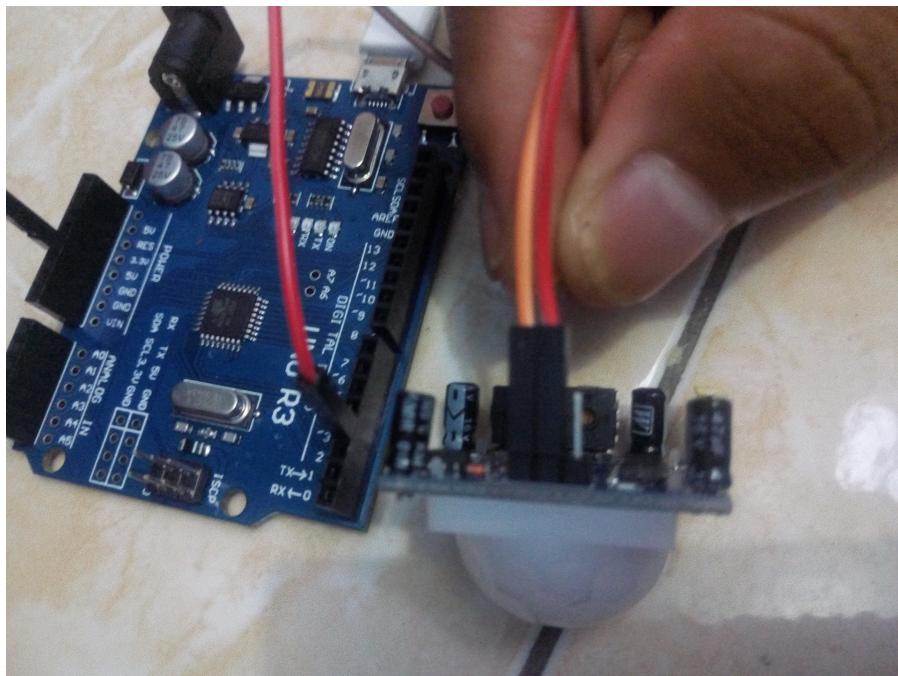
**Figure 25.1** gambar kabelvcc.

hasilkan output yang benar atau tidak. Dalam pelaksanaannya, proses integration testing tidak hanya dilakukan pada kode program yang dihasilkan oleh satu orang , akan tetapi melibatkan kode-kode program yang dibuat oleh programmer lain juga.

User Acceptance Test (UAT) Dalam melakukan User Acceptance Test (UAT) atau Uji Penerimaan Pengguna, client atau pemilik produk akan memeriksa apakah user interface, alur aplikasi dan data-data yang ditampilkan oleh aplikasi telah sesuai dengan requirement yang diinginkan ataukah tidak. Error yang ditemui pada tahap ini biasanya sulit diidentifikasi sumbernya serta output yang dihasilkan oleh fungsi dan class selalu berkomunikasi satu dan lainnya. Satu hal yang harus diingat dalam melakukan unit testing tersebut adalah jika unit testing tersebut adalah testing yang bersifat independen dan isolated. Sebuah method / fungsi dapat dikatakan sebagai independen jika fungsi tersebut tidak bergantung dengan hasil dari fungsi yang lain sedangkan yang dimaksud dengan isolated adalah bahwa fungsi yang di test tidak boleh melakukan akses ke luar seperti misalnya mengakses database, file ataupun membutuhkan koneksi jaringan.

Menurut [81] Cara mengakses sensor PIR menggunakan Arduino yaitu  
25.6

Sensor PIR (Passive Infra Red) atau disebut dengan Sensor Gerak merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya benda atau sebuah gerakan tangan untuk mentransfer dengan cara infra red atau sinar merah yang berasal dari gerakan



**Figure 25.2** gambar kabeloutput.

tangan. Tidak hanya dengan pendektsian panceran sinar infra merah melaikan sebuah infra red. Komponen elektronika ini mempunyai sifat pasif, yang artinya tidak dapat memancarkan sinar infra merah secara independen tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar.

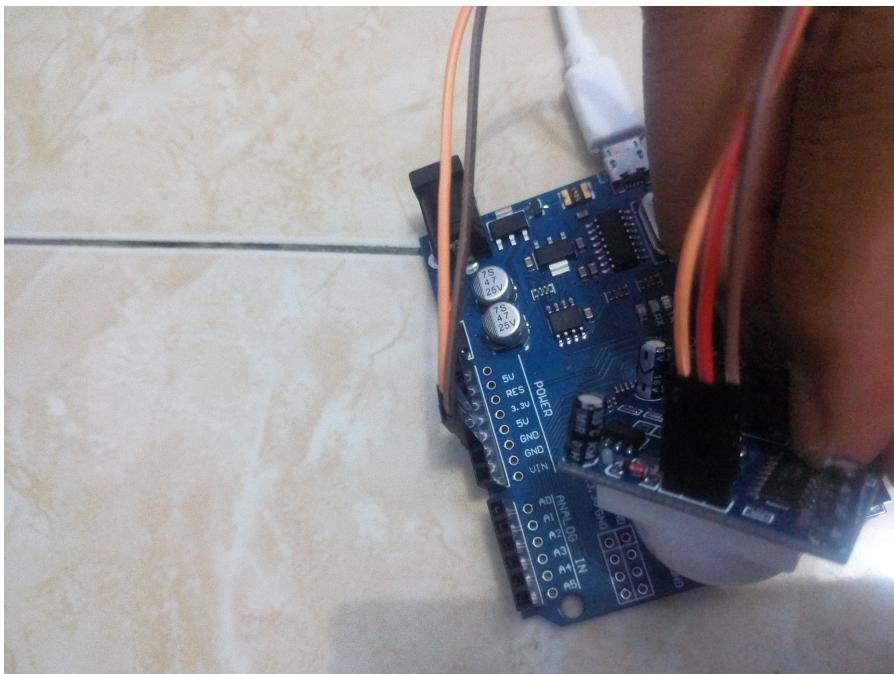
Kegunaan dari sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan detektor pergerakan. Dikarenakan semua benda yang memancarkan energi radiasi, akan terdeteksi oleh sensor ini pada saat infra merah dari sensor PIR mendekksi dengan perbedaan suhu tertentu.

Contoh dalam kehidupan sehari hari yaitu pada saat memasuki pintu Mall yang membuka dengan otomatis saat kita akan memasuki area dalam Mall.

Cara kerja pembacaan pada sensor PIR

#### 25.7

Pantulan dari infra merah yang telah masuk melalui lensa fresnel dan menge-nai sensor akan menimbulkan energi panas dari energi panas tersebut maka sensor akan mengeluarkan arus listrik. Sensor pyroelektrik tersebut disasari oleh beberapa bahan yang didalamnya mengandung galium nitrida (GaN), cesium nitrat (CsNo<sub>3</sub>) serta litium tantalate (LiTaO<sub>3</sub>). Arus listriktersebut yang akan memunculkan tegangan analog yang kemudian dikenali oleh sensor. setelah itu sinyal akan dikuatkan dan dibandingkan oleh komparator dengan tegangan masing-masing (hasil yang diberikan berupa sinyal 1-bit).



**Figure 25.3** gambar kabelgnd.

Jadi sensor PIR hanya akan mengeluarkan logika 0 dan 1 saja. Jika logika 0, kondisi saat sensor tidak mendeteksi adanya pancaran infra merah dan sedangkan pada saat kondisi logika 1 kondisi saat sensor mendeteksi infra merah.

#### 25.8

Sensor PIR atau disebut dengan sensor gerak didesain dan dirancang sedemikian rupa untuk mendeteksi pancaran sinar infra merah dengan panjang gelombang 8 sampai 14 mikrometer, diluar ukuran tersebut gelombang infra red sensor tidak akan mendeteksinya atau tidak dapat terbaca oleh sensor tersebut. Pendekstrian sensor PIR dapat dilakukan dengan gerakan tangan, dengan cara menggerakkan tangan ke arah sensor PIR. Pada kalangan manusia yang memiliki suhu badan, suhu tersebut adalah penyebab dimana manusia bisa menghasilkan sinar infra merah dengan panjang gelombang berkisar 9-10 mikrometer (nilai standar yang digunakan 9,4 mikrometer), dengan panjang gelombang tersebut maka akan terbaca oleh sensor PIR. Pada umumnya sensor tersebut memang dirancang agar dapat mendeteksi gerakan manusia yang kemudian bisa membuat sensor tersebut menyala atau berfungsi.

Pada saat sensor itu mulai terpasang dan sensor tidak bisa mendeteksi karena adanya benda yang bergerak di depannya maka lampu LED tersebut secara default akan langsung padam, dan sensor akan menyala lagi dalam waktu yang sangat delay yang telah diatur sedemikian rupa pada potensiometer sensor PIR (Passive Infra Red)

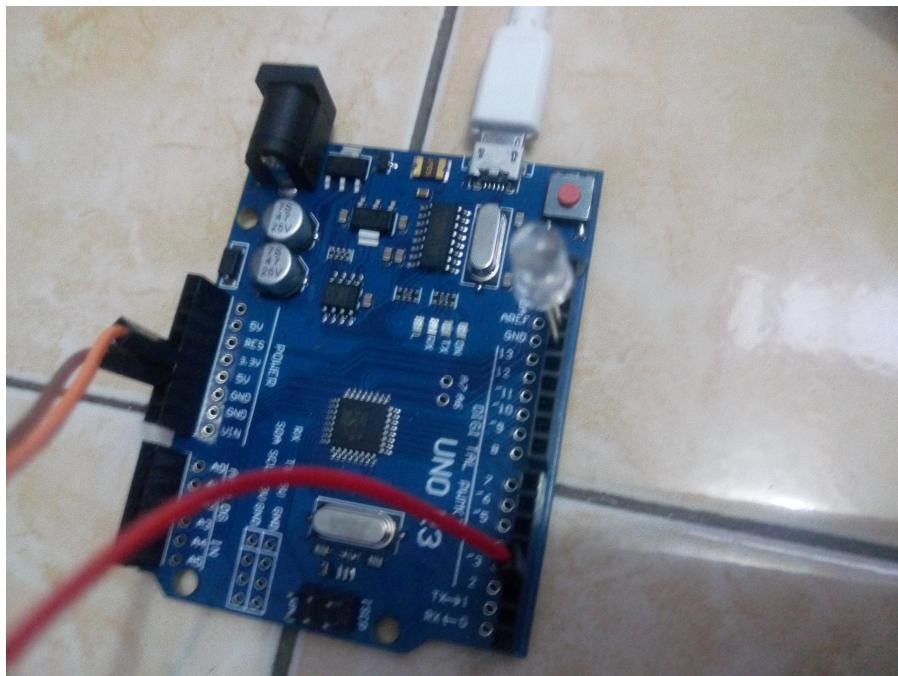


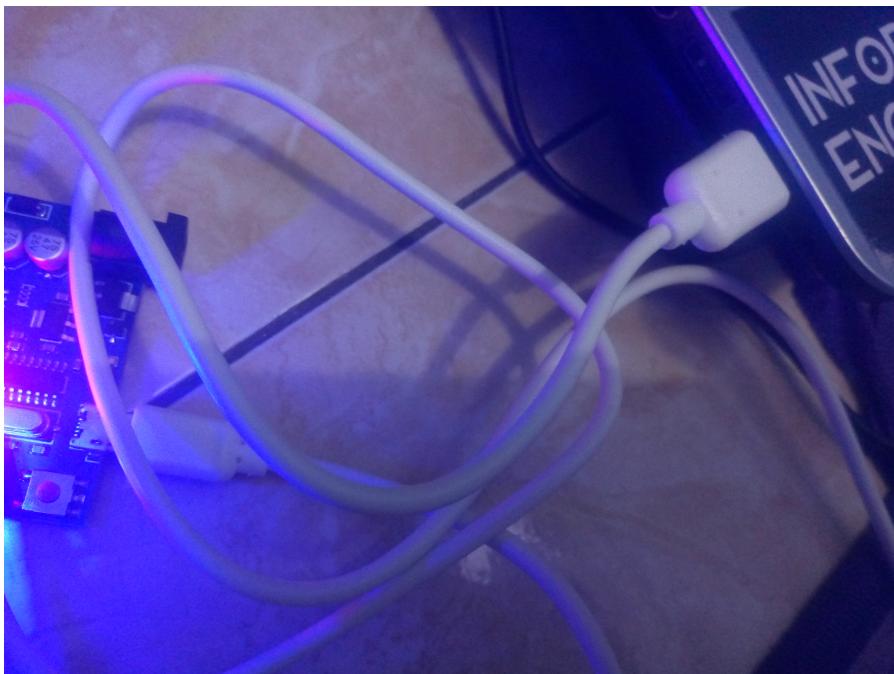
Figure 25.4 gambar led.

### 25.9

Seperti itulah sedikit gambaran mengenai cara kerja sensor PIR atau sensor gerak yang akan berfungsi jika mendapatkan gerakan. dan gerakan itu akan direspon dalam infra merah sehingga PIR bisa langsung mendeteksi gerak tersebut. Dan jarak PIR dengan pusat gerak pun memiliki batas tersendiri dan tidak bisa terlalu jauh dari pusat gerakan karena PIR tidak akan merespon jika diluar jangkauan batas pusat gerakan.

#### 25.1.2 Cara kerja sensor suara

Pada dasarnya sensor suara ialah sensor yang mendeteksi besarnya suara untuk diubah menjadi energi listrik. sensor ini akan bekerja berdasarkan pada besar maupun kecilnya suara yang akan diubah dan gelombang yang diterima dimana gelombang itu mengenai membran sensor dan terdeteksi oleh sensor yang membuat sensor bergairah. kumparan kecil yang dimiliki oleh sensor yang akan menghasilkan listrik yang kecepatannya bergantung pada gerak kumparan, gerak tersebut mempengaruhi besar kecilnya tenaga listrik yang dihasilkan contoh dari sensor ini adalah microphone.



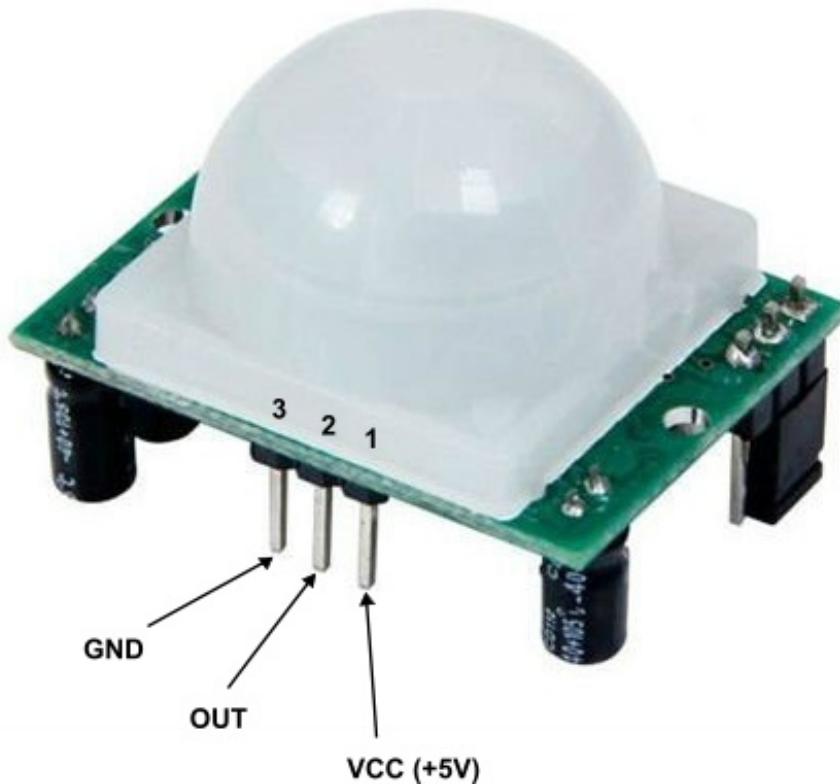
**Figure 25.5** gambar kabelusb.

### 25.1.3 Prinsip Kerja Condeser

Berdasarkan dengan susunan backplate condenser mic yang bekerja dengan diafragma yang harus dibantu oleh listrik membentuk sound sensitive kapasitor Dengan gelombang suara yang masuk ke microphone akan mucul getar komponen diafragma ini. Letak dari diafragma ini sendiri di simpan tepat pada backplate. Susunan yang terdiri dari elemen ini membentuk sebuah kapasitor yang biasa disebut juga kondenser. Kapasitor ini memiliki kemampuan lebih untuk menyimpan suatu muatan maupun tegangan. Diantara diafragma dan ketika elemen tersebut diisi oleh muatan akan terbentuk suatu medan magnet dan backplate besarnya itu akan sangat profesional terhadap ruang yang terbentuknya. Diafragma dengan backplate memiliki variasi yang akan lebar space yang disebabkan oleh adanya pergerakan diafragma yang relatif terhadap backplate yang disebabkan oleh adanya tahanan suara yang mengenai diafragma. Oleh karena itu hal ini akan menghasilkan sinyal elektrik yang akan masuk pada condenser microphone

#### 25.10

Karakteristik dari Condeser 1. Susunan kondeser lebih kompleks dibanding dengan jenis microphone lainnya dibanding dengan dynamic Microphone 2. Pada frekuensi tinggi, akan menghasilkan suara yang lebih halus dan natural, serta sensitivitas yang lebih tinggi 3. Mudah akan mencapai respon frekuensi flat dan memiliki range



**Figure 25.6** gambar sensorpir.

frekuensi yang lebih luas 4. Ukurannya lebih kecil dibanding dengan jenis tipe mikrophone lainnya. Pada pasaran sudah dijual sensor suara menggunakan condenser mic ini dalam bentuk modul, sehingga mudah dan praktis dalam penggunaannya.

#### 25.1.4 Keuntungan dalam Melakukan Testing

Ada tiga keuntungan yang didapat saat melakukan unit testing pada setiap kode yang dituliskan saat melakukan pengembangan suatu program. 1. Meminimalisir kesalahan pada saat program sudah berjalan (mode produksi), Karena kesalahan yang mungkin terjadi sudah diketahui saat masa dalam tahap pengembangan. 2. Perspektif unit testing, saat membuat kode yang testable secara tidak langsung membuat anda meningkatkan kemampuan dalam menulis kode dengan kualitas tinggi. Dengan begitu project akan terlihat hasilnya sesuai rencana. 3. Menjaga program yang anda tulis dari kerusakan di masa depan. Saat program anda semakin berkembang dengan fitur-fitur yang semakin banyak, maka unittesting akan memberi tahu anda jika ada

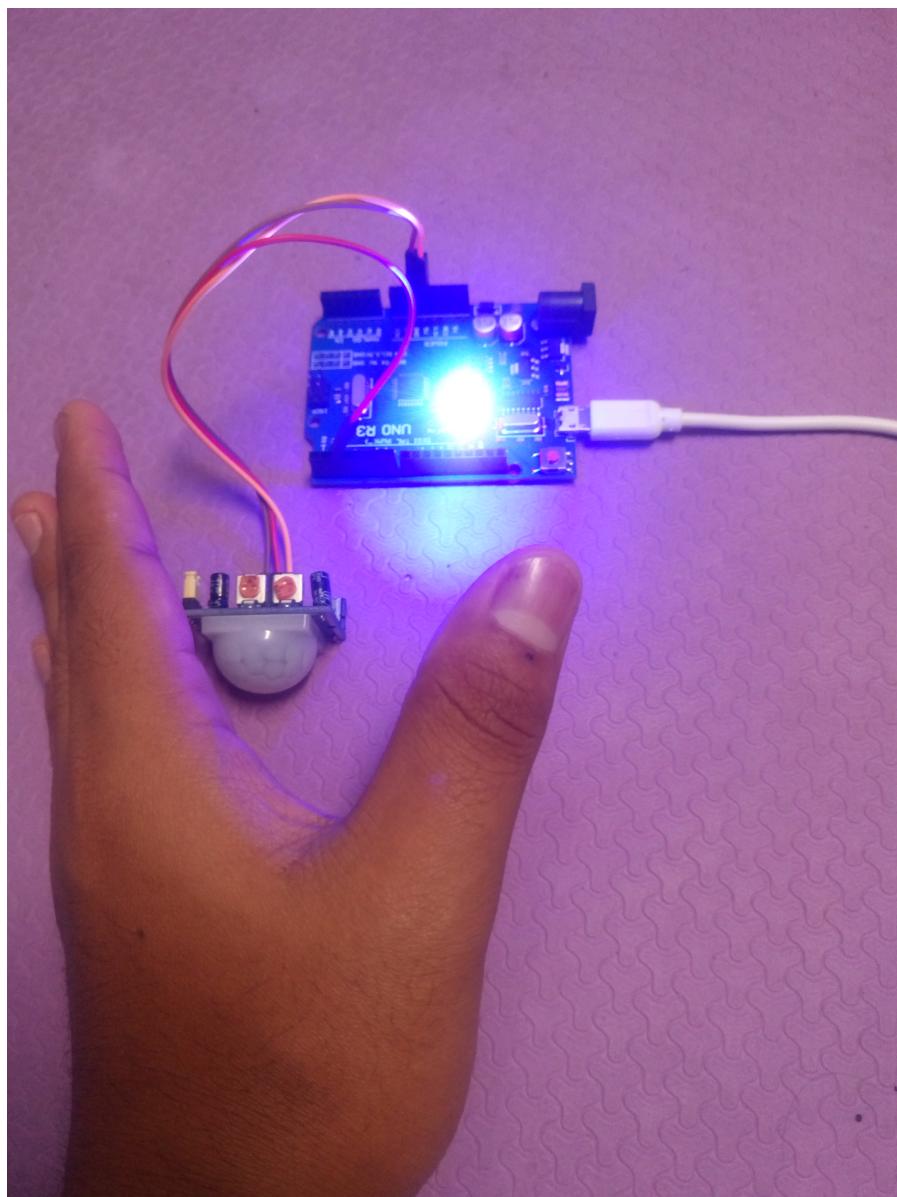
nilai yang tidak sesuai dengan spesifikasi. Artinya pengembang dituntut untuk teliti dan memahami apa yang sedang dia kerjakan dalam projectnya.

#### **25.1.5 Kekurangan dalam Melakukan Testing**

Ada beberapa kekurangan yang didapat dari melakukan testing kode program yang dituliskan saat melakukan pengembangan. 1. Kurangnya teliti atau kejelian dalam melakukan sebuah testing kode pada pengembangan sensor. 2. Kurangnya berhati-hati dalam melakukan percobaan, baik saat pengkodean dan pada sensor yang dikembangnya. 3. Kurangnya dalam memahami dari segi teori. 4. Kurangnya kerjasama dalam membuat pengembangan pada sebuah sensor. 5. Kurangnya komunikasi antara pengembang dan hasil yang didapat 6. Kurangnya kedisiplinan dalam uji coba dan waktu yang diperlukan. 7. Kurangnya sempurnanya hasil yang didapat karena sebuah problem dalam pengembangannya. 8. Kurangnya melakukan pembahasan dengan dosen ataupun senior yang ada. 9. Kurangnya memanfaatkan waktu luang dalam pengerjaan sensor. 10. Kurangnya pengawasan saat melakukan pengembangan. Dari beberapa kekurangan di atas dapat disimpulkan bahwa para pengembang harus melakukan sebuah rencana yang terperinci yang sebelumnya sudah berdasarkan teori dan pembahasan dengan dosen ataupun senior yang ada. Sebuah keharusan untuk para pengembang dalam pengujian baik dari segi sensor maupun kode yang digunakan untuk mengembangkan sebuah rencana. Rencana yang baik dan terperinci akan menentukan sebuah hasil pengembangan sesuai yang dengan diharapkan semua pengembang.

#### **25.1.6 Perbedaan antara White Box Testing dengan Black Box Testing**

1. White Box Testing : Pengujian pada white box testing ini didasari oleh detail prosedur dan alur logika pada kode program. Pada kegiatan white box testing ini source program dilihat oleh tester dan menemukan kode program dari bugs. Intinya pada pengujian ini dilakukan sampai dengan pengecekan kode program. 2. Black Box Testing : Pengujian pada black box testing yang didasari oleh detail aplikasi seperti tampilan aplikasi, fungsi yang ada didalam aplikasi dan sesuai dengan alur fungsi dan dengan alur proses bisnis yang diinginkan oleh seorang costumer. Pengujian ini tidak melihat dan menguji source pada kode programnya.



**Figure 25.7** gambar pembacaansensorpir.



**Figure 25.8** gambar pintumall.

```
sketch_dec18a
const int PIR= 2;
const int PInled = 13;
const int batasdelay = 2000;
int waktuawal = 0;

void setup() {
  Serial.begin (9600);

  pinMode (PInled,OUTPUT);
  pinMode (PIR,INPUT);
}

void loop() {
  int dataPIR = digitalRead(PIR);
  if(dataPIR==HIGH)
  {
    digitalWrite(PInled,HIGH);
    waktuawal = millis();
    Serial.println(millis());
  }
  if (millis() - waktuawal > batasdelay)
  (digitalWrite (PInled,LOW));
}
```

Figure 25.9 gambar kodeprogram.

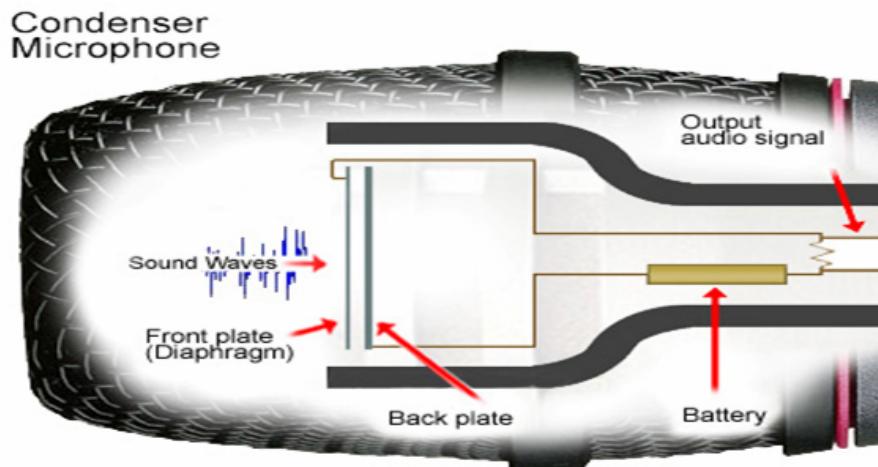


Diagram Mic Condenser

Figure 25.10 gambar condenser.

## CHAPTER 26

---

### SENSOR SUARA SENSOR SUARA

---

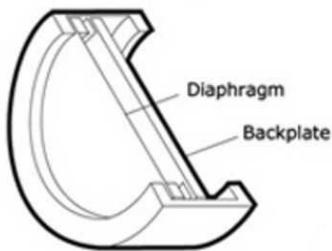
#### 26.1 Pengertian Sensor Suara



**Figure 26.1** Condenser Microphone

Sensor suara merupakan sensor yang mensensing besaran suara untuk diubah menjadi besaran listrik. Sensor ini bekerja berdasarkan besar kecilnya kekuatan gelombang suara yang diterima. Dimana gelombang suara tersebut mengenai membran sensor, yang menyebabkan bergeraknya membran sensor yang memiliki kumparan kecil sehingga menghasilkan besaran listrik. Kecepatan bergeraknya kumparan kecil tersebut menentukan kuat lemahnya gelombang listrik yang akan dihasilkan. Salah satu contoh komponen yang termasuk dalam sensor ini adalah condenser microphone atau mic. Bentuk fisik dari condenser mic yaitu berbentuk bulat dan memiliki kaki dua seperti contoh pada gambar 26.1.

## 26.2 Prinsip Kerja Condenser Microphone



**Figure 26.2** Skema dari Condenser Microphone

Condenser mic biasanya bekerja berdasarkan susunan backplate atau diafragma yang harus terhubung dengan listrik dan membentuk kapasitor sound - sensitive. Gelombang suara yang tercipta akan masuk ke microphone dan akan menggetarkan komponen diafragma ini. Letak dari diafragma ditempatkan di depan sebuah backplate. Susunan dari elemen - elemen tersebut akan membentuk sebuah kapasitor yang sering disebut juga sebagai kondenser. Kapasitor memiliki kemampuan untuk menyimpan muatan maupun tegangan. Ketika elemen tersebut terisi dengan muatan, medan listrik akan terbentuk di antara diafragma dan backplate, yang dimana besarnya itu proporsional terhadap ruang yang terbentuk diantarnya. Macam - macam lebar dari jarak antara backplate dengan diafragma yang terjadi disebabkan karena adanya pergerakan oleh diafragma relatif terhadap backplate yang dikarenakan adanya tekanan suara yang mengenai diafragma. Hal ini akan menghasilkan sinyal elektrik dari gelombang suara yang masuk ke condenser microphone seperti contoh pada gambar 26.2.

## 26.3 Karakteristik dari Condenser Microphone

Karakteristik dari Condenser Microphone adalah sebagai berikut :

- Susunannya lebih kompleks dibanding dengan jenis microphone lainnya seperti dibanding dengan dynamic Microphone.
- Pada frekuensi tinggi, akan menghasilkan suara yang lebih halus dan natural, serta sensitivitas yang lebih tinggi.
- Mudah akan mencapai respon frekuensi flat dan memiliki range frekuensi yang lebih luas.
- Ukurannya lebih kecil dibanding dengan jenis tipe mikrophone lainnya.

Pada pasaran sudah dijual sensor suara menggunakan condenser mic ini dalam bentuk modul, sehingga mudah dan praktis dalam penggunaannya.

#### **26.4 Spesifikasi dari Modul Sensor Suara**

Spesifikasi dari modul sensor suara seperti contoh pada gambar 26.5 adalah sebagai berikut :

- Sensitivitas dapat diatur (pengaturan manual pada potensiometer).
- Condenser yang digunakan memiliki sensitivitas yang tinggi.
- Tegangan kerja antara 3.3V - 5V.
- Terdapat 2 pin keluaran yaitu tegangan analog dan digital output.
- Sudah terdapat lubang baut untuk instalasi.
- Sudah terdapat indikator led.

#### **26.5 Tutorial Mengakses Sensor Suara**

Bahan-bahan yang diperlukan untuk mengakses sensor suara, yaitu :

##### **26.5.1 Arduino Uno R3**

Arduino UNO 26.3 adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (datasheet). Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO mempunyai komponen - komponen yang diperlukan untuk membuat sebuah mikrokontroler, mudah untuk menghubungkannya ke komputer melalui sebuah kabel USB atau menggunakan baterai atau menyulainya dengan sebuah adaptor AC ke DC untuk memulainya. Arduino Uno berbeda dari semua board Arduino sebelumnya, Arduino UNO tidak menggunakan chip driver



**Figure 26.3** Arduino Uno R3.

FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Versi ke-2 dari papan Arduino Uno memiliki satu buah resistor yang dapat menarik garis - garis 8U2 HWB ke ground serta mempermudahkannya untuk ditaruh ke mode DFU.

#### 26.5.2 Komputer + Software IDE Arduino



**Figure 26.4** Arduino IDE.

Menurut F. Djuandi dalam bukunya yang berjudul "Pengenalan Arduino" [82] IDE merupakan singkatan dari Integrated Development Environment atau lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Melalui software inilah dilakukan pengembangan pemrograman Arduino yang nantinya melakukan fungsi - fungsi yang sudah ditanamkan melalui sintaks pemrograman. Tampilan IDE ini bisa dilihat pada gambar 26.4. IDE ini disediakan gratis dan bisa didapatkan secara langsung pada halaman resmi arduino yang bersifat open source. IDE ini juga sudah mendukung berbagai sistem operasi populer saat ini seperti Windows, Mac, dan Linux. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Pada bahasa pemrograman Arduino (Sketch) telah dilakukan beberapa perubahan untuk memudahkan para pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum diperjualbelikan ke pasaran, IC microcontroller Arduino sebelumnya telah ditanamkan sebuah program yang bernama Bootlader yang memiliki fungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan microcontroller.

### 26.5.3 Modul Sensor Suara



Figure 26.5 Modul Sensor Suara

Sensor suara merupakan sensor yang mensensing besaran suara untuk diubah menjadi besaran listrik. Sensor ini bekerja berdasarkan besar kecilnya kekuatan gelombang suara yang diterima. Dimana gelombang suara tersebut mengenai membran sensor, yang menyebabkan bergeraknya membran sensor yang memiliki kumparan kecil sehingga menghasilkan besaran listrik. Kecepatan bergeraknya kumparan kecil tersebut menentukan kuat lemahnya gelombang listrik yang akan dihasilkan. Salah satu contoh komponen yang termasuk dalam sensor ini adalah condenser microphone atau mic. Bentuk fisik dari condenser mic yaitu berbentuk bulat dan memiliki kaki dua seperti contoh pada gambar 26.5.

### 26.5.4 Kabel Jumper

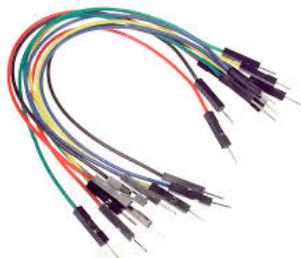
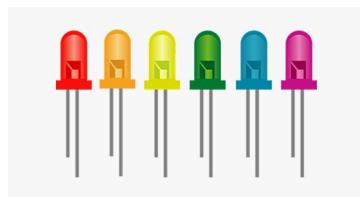


Figure 26.6 Kabel Jumper.

Kabel jumper seperti contoh pada gambar 26.6 adalah komponen yang wajib ada saat belajar rangkaian elektronika dan komponen penghubung rangkaian Arduino dengan breadboard. Hal-hal yang jadi masalah pada kabel jumper antara lain jumlahnya tidak punya banyak atau kabel jumper gampang rusak karena saat beli kual-

itas tidak diperhitungkan. Kabel jumper memang banyak dijual dengan harga tertentu tergantung dengan kualitasnya, tetapi kabel jumper juga bisa dibuat sendiri dengan harga modal yang lebih murah dan menghasilkan jumlah kabel yang banyak meski tampilan berbeda dengan buatan pabrik tetapi secara fungsi, kabel jumper yang dibuat sendiri masih dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

#### 26.5.5 Lampu LED



**Figure 26.7** Lampu LED.

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED seperti contoh pada gambar 26.7 adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED termasuk ke dalam jenis dioda yang dibuat dari bahan - bahan semikonduktor. Warna-warna yang dipancarkan oleh cahaya LED tergantung dari jenis bahan - bahan semikonduktor yang dipergunakannya.

Untuk membedakan yang mana terminal Katoda (-) dan terminal Anoda (+) pada LED, kita dapat mengetahuinya secara langsung. Ciri - ciri dari terminal Anoda (+) pada LED yaitu kakinya lebih panjang dan juga Lead Framenya lebih kecil. Sedangkan ciri-ciri Terminal Katoda ( - ) adalah kakinya lebih pendek dan juga Lead Framenya lebih besar serta terletak di sisi yang Flat.

#### 26.5.6 Kabel USB

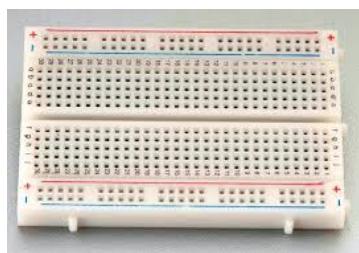
Kabel USB ( Universal Serial Bus ) seperti contoh pada gambar 26.8 merupakan pengkonversi pada arduino yang memiliki fungsi sebagai kabel untuk menghidupkan atau menjalankan arduino dan juga kabel ini memiliki fungsi sebagai media transfer untuk mengupload barisan kode - kode yang telah dibuat pada software arduino IDE.

#### 26.5.7 Bread Board

Project Board atau yang sering disebut sebagai BreadBoard seperti contoh pada gambar 26.9 adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik dan merupakan prototipe dari suatu rangkaian elektronik. Di zaman modernisasi istilah ini sering dipergunakan untuk merujuk pada jenis tertentu dari papan tempat merangkai komponen, dimana papan ini tidak memerlukan proses menyolder ( langsung tancap ). Karena papan ini solderless alias tidak memerlukan solder sehingga dapat digunakan kembali, dan dengan demikian dapat digunakan untuk prototipe sementara serta membantu



**Figure 26.8** Kabel USB.



**Figure 26.9** Bread Board.

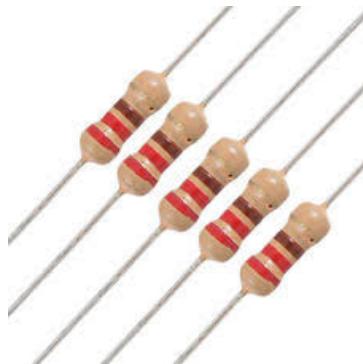
dalam bereksperimen desain sirkuit elektronika. Banyak dari sistem elektronik yang dibuatkan prototipe dengan mempergunakan project board atau breadboard, seperti digital kecil dan sirkuit analog serta CPU (Central Prossesing Unit).

#### 26.5.8 Resistor

Resistor seperti contoh pada gambar 26.10 merupakan komponen elektronik yang memiliki dua pin dan didesain untuk mengatur tegangan listrik dan arus listrik, dengan resistansi tertentu (tahanan) dapat memproduksi tegangan listrik di antara kedua pin, nilai tegangan terhadap resistansi berbanding lurus dengan arus yang mengalir, berdasarkan hukum Ohm. Resistor digunakan sebagai bagian dari rangkaian elektronik dan sirkuit elektronik, dan merupakan salah satu komponen yang paling sering digunakan. Resistor terbuat dari berbagai macam komponen - komponen, seperti kawat resistansi atau kawat yang terbuat dari campuran resistivitas tinggi, contohnya nikel-kromium.

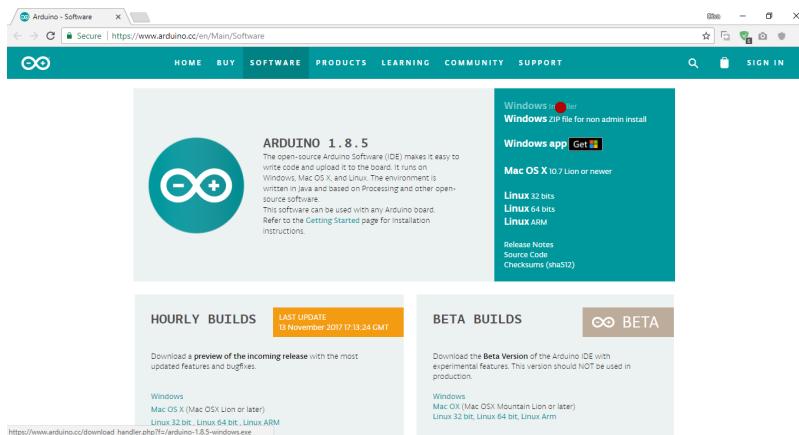
#### 26.5.9 Proses Instalasi IDE

Berikut ini adalah proses instalasi IDE Arduino :



**Figure 26.10** Resistor.

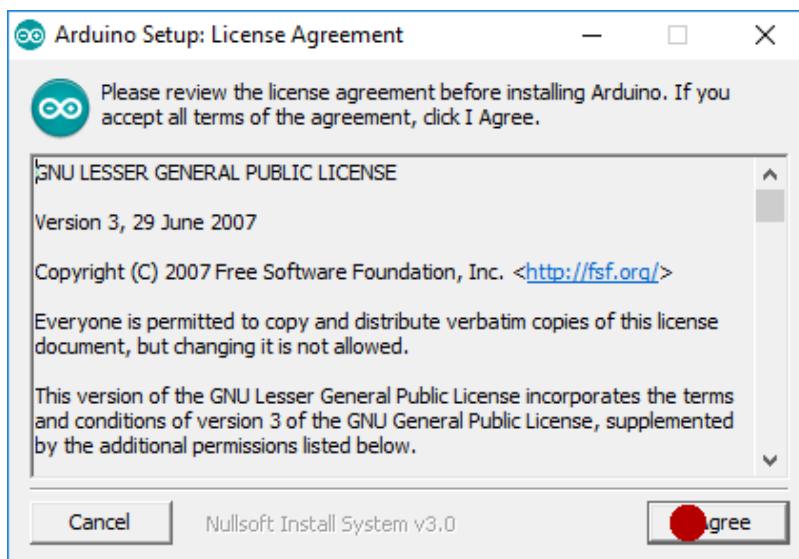
- Pertama unduh terlebih dahulu installer IDE Arduino di <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>. Pada halaman tersebut ada tiga macam installer yang dapat diunduh sesuai dengan Operating System yang kita pakai.



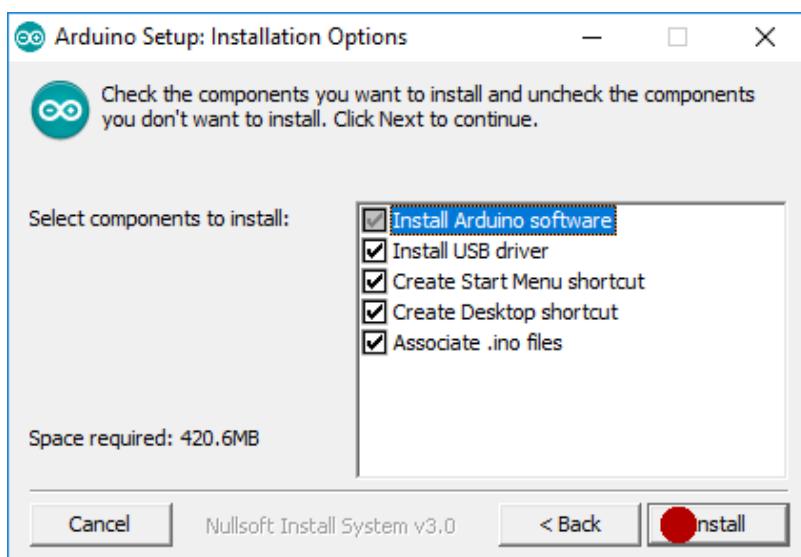
- Kemudian pada halaman tersebut ada dua pilihan apakah kita ingin berkontribusi dengan memberikan uang sesuai dengan nominal yang tertera atau hanya mengunduh saja. Disini kita klik ‘Just Download’ dan proses mengunduh dimulai.



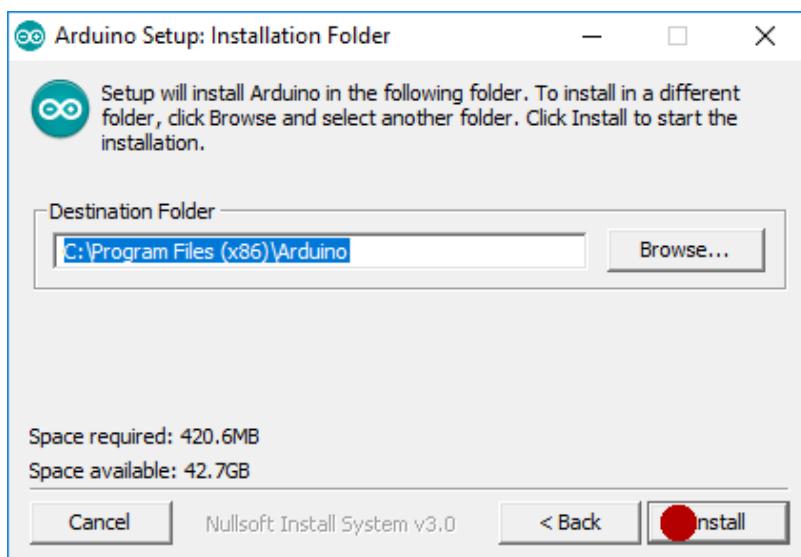
3. Setelah file installer telah selesai di unduh, lalu jalankan installer tersebut. Selanjutnya akan muncul jendela ‘Arduino Setup: License Agreement’. Lalu klik tombol ‘I Agree’.



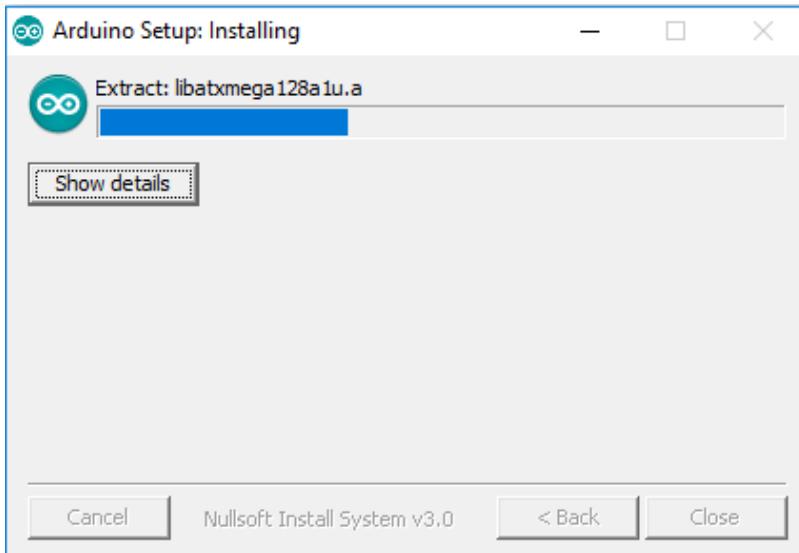
4. Selanjutnya akan muncul jendela ‘Arduino Setup: Installation Options’. Cek tang semua opsi yang ada, lalu klik ‘Next’.



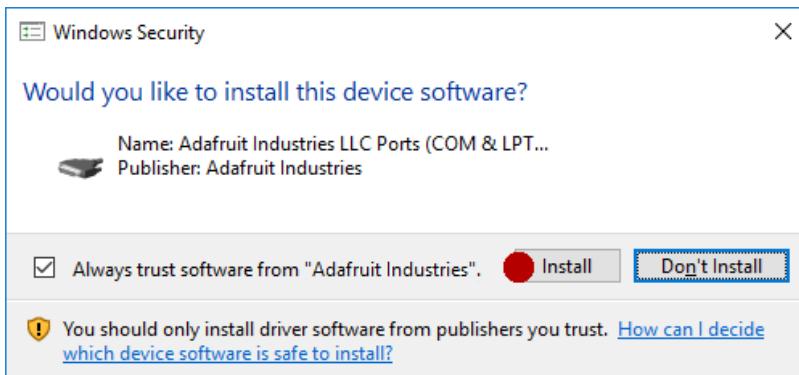
5. Setelah itu, akan muncul jendela ‘Arduino Setup: Installation Folder’. Kita diminta memilih folder instalasi Arduino.

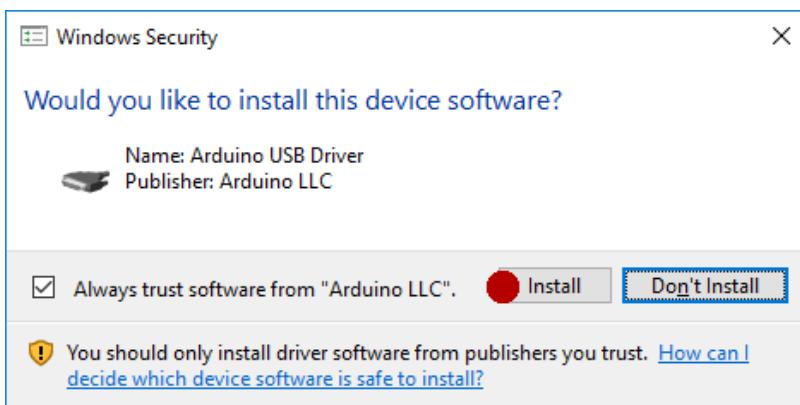


6. Selanjutnya proses instalasi akan dimulai.

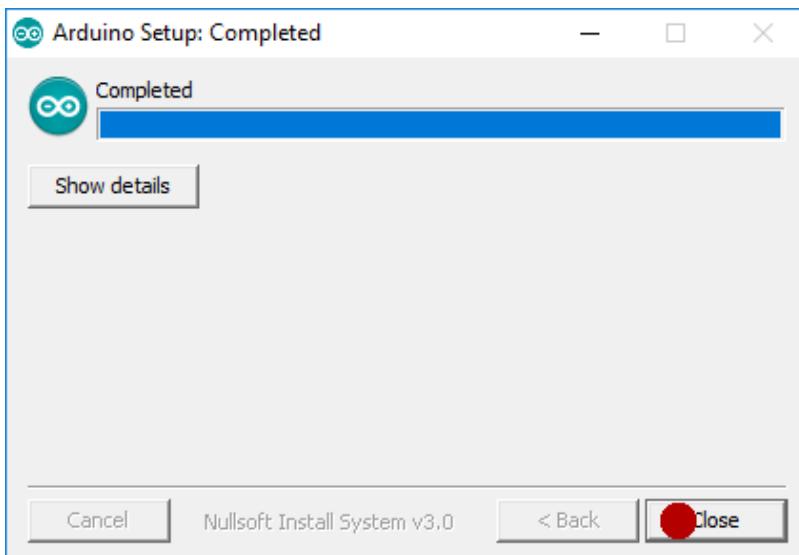


7. Pada saat melakukan proses instalasi, akan muncul jendela 'Windows Security'. Jendela tersebut muncul apabila komputer kita belum terinstal driver - driver yang diperlukan. Klik tombol 'Install'.

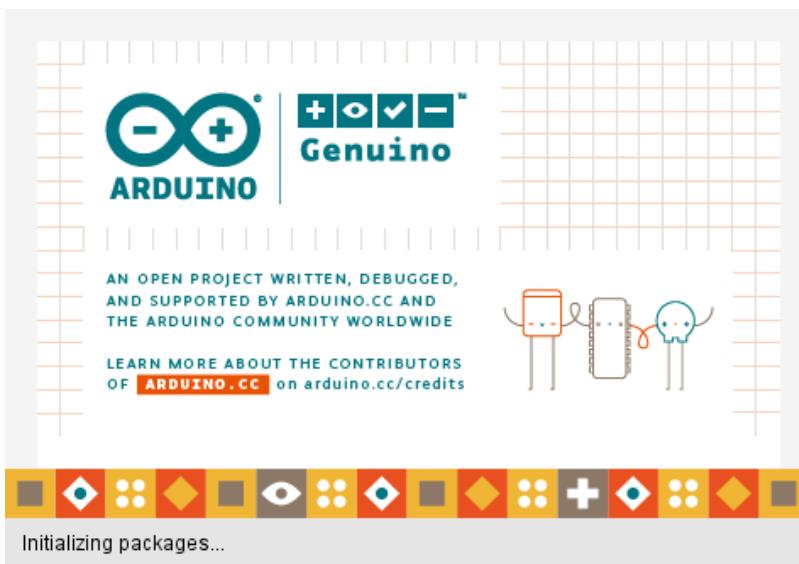




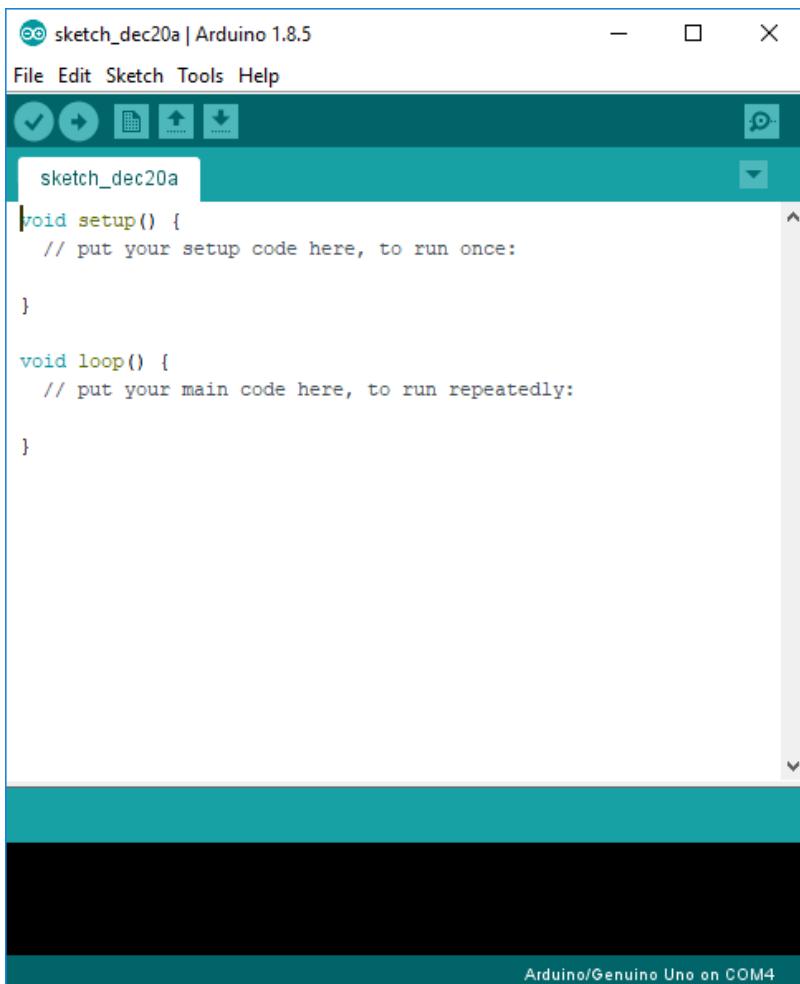
8. Selanjutnya akan muncul jendela 'Arduino Setup: Completed'. Jendela ini menandakan proses instalasi telah selesai. Klik tombol 'Close'.



9. Setelah software IDE Arduino sudah terinstal. Coba cek di Start Menu Windows atau di desktop Anda, lalu jalankan aplikasi tersebut. Kemudian akan muncul splash screen seperti gambar di bawah ini.



10. Selanjutnya akan muncul jendela IDE Arduino. Selamat Anda telah berhasil menginstal software IDE Arduino.



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The title bar reads "sketch\_dec20a | Arduino 1.8.5". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu is a toolbar with icons for save, undo, redo, and upload. The main code editor window contains the following code:

```
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:

}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:

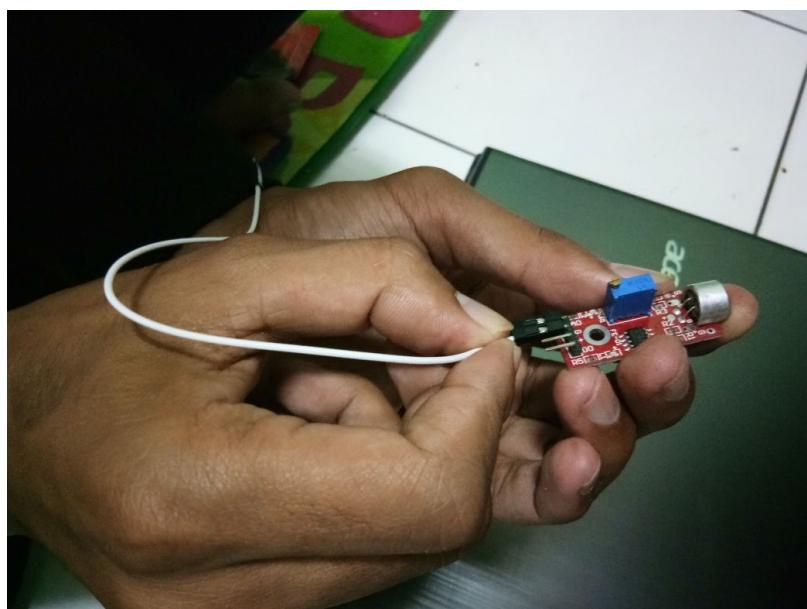
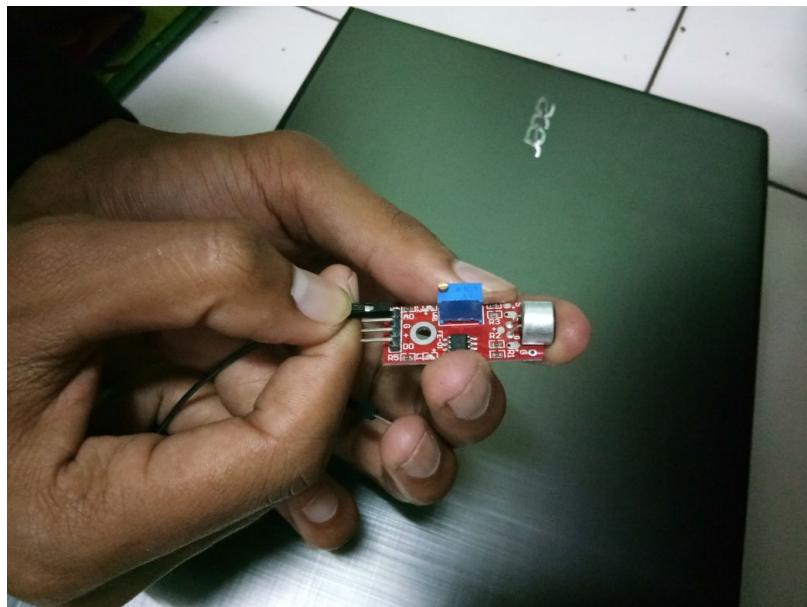
}
```

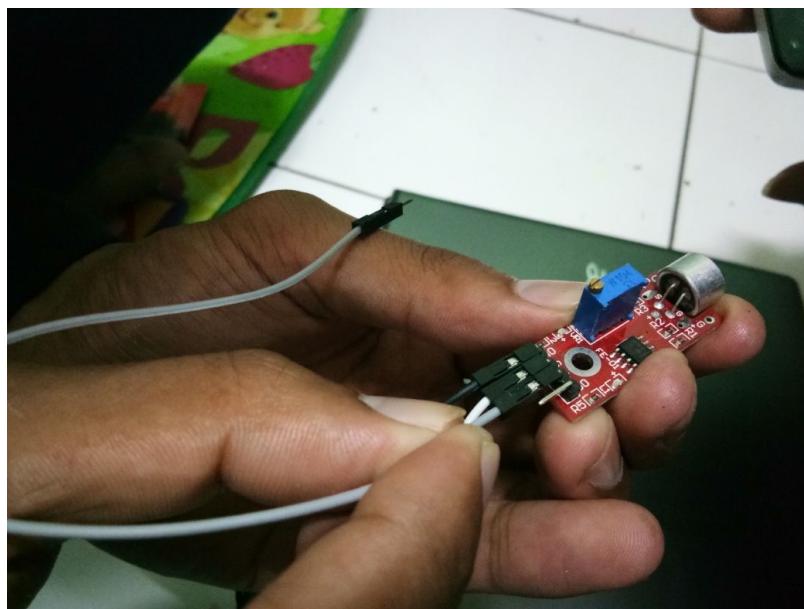
In the bottom right corner of the code editor, it says "Arduino/Genuino Uno on COM4".

#### 26.5.10 Proses Perakitan

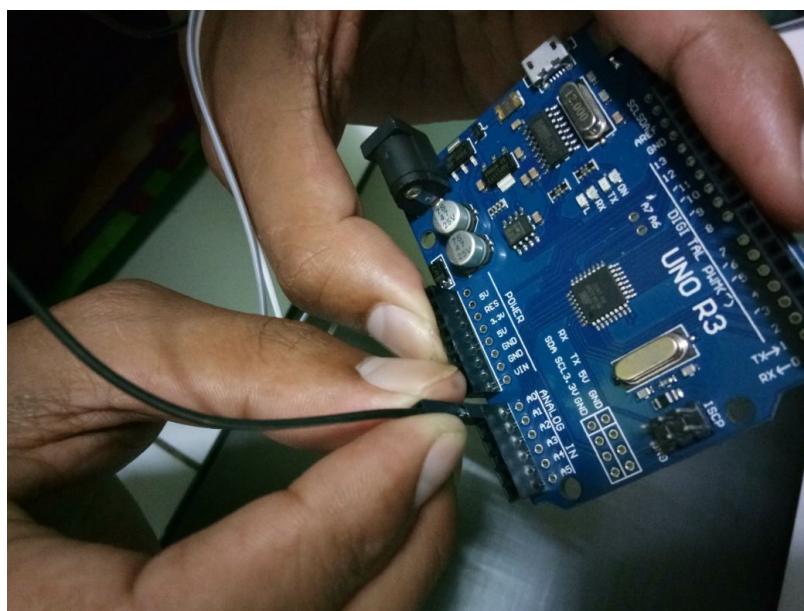
Berikut ini adalah langkah - langkah proses perakitan modul sensor suara dengan Arduino UNO :

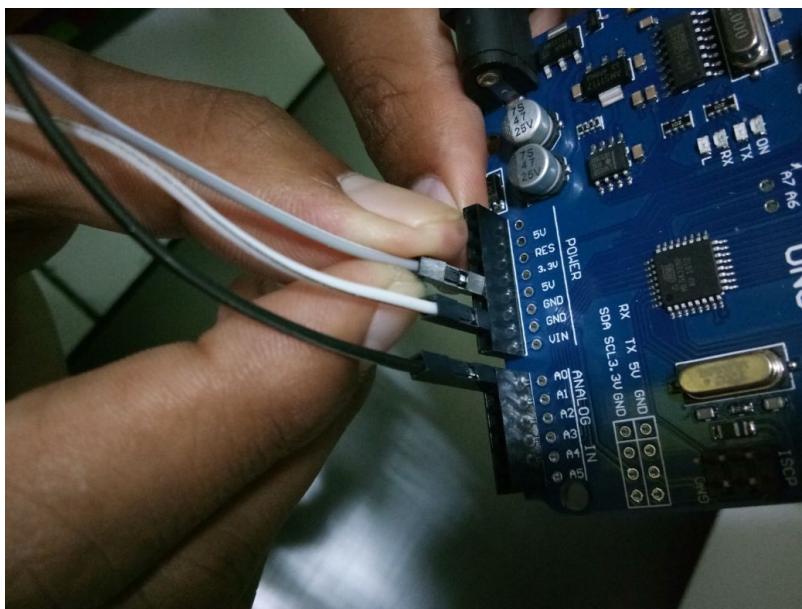
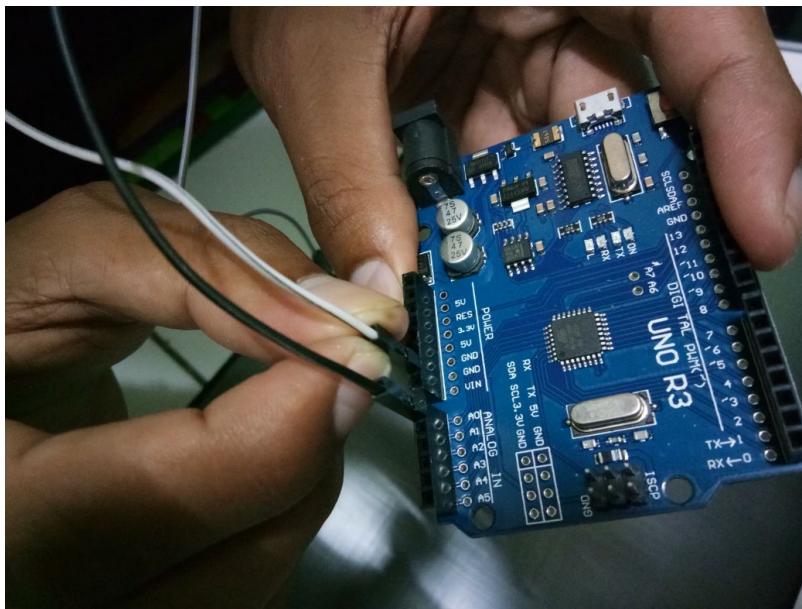
1. Pertama, pasang kabel jumper bagian female ke masing-masing pin modul sensor suara. Kabel jumper berwarna putih ke pin Analog Output (AO). Kabel jumper berwarna abu-abu ke pin Ground (G). Kabel jumper berwarna hitam ke pin Voltage Common Collector (VCC)/+.



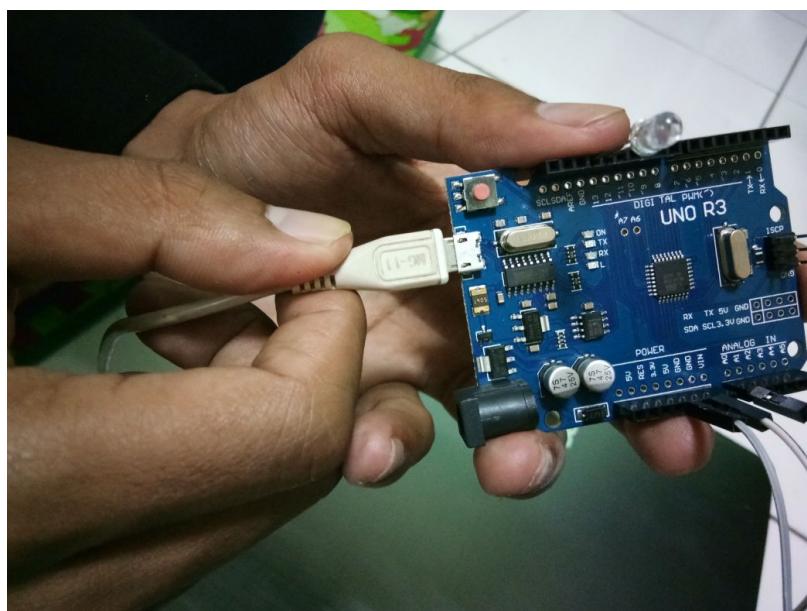


2. Setelah semuanya terpasang, lalu sambungkan kabel jumper bagian male ke arduino. Kabel jumper berwarna putih ke slot A2. Kabel jumper berwarna abu-abu ke slot GND. Kabel jumper berwarna hitam ke slot 5V.

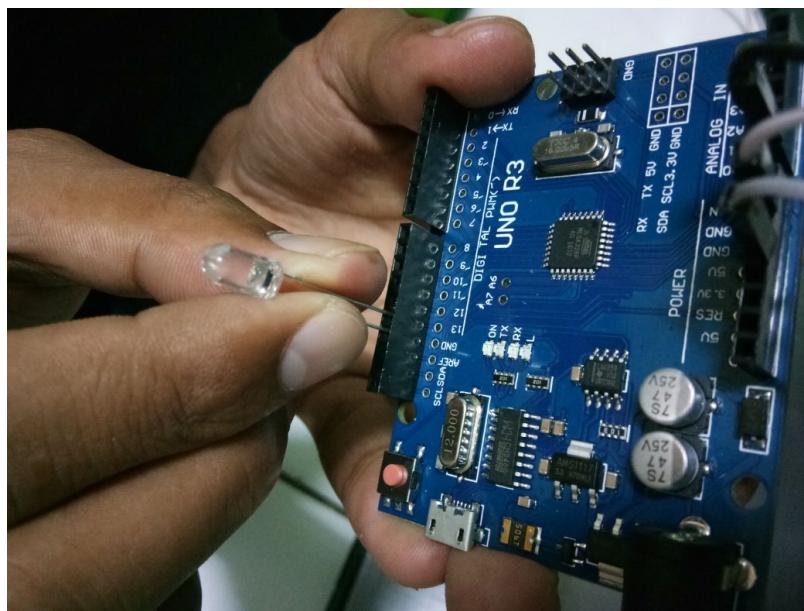




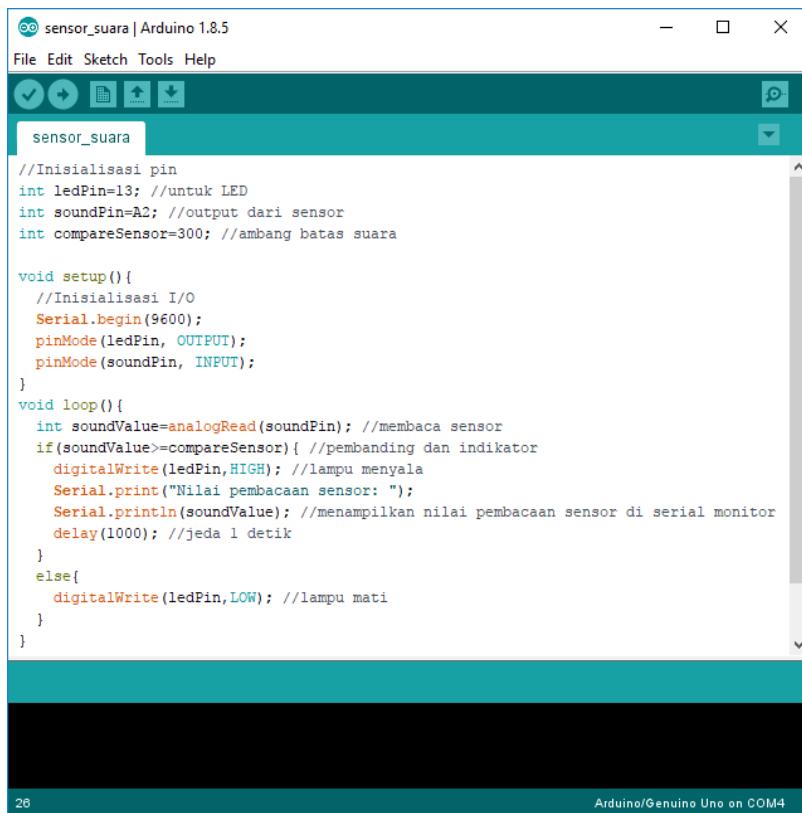
3. Setelah semua terhubung, lalu sambungkan kabel USB ke arduino dan ke komputer.



4. Lalu pasang lampu LED ke arduino. Pin yang lebih panjang pasang ke slot 13, sedangkan pin yang pendek pasang ke slot GND.



5. Kemudian buat program yang nantinya digunakan untuk mengetes sensor menggunakan IDE Arduino.



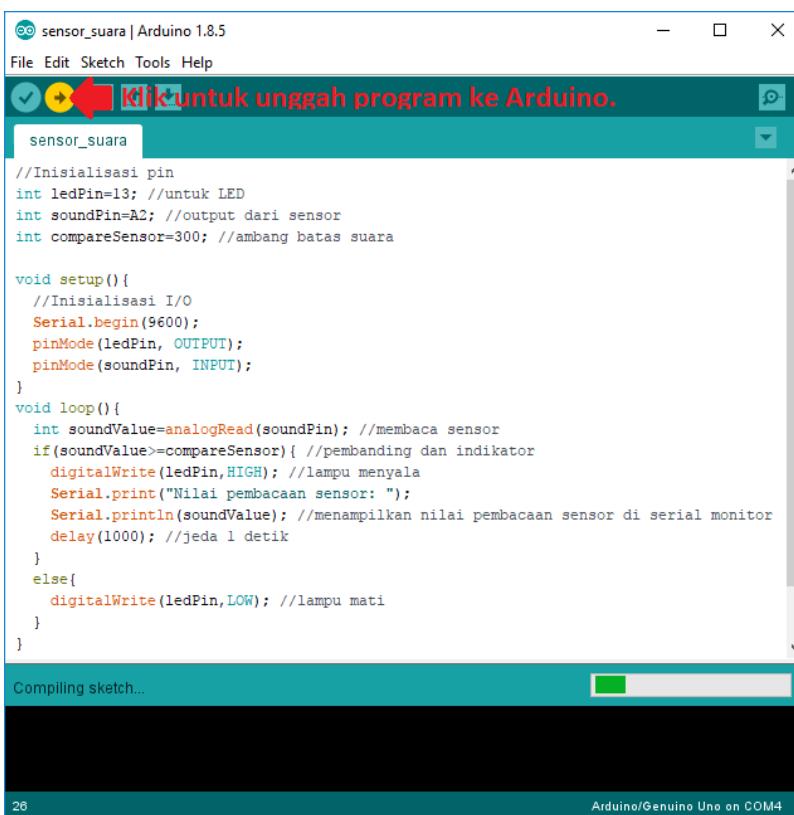
## **Program Sensor Suara :**

```
//Inisialisasi pin
int ledPin=13; //untuk LED
int soundPin=A2; //output dari sensor
int compareSensor=27; //ambang batas suara

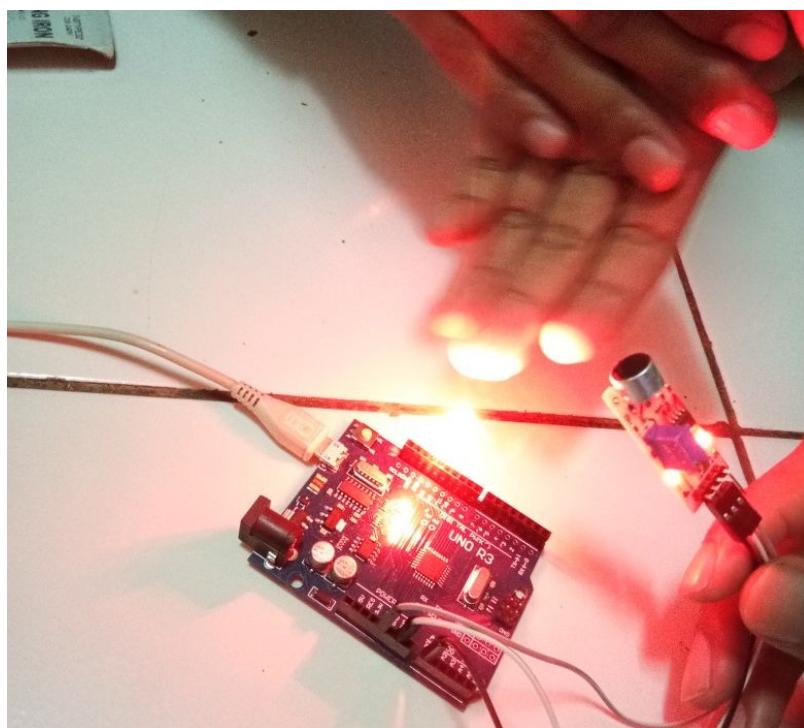
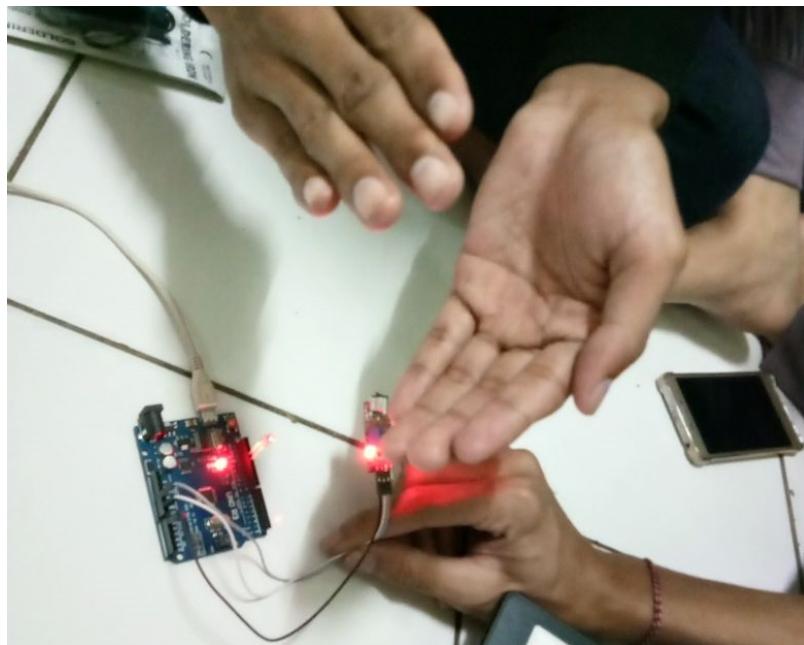
void setup(){
    //Inisialisasi I/O
    Serial.begin(9600);
    pinMode(ledPin, OUTPUT); //mengeluarkan keluaran
    pinMode(soundPin, INPUT); //menerima masukan
}
void loop(){
    int soundValue=analogRead(soundPin); //membaca sensor analog pin
    if(soundValue>compareSensor){ //pembanding dan indikator
        digitalWrite(ledPin,HIGH); //lampa menyala
        Serial.print("Nilai pembacaan sensor: ");
        Serial.println(soundValue); //menampilkan nilai pembacaan sensor di serial monitor
    }
}
```

```
    delay(10); //jeda 1 detik
}
else{
    digitalWrite(ledPin,LOW); //lampa mati
}
}
```

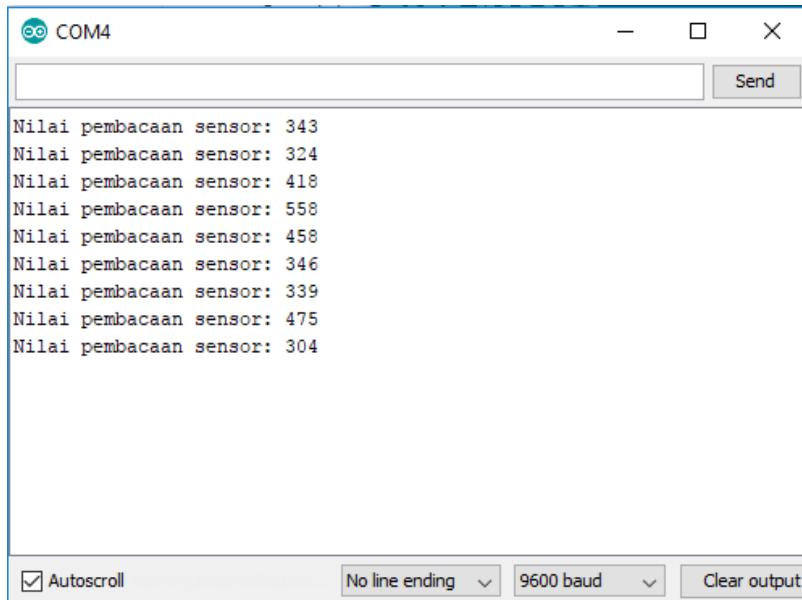
6. Lalu setelah program selesai dibuat, unggah program tersebut ke arduino.



7. Terakhir cek apakah sensor berkerja dengan semestinya.



8. Untuk mengecek nilai yang ditangkap oleh sensor, cek pada Serial Monitor.





## CHAPTER 27

---

# SENSOR ULTRASONIK

---

### 27.1 Ultrasonic Sensor HC-SR04

#### 27.1.1 Penjelasan

Ultrasonic Sensor (Gambar 27.1) adalah sensor yang mengukur jarak dengan menggunakan sensor ultrasonic. Sensor tersebut mentransmisikan gelombang ultrasonik dan menerima pantulan dari gelombang ultrasonik dari benda di depannya.

#### 27.1.2 Penggunaan Sensor Ultrasonic

Sensor Ultrasonic (Gambar 27.1) telah dipakai di berbagai perangkat atau platform yang memiliki berbagai kegunaan, diantaranya sebagai berikut :

- Sebagai pengukur kedalaman air  
Gelombang yang dihasilkan oleh sensor dapat merambat melalui air dan memantulkannya kembali sehingga dapat mengembalikan hasil yang akurat dari sensor.



**Figure 27.1** Sensor Ultrasonic SR04

- Sebagai membantu proses parkir mobil  
Dengan dipasang sensor tersebut dapat mengukur jarak antara mobil dengan tembok di belakang atau depan mobil tersebut.
- Sebagai sensor benda pada Robot  
[83] Dengan dipasang sensor ini dapat membuat sebuah robot mengetahui jika ada benda di depannya dan akan dapat dihindari benda tersebut.

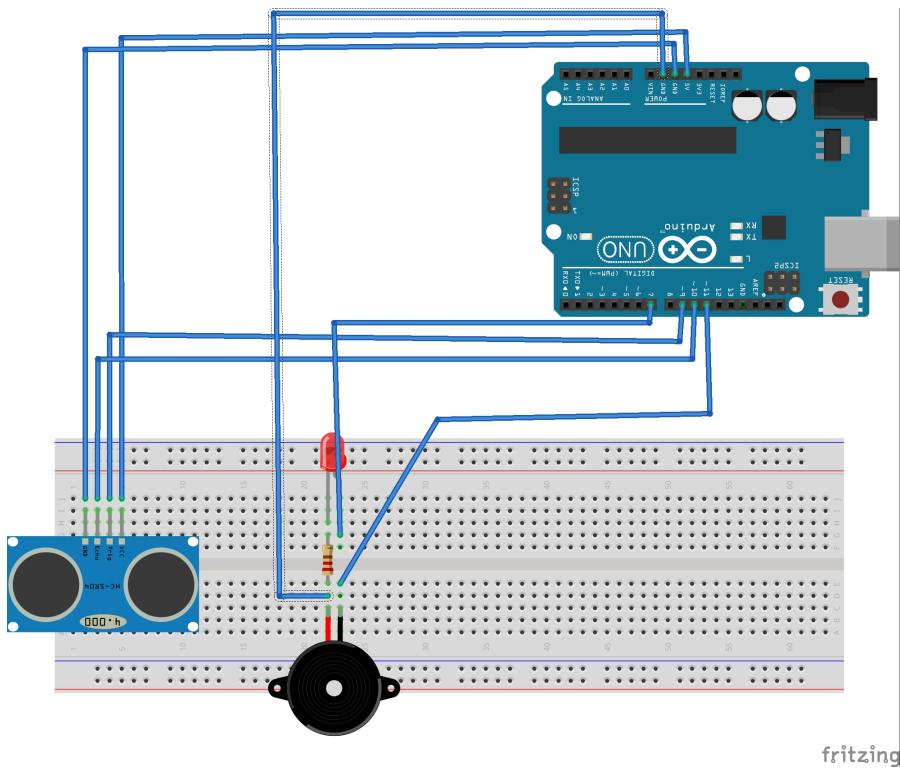
### 27.1.3 Contoh Project Sensor

**27.1.3.1 Perakitan Sensor** Berikut adalah contoh project Sensor yang telah dilakukan.

Barang yang dibutuhkan :

- Kabel Jumper x10 atau lebih
- Lampu LED x1
- Ultrasonic Sensor HC-SR04 x1
- Arduino UNO x1 atau Arduino jenis Lainnya (Disarankan Arduino UNO)
- Resistor 220ohm x1 atau lebih
- Piezo Buzzer/Buzzer x1
- Arduino IDE (Download in PC)

Langkah - langkah merakit :



**Figure 27.2** Rancangan Kabel

1. Hubungkan Arduino dengan sensor dan barang lainnya. Hubungan kabel (Arduino to Barang) seperti gambar dibawah :

- GND to SR04 GND
- Pin 10 to SR04 Echo
- Pin 09 to SR04 Trig
- Pin 5V to SR04 VCC
- Pin 11 to Buzzer Anode(+)
- GND to Buzzer Cathode(-)
- Buzzer Cathode Resistor to LED Cathode
- Pin 07 to LED Anode

2. Masukan Kode berikut pada Arduino IDE :

```
/*
 * Ultrasonic Sensor HC-SR04 and Arduino Tutorial
```

```

/*
* Crated by Dejan Nedelkovski,
* www.HowToMechatronics.com
*
*/
// defines pins numbers
const int trigPin = 9;
const int echoPin = 10;
// defines variables
long duration;
int distance;
void setup() {
pinMode(trigPin, OUTPUT); // Sets the trigPin as an Output
pinMode(echoPin, INPUT); // Sets the echoPin as an Input
Serial.begin(9600); // Starts the serial communication
}
void loop() {
// Clears the trigPin
digitalWrite(trigPin, LOW);
delayMicroseconds(2);
// Sets the trigPin on HIGH state for 10 micro seconds
digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);
// Reads the echoPin, returns the sound wave travel time in microseconds
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
// Calculating the distance
distance= duration*0.034/2;
if(distance<30){
  digitalWrite(7, HIGH);
  tone(11, 2000);
} else{
  digitalWrite(7, LOW);
  noTone(11);
}
// Prints the distance on the Serial Monitor
Serial.print("Distance: ");
Serial.println(distance);
}

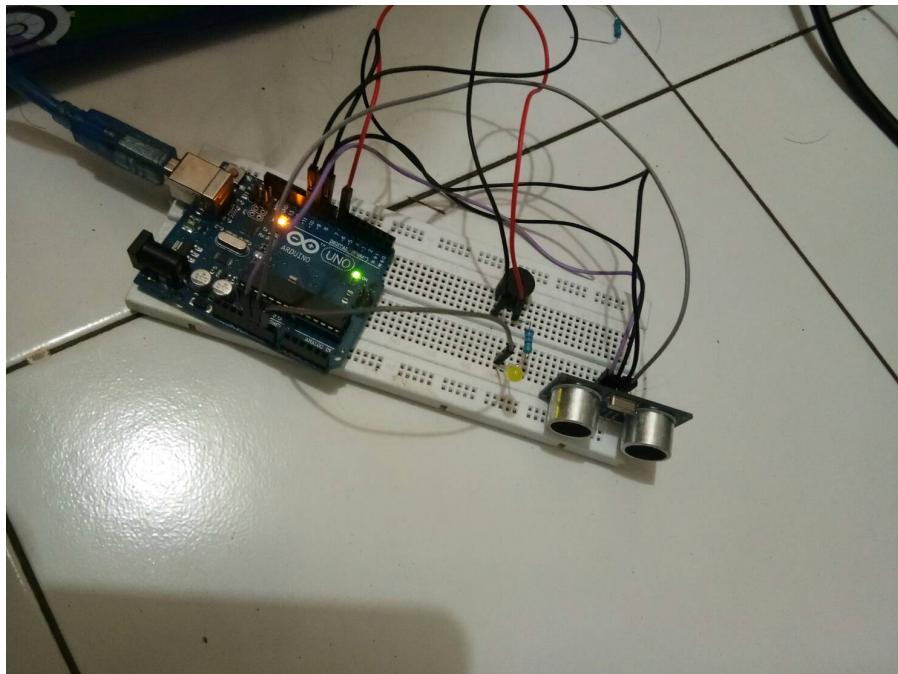
```

3. Lalu Hubungkan Kabel USB dari Arduino ke komputer lalu Verify dan Compile

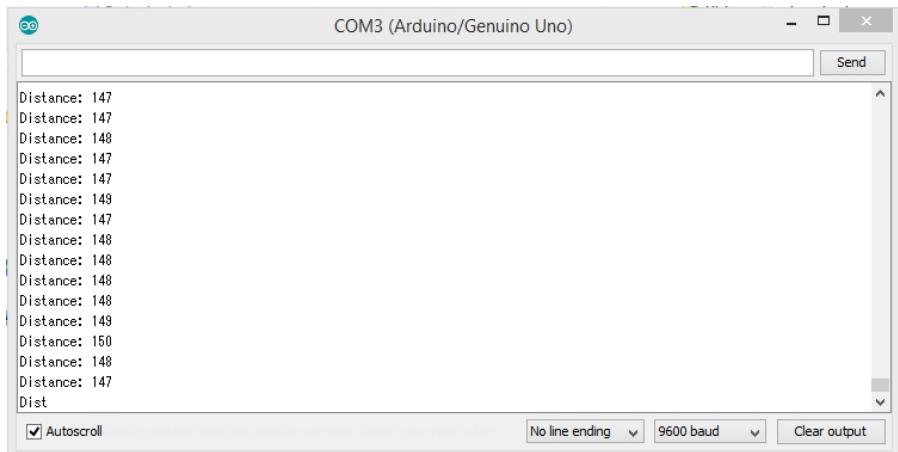
**27.1.3.2 Hasil yang didapat dari Sensor** Hasil dari project tersebut adalah dimana jika terdapat sebuah benda berada kurang dari 30cm dari arah depan sensor, maka sensor tersebut akan membunyikan buzzer dan lampu LED. jika tidak maka buzzer akan dimatikan dan lampu led akan mati.



**Figure 27.3** Lampu menyala saat ada barang di depan dengan jarak 30cm



**Figure 27.4** Lampu mati saat tidak ada barang di depan dengan jarak 30cm



**Figure 27.5** Hasil pada Serial Monitor

## CHAPTER 28

---

# SENSOR TOUCH

---

### 28.1 Touch Sensor Arduino

#### 28.1.1 Penjelasan Sensor

Touch sensor adalah detektor panel sentuh yang memberikan satu tombol sentuh, ketika bantalan atau alas sensor disentuh, kapasitansi rangkaian akan berubah dan terdeteksi. Perubahan yang terdeteksi dalam kapasitansi, menghasilkan perubahan keadaan output.

Pada gambar 28.1 adalah merupakan gambar tampak depan pada touch sensor arduino kelompok kami.

Pada Gambar 28.2 adalah merupakan gambar tampak belakang pada touch sensor arduino kelompok kami.

#### 28.1.2 Kodingan

Berikut adalah coding pada sensor touch arduino kelompok kami :

```
#define ctsPin 2 // Pin touch sensor
```



**Figure 28.1** Sensor Capacitive Bagian Depan

```
int ledPin = 13; // pin the LED

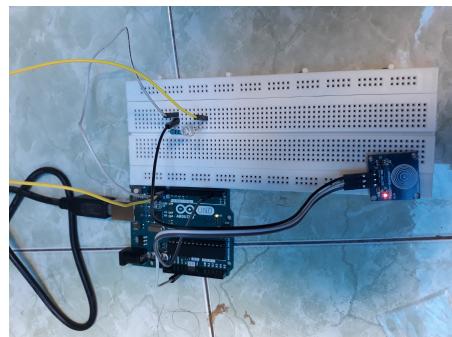
void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(ledPin, OUTPUT);
    pinMode(ctsPin, INPUT);
}

void loop() {
    int ctsValue = digitalRead(ctsPin);
    if (ctsValue == HIGH){
        digitalWrite(ledPin, HIGH);
        Serial.println("TOUCHED");
    }
    else{
        digitalWrite(ledPin, LOW);
        Serial.println("not touched");
    }
    delay(500);
}
```



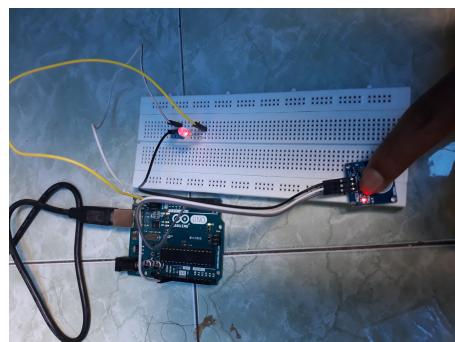
**Figure 28.2** Sensor Capacitive Bagian Belakang

### 28.1.3 Hasil Projek

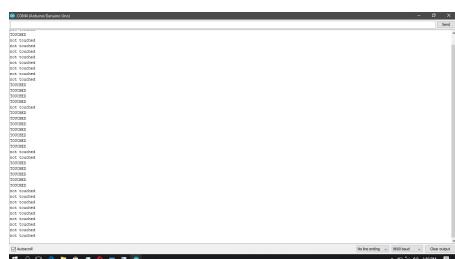


**Figure 28.3** Sudah dirakit

28.3 28.4 27.5  
[84]



**Figure 28.4** Test Sensor



**Figure 28.5** Serial Monitor

## CHAPTER 29

---

# INSTALASI IDE

## INSTALASI IDE

---

### 29.1 Pengertian



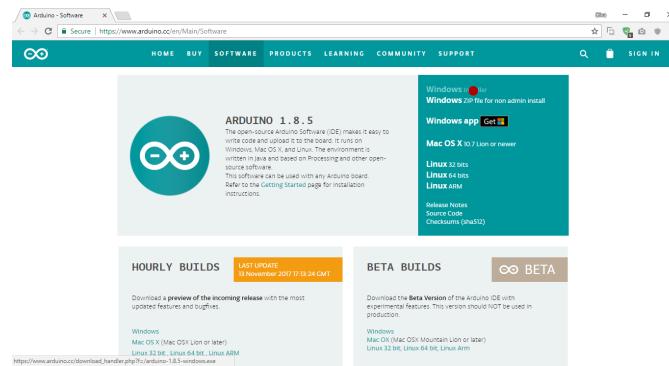
Figure 29.1 Arduino IDE.

Menurut F. Djuandi dalam bukunya yang berjudul "Pengenalan Arduino" [82] IDE merupakan singkatan dari Integrated Development Environment atau lingkungan pengembangan.

gan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Dikatakan sebagai lingkungan karena melalui software inilah dilakukan pemrograman Arduino untuk melakukan fungsi - fungsi yang ditanamkan melalui sintaks pemrograman. Tampilan IDE ini bisa dilihat pada gambar 29.1. IDE ini disediakan gratis dan bisa didapatkan secara langsung pada halaman resmi arduino yang bersifat open source. IDE ini juga sudah mendukung berbagai sistem operasi populer saat ini seperti Windows, Mac, dan Linux. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Pada bahasa pemrograman Arduino (Sketch) telah dilakukan beberapa perubahan untuk memudahkan para pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC microcontroller Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan microcontroller.

## 29.2 Proses Instalasi

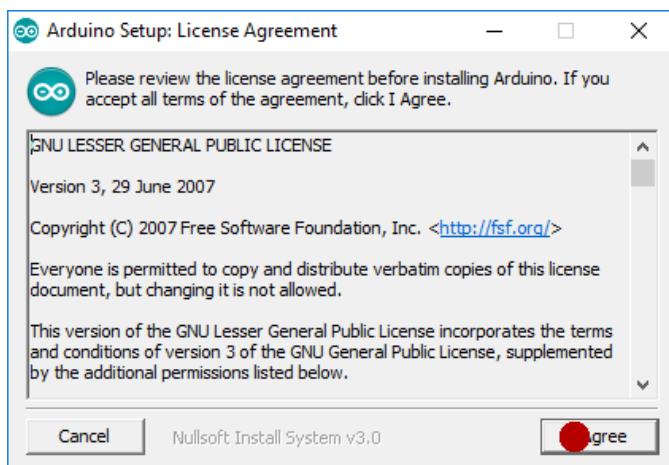
- Pertama unduh terlebih dahulu installer IDE Arduino di <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>. Pada halaman tersebut ada tiga macam installer yang dapat diunduh sesuai dengan Operating System yang kita pakai.



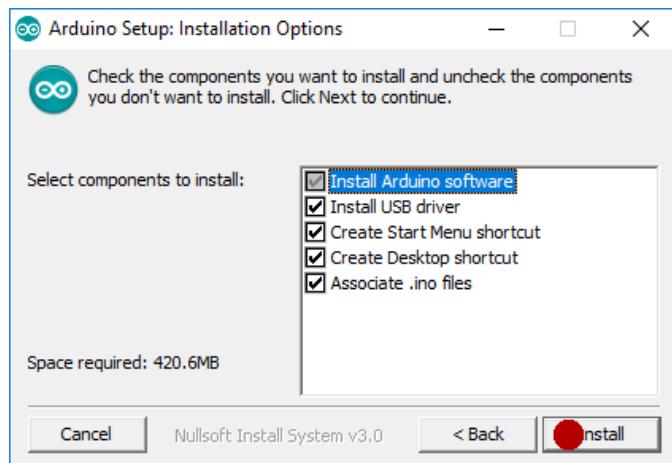
- Kemudian pada halaman tersebut ada dua pilihan apakah kita ingin berkontribusi dengan memberikan uang sesuai dengan nominal yang tertera atau hanya mengunduh saja. Disini kita klik ‘Just Download’ dan proses mengunduh dimulai.



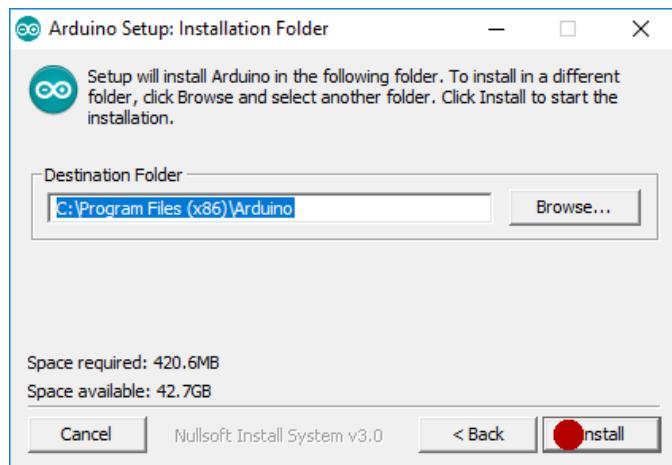
- Setelah file installer telah selesai di unduh, lalu jalankan installer tersebut. Selanjutnya akan muncul jendela ‘Arduino Setup: License Agreement’. Lalu klik tombol ‘I Agree’.



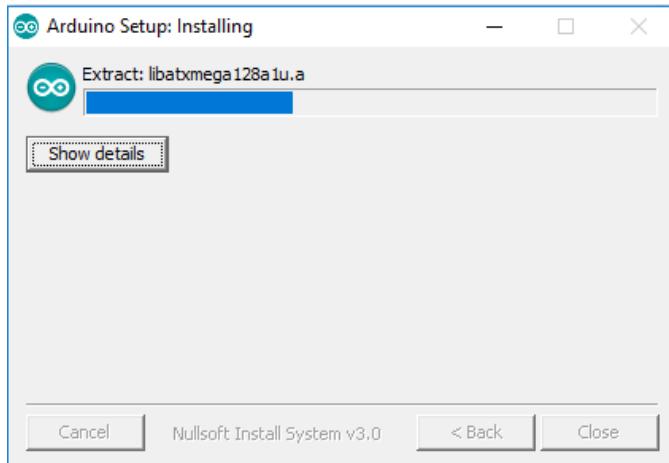
- Selanjutnya akan muncul jendela ‘Arduino Setup: Installation Options’. Cek tang semua opsi yang ada, lalu klik ‘Next’.



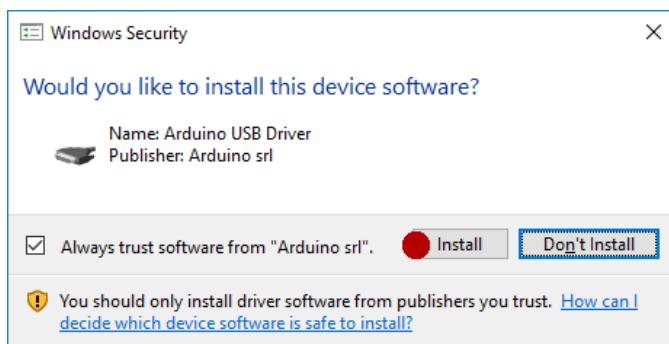
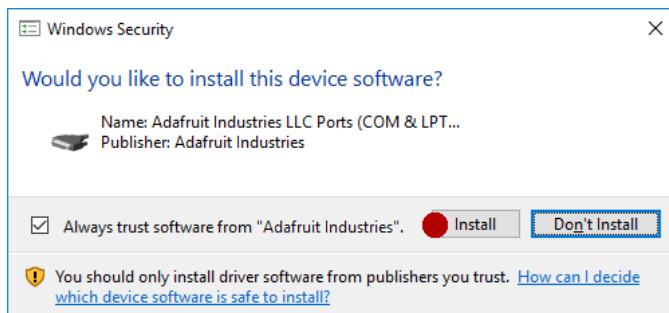
5. Setelah itu, akan muncul jendela ‘Arduino Setup: Installation Folder’. Kita diminta memilih folder instalasi Arduino.

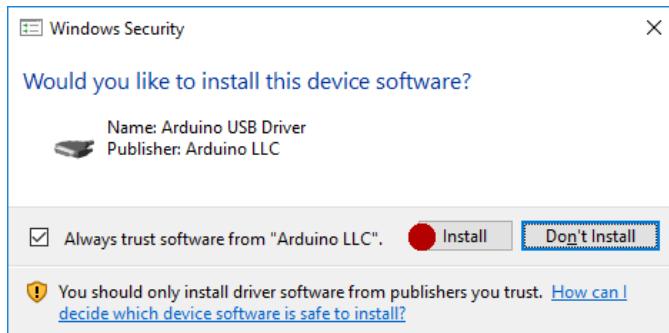


6. Selanjutnya proses instalasi akan dimulai.

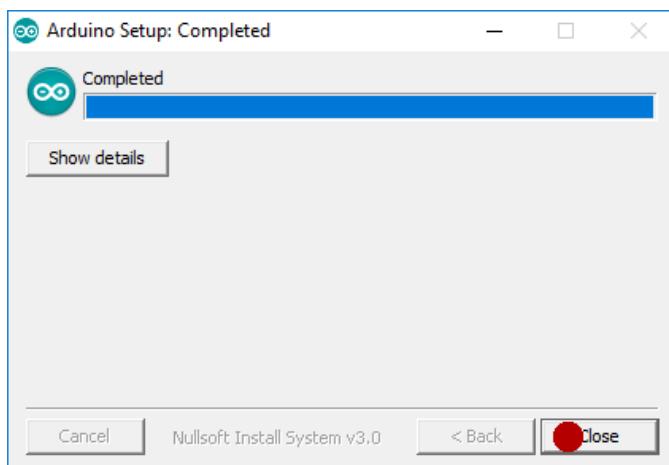


7. Pada saat melakukan proses instalasi, akan muncul jendela 'Windows Security'. Jendela tersebut muncul apabila komputer kita belum terinstal driver - driver yang diperlukan. Klik tombol 'Install'.





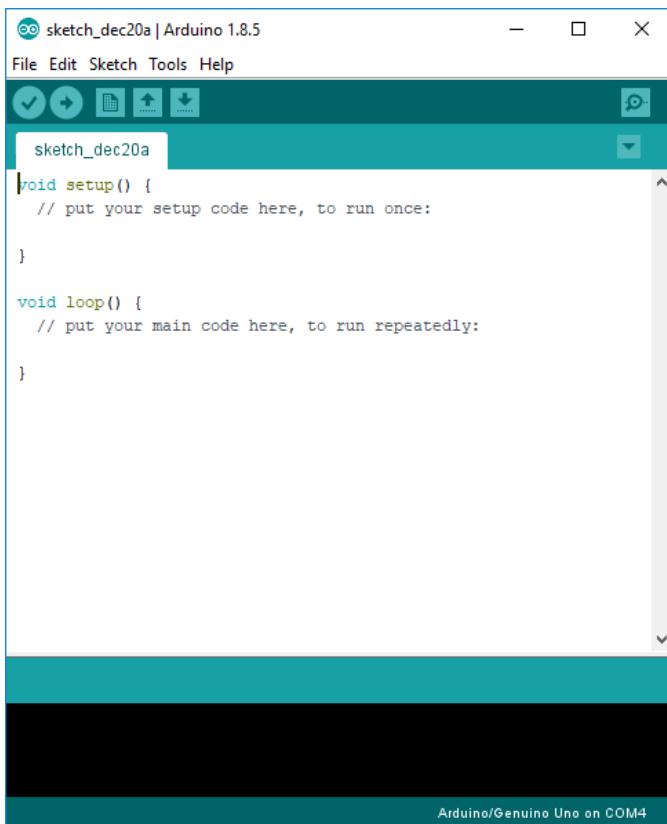
8. Selanjutnya akan muncul jendela ‘Arduino Setup: Completed’. Jendela ini menandakan proses instalasi telah selesai. Klik tombol ‘Close’.



9. Setelah software IDE Arduino sudah terinstal. Coba cek di Start Menu Windows atau di desktop Anda, lalu jalankan aplikasi tersebut. Kemudian akan muncul splash screen seperti gambar di bawah ini.



10. Selanjutnya akan muncul jendela IDE Arduino. Selamat Anda telah berhasil menginstal software IDE Arduino.



### 29.3 Fitur-Fitur IDE Arduino

Arduino IDE dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Java serta dilengkapi library C/C++. Arduino IDE merupakan hasil pengembangan dari software Processing yang kemudian diubah menjadi Arduino IDE khusus pemrograman dengan Arduino. IDE Arduino terdiri dari:

- Editor merupakan jendela yang digunakan oleh pengguna untuk mengubah dan menulis suatu program atau kode dalam bahasa Processing.
- Compiler merupakan sebuah modul untuk mengubah kode-kode program menjadi kode biner dikarenakan sebuah microcontroller tidak dapat memahami bahasa pemrograman dan yang hanya bisa memahami kode biner Saja. Oleh karena itu, compiler diperlukan dalam pemrograman.
- Uploader merupakan sebuah modul yang berisi kode - kode biner atau sketch dari komputer ke dalam memory yang ada di dalam papan Arduino.

Program yang dibuat dengan menggunakan IDE Arduino disebut sebagai sketch. Sebuah sketch dibuat dalam suatu editor teks dan disimpan dengan ekstensi .ino. Teks editor pada Arduino Software memiliki beberapa fitur seperti cutting atau paste dan searching atau replacing sehingga memudahkan kita dalam menulis kode program.

Pada Arduino IDE juga, terdapat semacam kotak pesan berwarna hitam yang berfungsi untuk menampilkan status program, seperti proses kompilasi, unggah program, dan pesan error. Pada bagian bawah paling kanan Arduino IDE, terdapat board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.

#### 29.3.1 Verify

Verify berfungsi untuk melakukan memeriksa kode - kode program yang telah kita buat apakah sudah sesuai dengan kaidah pemrograman yang ada atau belum.

#### 29.3.2 Upload

Upload berfungsi untuk melakukan kompilasi kode - kode atau program yang telah kita buat sebelumnya menjadi kode biner agar dapat dipahami Arduino.

#### 29.3.3 New

New berfungsi untuk membuat Sketch baru.

#### 29.3.4 Open

Open berfungsi untuk membuka kembali sketch yang telah dibuat sebelumnya untuk dilakukan perubahan atau hanya diupload ulang ke Arduino.

### 29.3.5 Save

Save berfungsi untuk menyimpan Sketch yang telah kita buat.

### 29.3.6 Serial Monitor

Serial Monitor berfungsi untuk menampilkan data yang dipertukarkan atau dikirimkan antara sketch dengan arduino yang terhubung dengan port serialnya. Serial Monitor ini sangat berguna apabila kita ingin melakukan debugging atau yang diperlukan atau dikirimkan antara sketch dengan arduino pada port serialnya. Serial Monitor ini sangat berguna apabila kita ingin melakukan debugging atau membuat suatu program tanpa menggunakan LCD pada Arduino sebagai penampil nilai. Serial monitor ini dapat digunakan untuk menampilkan nilai dari proses dan pembacaan, serta pesan error.

### 29.3.7 File

Di dalam tab File berisi.

- New berfungsi untuk membuat sketch baru dengan bare minimum yang terdiri void setup() dan void loop().
- Open berfungsi untuk membuka sketch yang pernah dibuat di dalam drive.
- Open Recent berfungsi untuk mempersingkat waktu pembukaan file atau sketch yang baru-baru ini telah dibuat.
- Sketchbook berfungsi untuk menunjukkan hirarki sketch yang kita buat termasuk struktur folderanya.
- Example berisi contoh contoh dari pemrograman yang telah disediakan oleh pengembang Arduino, sehingga kita dapat mempelajari program-program dari contoh yang diberikan.
- Close berfungsi untuk menghentikan dan menutup jendela Arduino IDE.
- Save berfungsi untuk menyimpan sketch yang diubah atau baru dibuat.
- Save as berfungsi untuk menyimpan sketch yang sedang dikerjakan atau sketch yang sudah disimpan dengan nama yang berbeda.
- Page Setup berfungsi untuk mengatur tampilan page pada proses pencetakan.
- Print berfungsi untuk mengirimkan file sketch ke mesin cetak untuk dicetak.
- Preferences disini kita dapat merubah tampilan interface IDE Arduino.
- Quit berfungsi untuk menutup semua jendela Arduino IDE.

### 29.3.8 Edit

Di dalam tab Edit berisi.

- Undo atau Redo berfungsi untuk mengembalikan perubahan yang telah dilakukan pada Sketch beberapa langkah mundur dengan Undo dan beberapa langkah maju dengan Redo.
- Cut berfungsi untuk meremove teks yang terpilih pada editor dan menempatkan teks tersebut pada clipboard.
- Copy berfungsi untuk menduplikasi teks yang terpilih ke dalam editor dan menempatkan teks tersebut pada clipboard.
- Copy for Forum berfungsi untuk melakukan copy kode dari editor dan melakukan formating agar sesuai untuk ditampilkan dalam forum, sehingga kode tersebut bisa digunakan sebagai bahan diskusi dalam forum.
- Paste berfungsi untuk menyalin data - data yang terdapat dalam clipboard, kedalam editor.
- Select All berfungsi untuk melakukan pemilihan kode atau teks dalam halaman editor.
- Comment atau Uncomment berfungsi untuk memberikan atau menghilangkan tanda // pada kode atau teks, dimana tanda tersebut menjadikan suatu baris kode sebagai komen dan tidak disertakan pada tahap kompilasi.
- Increase atau Decrease Indent berfungsi untuk mengurangi atau menambahkan indentasi pada baris kode tertentu. Indentasi adalah tab.
- Find berfungsi untuk memanggil jendela window find and replace, dimana kita bisa menggunakanya untuk menemukan variabel atau kata tertentu dalam program atau menemukan serta menggantikan kata tersebut dengan kata lain.
- Find Next berfungsi untuk mencari kata setelahnya dari hasil kata pertama yang ditemukan.
- Find Previous berfungsi untuk mencari kata sebelumnya dari hasil kata pertama yang ditemukan.

### 29.3.9 Sketch

Di dalam tab Sketch berisi.

- Verify/Compile berfungsi untuk mengecek apakah sketch yang kamu buat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang kamu buat akan dikompilie kedalam bahasa mesin.

- Upload berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.
- Upload Using Programmer menu ini berfungsi untuk menuliskan bootloader kedalam IC Mikrokontroler Arduino. Pada kasus ini kamu membutuhkan perangkat tambahan seperti USBAsp untuk menjembatani penulisan program bootloader ke IC Mikrokontroler.
- Export Compiled Binary memiliki fungsi untuk menyimpan file dengan ekstensi .hex, dimana file tersebut dapat disimpan sebagai arsip untuk diupload ke board lain menggunakan tools yang berbeda.
- Show Sketch Folder, berfungsi membuka folder sketch yang saat ini dikerjakan.
- Include Library, berfungsi menambahkan library/pustaka kedalam sketch yang dibuat dengan menyertakan sintaks #include di awal kode. Selain itu kita juga dapat menambahkan library eksternal dari file .zip kedalam Arduino IDE.
- Add File, berfungsi untuk menambahkan file kedalam sketch arduino (file akan dikopikan dari drive asal). File akan muncul sebagai tab baru dalam jendela sketch.

### 29.3.10 Tools

Di dalam tab Tools berisi.

- Auto Format berfungsi melakukan pengaturan format kode pada jendela editor
- Archive Sketch berfungsi menyimpan sketch kedalam file .zip
- Fix Encoding & Reload berfungsi memperbaiki kemungkinan perbedaan antara pengkodean peta karakter editor dan peta karakter sistem operasi yang lain.
- Serial Monitor berfungsi menampilkan jendela serial monitor agar dapat melihat proses pertukaran data.
- Board berfungsi mengkonfigurasi dan memilih board yang kita gunakan.
- Port memilih port sebagai kanal komunikasi antara software dengan hardware.
- Programmer menu ini digunakan ketika kamu hendak melakukan pemrograman chip mikrokontroller tanpa menggunakan koneksi Onboard USB-Serial. Biasanya digunakan pada proses burning bootloader.
- Burn Bootloader berfungsi mengizinkan kita mengcopykan program bootloader ke dalam IC mikrokontroler.

### 29.3.11 Help

Menu help berisikan file-file dokumentasi yang berkaitan dengan masalah yang sering muncul, serta penyelesaiannya. Selain dokumentasi yang telah disediakan kita juga diberikan link untuk menuju Arduino Forum. Forum tersebut membahas berbagai masalah yang ditemukan mengenai Arduino.

### 29.3.12 Sketchbook

Arduino Software IDE menggunakan konsep sketchbook. Sketchbook merupakan standar penyimpanan dan peletakan file program. Sketch yang telah kita buat dapat dibuka dari File - Sketchbook, atau dengan menu Open.

### 29.3.13 Tabs, Multiple Files, dan Compilations

Mekanisme ini mengizinkan kita dalam melakukan manajemen sketch, dimana lebih dari satu file dibuka dalam tab yang berbeda.

### 29.3.14 Uploading

Mekanisme untuk mengcopykan file hasil kompilasi program ke dalam IC mikrokontroler Arduino. Sebelum melakukan uploading, yang perlu kita pastikan sebelumnya adalah jenis board yang kita gunakan dan COM Ports dimana keduanya terletak pada menu Tools - Board dan Tools - Port.

### 29.3.15 Library

Library merupakan file yang memberikan fungsi ekstra dari sketch yang kita buat. Untuk menginstal Library pihak ketiga alias Library bukan dari Arduino, maka dapat dilakukan dengan Library Manager, Import file .zip, atau copy paste secara manual di folder libraries pada Documents di platform Windows.

### 29.3.16 Serial Monitor

Serial monitor merupakan sebuah jendela yang digunakan untuk menunjukkan data yang dipertukarkan antara komputer dan arduino selama beroperasi. Dengan adanya serial monitor ini kita dapat melihat nilai hasil operasi atau pesan debugging. Selain melihat data, kita juga bisa mengirimkan data ke Arduino melalui serial monitor ini, caranya dengan memasukkan data pada text box dan menekan tombol send untuk mengirimkan data. Hal penting yang harus kita perhatikan adalah menyamakan baudrate antara serial monitor dengan Arduino board. Untuk menggunakan kemampuan komunikasi serial ini, pada Arduino, di bagian fungsi void setup(), diawali dengan instruksi Serial.begin diikuti dengan nilai baudrate.

### **29.3.17 Preferences**

Preferences digunakan untuk mengatur beberapa hal dalam penggunaan Arduino Software IDE, seperti lokasi dimana penyimpanan sketchbook, bahasa yang digunakan pada Arduino Software IDE, ukuran font, dan lain sebagainya. Kita dapat mengatur preferences pada menu file yang dapat dijumpai pada platform Windows dan Linux.

### **29.3.18 Language Support**

Language Support merupakan pilihan bahasa yang dapat disesuaikan pada Software Arduino IDE. Language Support dapat ditemukan dengan menekan Ctrl + Comma atau pada menu file - preferences.

### **29.3.19 Boards**

Pemilihan board pada Arduino Software IDE, berdampak pada dua parameter yaitu kecepatan CPU dan baudrate yang digunakan ketika melakukan kompilasi dan meng-upload sketch. Beberapa contoh board yang dapat digunakan dengan Arduino Software IDE dapat dilihat pada tabel 29.1.

Arduino/ Genuino Uno	Menggunakan ATmega328 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 6 Input
Arduino Nano w/ ATmega328	Menggunakan ATmega328 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 6 Input Analog.
Arduino/ Genuino Mega 2560	Menggunakan ATmega2560 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 16 Input Analog, 54 Digital I/O dan 15 PWM.
Arduino Mega	Menggunakan ATmega1280 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 16 Input Analog, 54 Digital I/O dan 15 PWM.
Arduino Mega ADK	Menggunakan ATmega2560 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 16 Input Analog, 54 Digital I/O dan 15 PWM.
Arduino Leonardo	Menggunakan ATmega32u4 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 12 Input Analog, 20 Digital I/O dan 7 PWM.
Arduino Micro	Menggunakan ATmega32u4 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 12 Input Analog, 20 Digital I/O dan 7 PWM.
Arduino Esplora	Menggunakan ATmega32u4 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset.
Arduino Mini w/ ATmega328	Menggunakan ATmega328 dan berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 8 Input Analog, 14 Digital I/O dan 6 PWM.
Arduino Ethernet	Equivalent to Arduino UNO with an Ethernet shield: An ATmega328 and berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset, memiliki 6 Input Analog, 14 Digital I/O and 6 PWM.
Arduino Fio	Menggunakan ATmega328 and berjalan pada clock 8 MHz dengan auto-reset. Memiliki kesamaan dengan Arduino Pro atau Pro Mini (3.3V, 8 MHz) w/ ATmega328, memiliki 6 Input Analog, 14 Digital I/O and 6 PWM.
Arduino BT w/ ATmega328	Menggunakan ATmega328 and berjalan pada clock 16 MHz. Bootloader dengan ukuran (4 KB) termasuk kode untuk melakukan inisialisasi pada modul bluetooth, memiliki 6 Input Analog, 14 Digital I/O and 6 PWM.
LilyPad Arduino USB	Menggunakan ATmega32u4 and berjalan pada clock 8 MHz dengan auto-reset, memiliki 4 Input Analog, 9 Digital I/O and 4 PWM.
LilyPad Arduino	Menggunakan ATmega168 atau ATmega132 and berjalan pada clock 8 MHz dengan auto-reset, memiliki 6 Input Analog, 14 Digital I/O and 6 PWM.
Arduino Pro or Pro Mini (5V, 16 MHz) w/ ATmega328	Menggunakan ATmega328 and berjalan pada clock 16 MHz dengan auto-reset. Memiliki kesamaan dengan Arduino Duemilanove atau Nano w/ ATmega328, memiliki 6 Input Analog, 14 Digital I/O and 6 PWM.
Arduino NG or older w/ ATmega168	Menggunakan ATmega168 and berjalan pada clock 16 MHz without auto-reset. Proses kompilasi dan upload sama dengan Arduino Dicasilike atau Duemilanove

## **CHAPTER 30**

---

# **INSTALASI SERIAL TO USB**

---

### **30.1 Jenis - Jenis chipset Serial to USB**

### **30.2 USB (Universal Serial Bus)**

#### **30.2.1 Definisi USB**

USB adalah media penghubung antara perangkat satu dengan perangkat yang lain. pada contohnya yaitu komputer dengan perangkat input outpunya yaitu Mouse, Keyboard, Flash Drive, Scanner, Dan Lain - Lain. Teknologi USB dikembangkan pada pertengahan 1990-an ini telah menjadi standar penghubung antara komputer dengan perangkat yang mendukung. USB sendiri dapat digunakan sebagai pengisian baterai untuk perangkat - perangkat portable seperti Handphone, Power Bank, Headset Bluetooth, dan lain - lain. USB sendiri adalah port yang sangat dipakai karena dengan bentuknya yang kecil dapat mengirim data dengan kecepatan tinggi. Yang terhubung di pada USB dapat hingga 127 perangkat dalam 1 komputer. Saat ini transfer data menggunakan USB semakin banyak, sehingga port USB menjadi pilihan utama karena kecepatan pengiriman yang besar dan ukuran yang kecil. Bus PCI sendiri sudah mendukung pengiriman data hingga 132MB/s. Konektor sendiri ada memiliki

berbagai macam tetapi dari perangkat ke komputer memiliki 2 macam. USB sendiri dipasang secara umum oleh banyak vendor yang membuat kemudahan dalam menghubungkan perangkat satu dengan yang lainnya.

### 30.2.2 Fungsi USB

USB pada saat sekarang dapat disebut sebagai sebuah alat transceiver Baik pengirim maupun USB itu sendiri. USB sendiri terdapat yang memiliki kemampuan khusus yang dipakai ke printer, scanner, arduino, dan lain - lain. Jika data dikirim secara serial, maka USB harus mampu menangani secara kontinyu. Pada komputer sendiri, USB memiliki kemampuan dan perkembangan yang lebih baik dibanding port manapun karena efektifitasnya yang sangat tinggi.

### 30.2.3 Perkembangan USB

Teknologi USB sebelumnya hanya dikembangkan oleh perusahaan komputer besar seperti Intel, Microsoft, NEC yang membuat USB untuk membuat koneksi yang lebih mudah. Kabel USB sendiri menjadi standar penghubung antara komputer dengan elektronik yang membuat konektor menjadi hanya sedikit dan mempermudah dalam konfigurasi perangkat juga mempercepat transfer yang dilakukan oleh USB. USB pada komputer dapat mempercepat perangkat eksternal ke PC yang bersangkutan atau dari komputer ke perangkat elektronik tersebut.

Versi pertama dari USB yaitu USB Versi 1.0 yang dirilis pada bulan Januari 1996 untuk penggunaan komersil yang memiliki kecepatan transfer data hingga 1,5 Mbit/s dan dapat mendukung 127 jenis perangkat eksternal. Untuk masa sekarang, USB sudah berkembang dan dapat melakukan kecepatan transfer data yang lebih tinggi yaitu berkecepatan hingga 20 Gbit/s.

Versi USB	Waktu Rilis	Kecepatan Transfer
USB 1.0	Januari 1996	1,5 Mbit/s
USB 1.1	Agustus 1998	12 Mbit/s
USB 2.0	April 2000	480 Mbit/s
USB 3.0	November 2008	5 Gbit/s
USB 3.1	Juli 2013	10 Gbit/s
USB 3.2	September 2017	20 Gbit/s

### 30.2.4 Metode Transfer Data pada USB

USB memiliki 4 metode transfer yang digunakan untuk mengirim data atau melakukan komunikasi dengan perangkat atau komputer. Metode yang terdapat pada USB diantaranya sebagai berikut :

- Control Transfer

Metode ini digunakan untuk mengirim informasi, mengidentifikasi perangkat dan mengkonfigurasikan perangkat yang terhubung

- Bulk Transfer

Metode ini mengirim data dalam jumlah besar dan memverifikasi data jika data tersebut benar atau salah. Metode ini biasa digunakan pada Printer

- Interrupt Transfer

Metode ini adalah untuk mentransmisikan data kecil yang dilakukan secepat mungkin. Metode ini digunakan pada mouse atau keyboard yang selalu dipakai.

- Isochronous Transfer

Metode ini digunakan untuk pemindahan data secara cepat dan realtime. Yang menjadi kunci utama pada transfer ini yaitu Waktu.

### **30.2.5 Pengiriman data yang dilakukan USB**

Saat melakukan transfer, USB mengirim 3 paket informasi diantaranya :

- Token Packet - paket yang selalu ditransfer oleh Host.
- Data Packet - Paket yang dikirim oleh host maupun perangkat eksternal.
- Handshake Packet - Paket yang berisi konfirmasi dari laju transfer, baik Host maupun Perangkat Eksternal dapat mengirim paket ini karena paket ini dapat mengoreksi kesalahan yang timbul karena kesalahan transfer.

### **30.2.6 Kelebihan Penggunaan USB**

Keuntungan yang didapat ada beberapa macam, Diantaranya :

- USB relatif mudah digunakan karena USB dapat mengkonfigurasi secara otomatis dan mendukung Single Interface untuk beberapa perangkat dan mudah dalam melakukan penambahan koneksi pada perangkat. Ukuran dari USB sendiri lebih mudah dan lebih kecil karena kabel ini hanya perlu dicolokan tanpa konfigurasi.
- USB Memiliki kecepatan tinggi hingga 20 Mbit/s
- USB dapat mendeksi kesalahan pengiriman data dan dapat mengirim konfirmasi dimana kesalahan dari transfer.
- USB Memiliki biaya yang cukup murah karena penggunaannya secara luas dan massal sehingga biaya dapat ditekan sekecil mungkin.
- Penggunaan daya lebih kecil dari kabel lainnya.



**Figure 30.1** Tipe - tipe USB

### 30.2.7 Jenis - Jenis Connector USB

Teknologi USB sudah dikembangkan mulai pada 1990-an ini telah menjadi standar penghubung antara komputer dengan perangkat yang mendukung. USB sendiri dapat digunakan sebagai pengisian baterai untuk perangkat - perangkat portable. USB sendiri adalah port yang sangat dipakai karena dengan bentuknya yang kecil dapat mengirim data dengan kecepatan tinggi. Yang terhubung di pada USB dapat hingga 127 perangkat dalam 1 komputer. Saat ini transfer data menggunakan USB semakin banyak, sehingga port USB menjadi pilihan utama karena kecepatan pengiriman yang besar dan ukuran yang kecil. USB memiliki konektor yang umum digunakan, keceptannya pun beragam setiap dari konektor tersebut. Konektor itu diantaranya :

**30.2.7.1 Connector Type A** Kabel USB pada umumnya menggunakan Connector Type A (Gambar 30.1) baik pada perangkat komputer maupun perangkat lainnya. Connector A sendiri telah dijadikan standar dalam membuat sebuah konektor USB.

**30.2.7.2 Connector Type B** Konektor ini memiliki karakteristik lekukan di kedua sudut atas. Jenis konektor ini dipakai sebagai komunikasi antara perangkat input eksternal ke komputer seperti Printer maupun Scanner.

**30.2.7.3 Connector Mini USB** Konektor ini banyak digunakan pada perangkat portabel maupun ponsel sebagai media transfer maupun pengisian baterai. Konektor ini. Bentuk konektor ini lebih kecil dibanding dengan Konektor Tipe A maupun Tipe B (Gambar 30.1).

**30.2.7.4 Connector Micro USB** Untuk Perangkat Ponsel zaman sekarang, banyak yang menggunakan Micro USB Sebagai penghubung ponsel dengan perangkat lainnya. dengan bentuknya yang tipis membuat Konektor ini digunakan oleh banyak vendor di dunia handphone.

**30.2.7.5 Connector Type C** Konektor ini adalah konektor terbaru yang dapat mentransfer dengan kecepatan tinggi. Konektor ini memiliki bentuk oval dan kecil seperti Micro USB. Untuk beberapa smartphone sudah menggunakan USB Type C sebagai media transfer.

### **30.3 Chipset**

Chipset adalah kumpulan microchip yang terdapat pada board maupun motherboard yang dibuat untuk melakukan fungsi tertentu. Fungsi dari chipset pada umumnya adalah mengatur aliran data antar komponen yang terpasang pada perangkat. Fungsi lain chipset sendiri adalah menganalisa dan mengkonfigurasi peralatan tambahan.

#### **30.3.1 Chipset North Bridge**

Chipset ini berfungsi mengatur aliran data pada peripheral internal inti.

#### **30.3.2 Chipset South Bridge**

Chipset ini mengatur aliran data pada peripheral eksternal seperti USB, Input Output, Audio, dan sebagainya.

### **30.4 Port**

#### **30.4.1 Definisi Port**

Port adalah sebuah slot atau colokan yang terdapat pada komputer maupun alat lain yang berfungsi untuk menghubungkan peralatan input-output atau proses. Port sendiri memiliki berbagai macam diantaranya adalah Port USB, PS/2, Serial, Parallel, dan lain - lain.

### **30.5 Komunikasi Serial**

Komunikasi Serial atau secara ilmiah disebut RS-232 adalah standar didefinisikan sebagai interface antara perangkat terminal data dan perangkat komunikasi data atau biasa disebut DTE dan DCE. Komunikasi Serial sendiri ada pada tahun 1962 tetapi pada tahun 1997, komunikasi DTE telah diperkenalkan sebagai modifikasi standar RS-232 dan menamainya sebagai EIA-232. Standar kecepatan dari Komunikasi Serial mencapai maksimal 256 kbps dengan jarak kurang dari 15 meter. Jenis serial sendiri dibagi menjadi dua yaitu Data Communication Equipment (DCE) dan Data Terminal Equipment(DTE). Port dari serial sendiri biasanya memiliki 9 PIN yang digunakan pada komputer ke monitor.

Spesifikasi dari serial port mengarah pada Electronic Industry Association (EIA) :

- "Space" (Logika 0) memiliki tegangan antara +3 sampai +25V.
- "Mark" (Logika 1) memiliki tegangan antara -3 sampai -25V.
- Daerah antara +3V sampai -3V tidak terpakai

- Tegangan tidak boleh melebihi 25V.
- Arus hubungan singkat tidak boleh melebihi 500mA.

### 30.5.1 Serial RS-232

Dulu port serial RS-232 pada komputer terdapat minimal 2 buah port. tetapi sekarang sudah berkurang menjadi 1 buah, bahkan terkadang pada komputer masa kini sudah tidak disediakan port tersebut. Hal tersebut terjadi karena teknologi yang terus berkembang, dan sudah menjadi hal yang biasa jika suatu teknologi telah ditemukan maka teknologi lama akan ditinggalkan. Walaupun begitu bukan berarti RS-232 telah ditinggalkan sepenuhnya. RS-232 sendiri memiliki kelebihan yaitu kemudahan dalam penggunaan, pemrograman yang tidak rumit, mudah untuk dipelajari dan karena sudah umum sehingga tidak sulit mendapatkan alat yang digunakan untuk merancang port serial RS-232.

### 30.5.2 Serial DCE

Sirkuit ini adalah perangkat yang berada di antara peralatan DTE dan rangkaian transmisi data. Hal ini biasa disebut sebagai data peralatan komunikasi atau Carrier Data Tools. Dalam proses transfer data, DCE melakukan fungsi diantaranya signal conversion, coding, dan dapat menjadi bagian dari peralatan DTE atau menengah. Perangkat ini memerlukan Interface untuk beberapa peralatan terminal data ke rangkaian transmisi atau saluran dan dari sirkuit transisi atau saluran ke DTE. Meskipun sering disebut dengan RS-232, beberapa komunikasi data berbeda definisi dengan sebutan tersebut. DCE sendiri adalah perangkat yang berkomunikasi dengan DTE dalam standar ini. Standarnya adalah sebagai berikut :

- Federal Standard 1037C
- MIL-STD-188
- RS-232

### 30.5.3 Serial DTE

Sirkuit ini adalah perangkat komunikasi yang memiliki fungsi sebagai penerima sinyal dari pusat yang nanti akan dikirimkan data tersebut ke client. dimana data tersebut akan dikirimkan ke tempat yang telah ditentukan dan diterima di tempat yang ditentukan

### 30.5.4 Fungsi dari Serial

Komunikasi Serial atau secara ilmiah disebut RS-232 adalah standar didefinisikan sebagai interface antara perangkat terminal data dan perangkat komunikasi data atau biasa disebut DTE dan DCE. Komunikasi Serial sendiri ada pada tahun 1962 tetapi

pada tahun 1997, komunikasi DTE telah diperkenalkan sebagai modifikasi standar RS-232 dan menamainya sebagai EIA-232. Standar kecepatan dari Komunikasi Serial mencapai maksimal 256 kbps dengan jarak kurang dari 15 meter. Jenis serial sendiri dibagi menjadi dua yaitu Data Communication Equipment (DCE) dan Data Terminal Equipment(DTE). Serial biasa digunakan untuk melakukan pengiriman data yang berpacu pada pengiriman bit per waktu, karena hal tersebut pengiriman data berjalan agak lambat. Serial sendiri biasa digunakan untuk mengkoneksikan perangkat seperti Mouse, Printer, dan lain - lain. Port yang dipakai adalah port COM. sedangkan konektor yang digunakan adalah RS-232C.

## **30.6 Fungsi Serial to USB pada Arduino**

### **30.6.1 Fungsi USB**

Fungsi dari konektor USB pada kabel Arduino adalah sebagai penghubung ke komputer dimana sebuah perangkat dapat dihubungkan dan dikirimkan data dari komputer ke arduino. USB sendiri dapat sebagai power supply sementara yang membuat sebuah arduino dapat dijalankan dan difungsikan juga diujicobakan.

### **30.6.2 Fungsi Serial**

Fungsi dari konektor Serial pada kabel Arduino adalah sebagai penerima data yang berasal dari komputer ke mikro controller Arduino yang menerima sesuai dengan kapasitas yang dapat diterima arduino. Serial sendiri memiliki kecepatan yang relatif rendah sehingga membuat pengiriman data ke arduino hanya dapat menerima dengan kecepatan cukup rendah. Pada Arduino sendiri terdapat Serial Monitor dimana data yang dikirim dari arduino dapat dilacak ke Arduino IDE pada komputer yang nanti digunakan untuk memonitor hasil yang didapat dari Arduino tersebut. Setelah dimonitor hasil yang terdapat dari arduino dapat diubah sesuai dengan tegangan serial yang dihasilkan dan disediakan oleh arduino tersebut.



## CHAPTER 31

---

# INSTALASI CHIPSET ATMEGA

---

### 31.1 Mikrokontroler ATmega8535

#### 31.1.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah komponen elektronik yang berisikan rangkaian mikroprosesor, memori (RAM/ROM) dan I/O, rangkaian tersebut terdapat dalam level chip atau yang biasa disebut single chip mikrokomputer. Pada mikrokontroler sudah ada komponen-komponen mikroprosesor dengan beberapa bus internal yang saling berhubungan. Komponen-komponen tersebut adalah RAM, ROM, Timer, I/O paralel, serial, dan interrupt controller. Dikarenakan harganya yang terjangkau, mikrokontroler ini pun digunakan pada banyak sistem elektronik, seperti di robot, sistem alarm, peralatan telekomunikasi, sampai ke sistem automasi industri.

#### 31.1.2 Chipset ATMEGA 8535

Mikrokontroler sebagai sebuah chip solution dasarnya adalah rangkaian yang terintegrasi (Integrated Circuit-IC) yang secara lengkap mengandung banyak komponen yang membentuk sebuah komputer. Berbeda halnya dengan menggunakan

mikroprosesor yang memerlukan komponen luar tambahan seperti RAM, ROM, Timer, dan lain - lain untuk sistem mikrokontroler, komponen - komponen diatas hampir tidak perlu ditambahkan lagi. Karena semua komponen - komponen penting diatas sudah ditanam bersamaan dengan sistem prosesor ke dalam IC tunggal mikrokontroler tersebut. Karena hal tersebut sistem mikrokontroler biasa disebut dengan istilah the real Computer On a Chip (komputer utuh dalam kepingan tunggal), sedangkan sistem mikroprosesor biasa disebut dengan istilah yang terbatas yaitu Computer On a Chip (komputer dalam kepingan tunggal). Arsitektur yang digunakan oleh mikrokontroler AVR adalah RISC 8 bit, yang instruksinya dibungkus atau dikemas dalam kode 16-bit dan hampir setiap instruksi dieksekusi dalam 1 siklus clock, hal ini berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus clock. Itu terjadi karena kedua jenis mikrokontroler tersebut memiliki arsitektur yang berbeda. Teknologi yang digunakan AVR adalah RISC (Reduced Instruction Set Computing), sedangkan seri MCS51 berteknologi CISC (Complex Instruction Set Computing). Umumnya ada empat kelompok AVR , yaitu AT90Sxx, ATMega, ATtiny dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan setiap kelas adalah memorinya, peripheralnya dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka dapat dikatakan hampir sama.

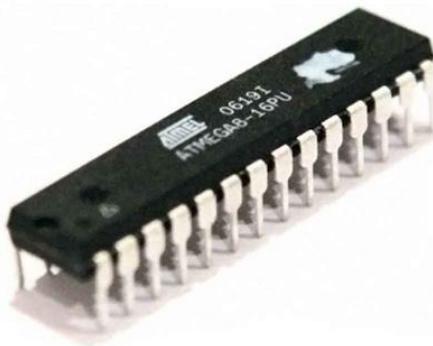
### 31.1.3 Konfigurasi Pin ATmega8535

Kita dapat melihat konfigurasi pin ATmega8535 pada gambar 2.6, Dari gambar itu dapat dijelaskan secara fungsinya konfigurasi pin ATmega8535 sebagai berikut :

- VCC adalah pin yang digunakan untuk memasukan catu daya.
- GND madalah pin ground.
- Port A (PA0..PA7) adalah pin I/O dua arah dan pin masukan ADC.
- Port A (PA0..PA7) adalah pin I/O dua arah dan pin masukan ADC.
- Port C (PC0..PC7) adalah pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog dan Timer Oscilator.
- Port D (PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal dan komunikasi serial.
- RESET adalah pin yang fungsinya untuk me-reset mikrokontroler.
- XTAL1 dan XTAL2 adalah pin masukan clock eksternal.
- AVCC adalah pin masukan tegangan untuk ADC.
- AREF adalah pin masukan tegangan referensi ADC.

## 31.2 ATmega8

### 31.2.1 Penjelasan



**Figure 31.1** Gamber Atmega

Sekarang kami akan membahas tentang ATMega8. Kami akan membahas tentang fungsi pin, clock, fuse bit, dll. mikrokontroler ATMega8 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang satu jenis dengan ATMega8 ini adalah ATMega8535, ATMega16, ATMega32, ATMega328, dll. Yang membedakan antara mikrokontroler yang tadi adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output), peripherial (USART, timer, counter, dll). Dari segi ukuran fisik, ATMega8 memiliki ukuran yang lebih kecil dari pada mikrokontroler yang telah disebutkan diatas. Tetapi walaupun ukurannya kecil ATMega8 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan bagian lainnya relatif sama dengan ATMega32, ATMega8535, atau yang lainnya. Hanya saja jumlah GPIO nya lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler yang telah disebutkan. Untuk penjelasan lebih lanjut akan dibahas di bawah ini.

### 31.2.2 Fungsi dan Kebutuhan Pin

Pinout dari IC mikrokontroler ATMega8 yang berpackage DIP dapat dilihat di bawah ini. Dari gambar yang kita lihat dapat kita simpulkan bahwa ada 3 PORT utama dari ATMega8 yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan jumlah seluruh pin input/output nya sebanyak 23 pin. PORT tersebut berfungsi sebagai input/output digital atau juga berfungsi sebagai periperal lainnya.

### 31.2.3 Mikrokontroler ATmega8

ATMega8 adalah mikrokontroler keluarga AVR 8 bit yang biasa digunakan oleh pemula. Seperti yang terbaca, mikrokontroler ini mempunyai flash memori yang berukuran sebesar 8KB, SRAM yang berukuran sebesar 1KB, dan memori EEPROM yang berukuran sebesar 512Byte.

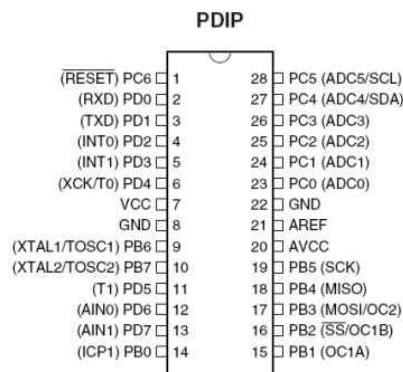


Figure 31.2 PDIP

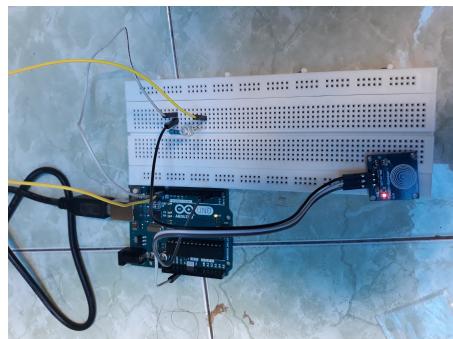
- Nonvolatile Program and Data Memories
  - 8K Bytes of In-System Self-Programmable Flash  
Endurance: 10,000 Write/Erase Cycles
  - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits  
In-System Programming by On-chip Boot Program  
True Read-While-Write Operation
  - 512 Bytes EEPROM  
Endurance: 100,000 Write/Erase Cycles
  - 1K Byte Internal SRAM
  - Programming Lock for Software Security

Figure 31.3 Datasheet

ROM sebesar 512 Bytes. Dibawah ini akan di jelaskan sedikit tentang perbedaan dari ketiga itu.

#### 31.2.4 Jenis dan ukuran memori ATmega8

Flash memori adalah tempat dimana kita menyimpan program yang kita buat. Setelah kita mengompilasi program, kita akan mendapatkan file hex yang akan dimasukkan ke dalam mikrokontroler. File hex itu nantinya akan disimpan di memori yang disebut flash memori. Saat melakukan proses pemograman (coding), biasanya kita memerlukan sesuatu yang disebut dengan variabel atau tempat menampung data. Saat mikrokontroler menjalankan suatu program, terdapat proses yang melibatkan variabel (seperti aritmatika). Maka data dari variabel tersebut akan disimpan di memori yang bernama SRAM. Lalu jika ingin menyimpan data seperti halnya pada flashdisk (data tidak hilang ketika tidak ada aliran listrik), kita dapat menyimpannya pada sebuah memori yang bernama EEPROM. EEPROM mirip dengan hardisk, flashdisk yang biasa digunakan pada komputer yaitu sebagai tempat penyimpanan data yang tidak terpengaruh terhadap aliran listrik.



**Figure 31.4 VOLTASE**

### 31.2.5 Kebutuhan supply ATMega8

Sekarang kita masuk ke kebutuhan supply. Di dalam datasheet tertulis seperti pada gambar dibawah ini: Didalam gambar tersebut tertulis operating voltages 2.7 - 5.5 volt (ATMega8L) dan 4.5 - 5.5 volt (ATMega8). Dan di situ terdapat dua jenis operating voltages, yang pertama adalah untuk ATMega8L dan yang kedua adalah untuk ATMega8. ATMega8 dan ATMega8L dapat dikatakan sama, tetapi terdapat beberapa perbedaan diantara keduanya, yaitu jika kita ingin mengaplikasikan sesuatu yang membutuhkan supply tegangan rendah atau low voltages maka kita akan menggunakan ATMega8L. Karena pada ATMega8L operating voltagenya adalah antara 2.7-5.5 volt. Selain itu juga, frekuensi maksimal yang dapat digunakan pada ATMega8L hanya sebesar 8MHz, berbeda dengan ATMega8 yang frekuensi maksimalnya sebesar 16MHz. Jika minimum sistem yang akan kalian buat nanti menggunakan mikrokontroler ATMega8 maka kalian akan menggunakan tegangan supply dari 4.5 - 5.5 volt.

## 31.3 ATMega16

AVR ATMega16 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit yang dibuat oleh Atmel, yang basisnya adalah arsitektur RISC atau Reduced Instruction Set Computer. Hampir semua instruksinya dieksekusi dalam satu siklus clock. AVR mempunyai 32 register general-purpose, timer/counter fleksibel dengan mode compare, interrupt internal dan eksternal, serial UART, programmable Watchdog Timer, dan mode power saving, ADC dan PWM internal. Di dalam AVR terdapat sesuatu yang dinamakan In-System Programmable Flash on-chip yang berfungsi untuk memrogram ulang memori program dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI. ATMega16. ATMega16 mempunyai throughput mendekati 1 MIPS per MHz membuat disainer sistem untuk mengoptimasi konsumsi daya versus kecepatan proses.

### 31.3.1 Pembagian Kelas ATMega16

AVR dibagi lagi menjadi empat kelas, yaitu AT902xx, Attiny, AT86RFxx, dan Atmega. Umumnya yang membedakan setiap kelas adalah memorinya, peripheral, dan fungsinya. Silahkan buka website official dari atmel untuk informasi yang lebih lanjut dalam hal berbagai variasi AVR. Kalian juga dapat mencoba Atmega8, Attiny2313 dengan ukuran Flash Memory 2KB dengan dua input analog, untuk mikrokontroler AVR yang berukuran lebih kecil.

### 31.3.2 Peta Memori ATMega16

Memori Program dari ATMega16 mempunyai dua memori utama, yaitu memori data dan memori program. Selain itu, ATMega16 memiliki memori EEPROM untuk menyimpan data. Untuk menyimpan program ATMega16 memiliki 16K byte On-chip In-System Reprogrammable Flash Memory. Semua instruksi ATMega16 memiliki format 16 atau 32 bit, karna itu memori flash diatur dalam 8K x 16 bit. Memori flash dibagi lagi kedalam dua bagian, yaitu bagian program boot dan bagian aplikasi. Bootloader adalah program kecil yang bekerja pada saat sistem dimulai atau biasa disebut booting yang dapat memasukkan seluruh program aplikasi ke dalam memori prosesor.

### 31.3.3 Memori Data ATMega16

Ada 3 bagian dari memori data ATMega16, yaitu 32 register umum, 64 buah register I/O dan 1 Kbyte SRAM internal. Yang pertama, Register umum menempati alamat data terbawah, yaitu 00 sampai 1F. Yang ke dua, memori I/O bertempat di 64 alamat berikutnya yang dimulai dari 20 hingga 5F dan juga sebagai register yang hanya digunakan untuk mengatur fungsi dari berbagai fitur mikrokontroler seperti timer atau counter, kontrol register, fungsi - fungsi I/O, dan lain - lain. Yang ke tiga, 1024 alamat berikutnya mulai dari 60 hingga 45F digunakan untuk SRAM internal.

### 31.3.4 Memori Data EEPROM

ATMega16 ini terdiri dari 512 byte memori data EEPROM 8 bit, dari memori ini kita juga dapat menulis atau membaca data, ketika daya dimatikan, data terakhir yang ditulis pada memori EEPROM masih tersimpan pada memori ini, atau dapat dikatakan memori EEPROM ini bersifat nonvolatile. Alamat dari memori EEPROM mulai dari 000 sampai 1FF.

### 31.3.5 Port ATMega16

Terdapat empat buah port di ATMega16, yaitu PortA, PortB, PortC, dan PortD. Keempat port ini merupakan jalur bidireksional dengan pilihan internal pull-up. Setiap port mempunyai tiga buah register bit, yaitu DDxn, PORTxn, dan PINxn. Huruf x mewakili nama huruf dari port sedangkan huruf i mewakili nomor bit. Di I/O ad-

dress DDRx terdapat Bit DD<sub>xn</sub>, di I/O address PORT<sub>x</sub> terdapat bit PORT<sub>xn</sub>, dan di I/O address PIN<sub>x</sub> terdapat bit PIN<sub>xn</sub>. Bit DD<sub>xn</sub> dalam register DDRx (Data Direction Register) menentukan arah pin. Bila DD<sub>xn</sub> diset 1 maka Px berfungsi sebagai pin output. Px berfungsi sebagai pin input bila DD<sub>xn</sub> diset 0. Resistor pull-up akan diaktifkan, bila PORT<sub>xn</sub> diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin input. Untuk mematikan resistor pull-up, PORT<sub>xn</sub> harus diset 0 atau pin dikonfigurasi sebagai pin output. Pin port adalah tri-state setelah kondisi reset.

### 31.4 Mikrokontroler ATMega328

#### 31.4.1 Penjelasan

ATMega328 juga merupakan mikrokontroler dari keluarga AVR 8 bit. Tipe - tipe mikrokontroler yang sama dengan ATMega8 ini adalah ATMega32, ATMega8535, ATMega16, ATMega328, yang membedakan mereka antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya pin input atau output, peripherialnya (timer, USART, counter, dll). Dari segi fisik, ATMega328 memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan mikrokontroler - mikrokontroler diatas. Tetapi dalam segi memori dan peripherial lainnya ATMega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan peripherialnya relatif sama dengan ATMega8535, ATMega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler diatas.

Ada 3 buah PORT utama dari ATMega328 ini yaitu PORT B, PORT C, dan PORT D dengan jumlah semua pin input atau output sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai input atau output digital atau difungsikan sebagai periperal lainnya.

1. Port B Port B madalah jalur data 8 bit yang berfungsi sebagai input atau output. Selain itu, PORT B juga memiliki fungsi alternatif seperti di bawah ini :
  - ICP1 (PB0), fungsinya yaitu sebagai Timer Counter 1 input capture pin.
  - OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat berfungsi sebagai keluaran PWM (Pulse Width Modulation).
  - MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) adalah jalur yang digunakan untuk komunikasi SPI.
  - Selain itu, pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemograman serial (ISP).
  - TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat berfungsi sebagai sumber clock external untuk timer.
  - XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) adalah sumber clock utama dari mikrokontroler.
2. Port C Port C adalah jalur data 7 bit yang dapat berfungsi sebagai input atau output digital. Fungsi lain atau alternatif dari PORT C antara lain sebagai berikut :

- ADC6 channel (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. Dapat di gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital
- I2C (SDA dan SDL) adalah salah satu fitur yang terdapat pada PORT C. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau device lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, accelerometer nunchuck.

### 31.5 ATMega128

#### 31.5.1 penjelasan

Mikrokontroler ATmega 128 adalah mikrokontroler keluarga AVR yang kapasitas flash memorinya sebesar 128KB. AVR (Alf and Vegards Risc Processor) adalah seri mikrokontroler CMOS 8-bit yang dibuat oleh Atmel, yang berbasis arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer). Dengan mengeksekusi instruksi kuat dalam satu siklus clock tunggal, ATmega128 mencapai throughput mendekati 1 MIPS per MHz yang memungkinkan perancang sistem untuk mengoptimalkan konsumsi daya melawan kecepatan proses Fitur Mikrokontroler ATmega128 Menurut datasheet AT-mega128 yang diambil dari situs resmi Atmel , fitur-fitur pada mikrokontroler AT-mega128 antara lain sebagai berikut:

- a. Mikrokontroler AVR 8 bit mempunyai kemampuan tinggi dengan daya yang rendah.
- b. Arsitektur canggih RISC 1) 133 instruksi yang kuat. Hampir semua Single Clock siklus eksekusi. 2) 32 x 8 tujuan umum kerja register + Peripheral kontrol. register 3) Semua operasi statis. 4) Bisa mencapai 16 MIPS throughput pada 16 MHz. 5) On-chip 2- siklus multiplier.
- c. Segmen Memory Tinggi Ketahanan Non-volatile 1) 128K Bytes of In-System Reprogrammable Flash Memory 2) 4Kbytes EEPROM 3) 4Kbytes Internal SRAM 4) Menulis / Menghapus siklus: 10.000 Flash / 100.000 EEPROM 5) Retensi data: 20 tahun pada 85 6) Kode pilihan Boot Bagian dengan Independent Lock Bits a) In-System Programming secara On-chip Program Boot. b) True Read-While-Write Operation  
7) Sampai dengan Ruang 64Kbytes pilihan Memori Eksternal 8) Pemrograman Lock untuk Software Keamanan 9) SPI Interface untuk In-System Programming
- d. Dukungan library QTouch 1) Tombol sentuh kapasitif, slider dan wheels 2) Qtouch dan Qmatrix acquisition 3) Sampai dengan 64 saluran akal
- e. JTAG (IEEE std. 1149.1 Compliant) Interface 1) Kemampuan batas scan Menurut JTAG Standar 2) Luas On-chip Debug Support 3) Pemrograman Flash, EEPROM, Sekering dan Lock Bits melalui JTAG Interface

- f. Fitur Peripheral 1) Two 8-bit Timer/Counters dengan Prescalers terpisah dan Bandingkan Modes 2) Two Expanded 16-bit Timer/Counters dengan Separate Prescaler, Compare Mode dan CaptureMode 3) Real Time Counter dengan Separate Oscillator 4) Two 8-bit PWM saluran 5) 6 Saluran PWM dengan Programmable Resolusi 2-16 Bits 6) Output Bandingkan Modulator

[85] [86]



## CHAPTER 32

---

# INSTALASI OUTPUT ARDUINO

---

### 32.1 Output Device Arduino

#### 32.1.1 LED

LED adalah lampu kecil (singkatan dari ‘light emitting diode’) yang bekerja dengan daya yang relatif kecil. Dewan Arduino memiliki satu built-in pada pin digital 13. Untuk mengedipkan LED hanya membutuhkan beberapa baris kode. Hal pertama yang kita lakukan adalah mendefinisikan sebuah variabel yang akan menahan jumlah pin yang terhubung dengan LED. Kita tidak perlu melakukan ini (kita bisa menggunakan nomor pin di seluruh kode) tapi itu membuat lebih mudah untuk mengganti pin yang berbeda. Kami menggunakan variabel integer (disebut int). Seperti lampu pijar dan tidak seperti kebanyakan lampu neon (misalnya tabung dan lampu neon kompak atau CFL), LED mencapai kecerahan penuh tanpa memerlukan waktu pemanasan kehidupan pencahayaan neon juga dikurangi dengan sering menyala dan mematikan. Biaya awal LED biasanya lebih tinggi. Degradasi pewarna LED dan bahan kemasan mengurangi keluaran cahaya sampai batas tertentu dari waktu ke waktu. Beberapa lampu LED dibuat untuk menjadi pengganti drop-in yang kompatibel secara langsung untuk lampu pijar atau lampu neon. Kemasan lampu LED dapat

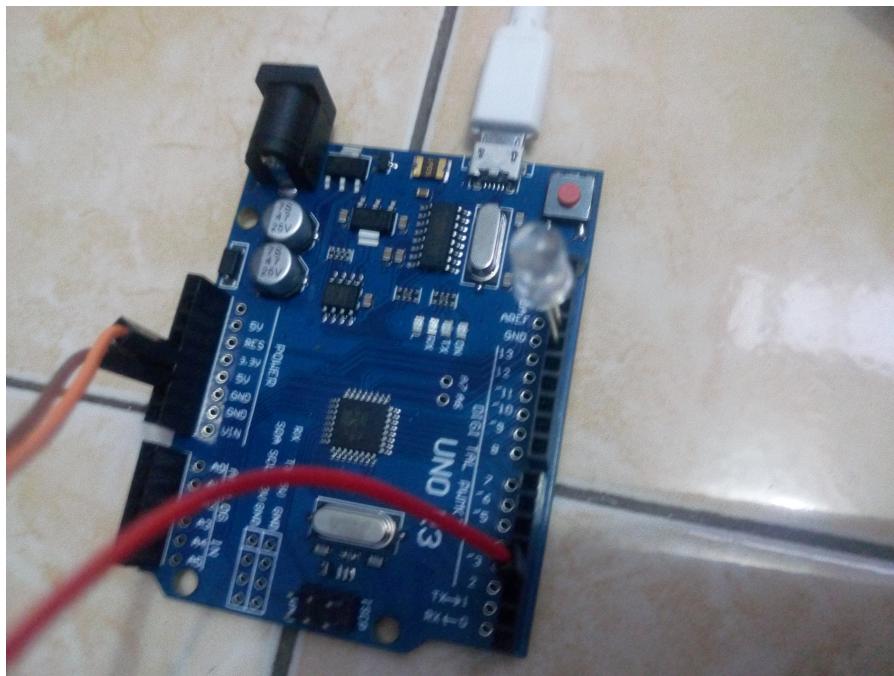


Figure 32.1 led.

menunjukkan output lumen, konsumsi daya dalam watt, suhu warna pada kelvin atau deskripsi, kisaran suhu operasi, dan kadang-kadang watt setara lampu pijar dari keluaran berbahaya serupa. Chip LED memerlukan arus listrik arus searah terkontrol (DC) dan rangkaian yang sesuai sebagai driver LED diperlukan untuk mengubah arus bolak-balik dari catu daya ke arus arus yang diatur yang diatur oleh LED. LED terpengaruh oleh suhu tinggi, sehingga lampu LED biasanya mencakup elemen disipasi panas seperti heat sink dan sirip pendinginan. Driver LED adalah komponen penting lampu LED atau tokoh-tokoh. Driver LED yang baik dapat menjamin umur yang panjang untuk sistem LED dan memberikan fitur tambahan seperti peredupan dan kontrol. Driver LED dapat diletakkan di dalam lampu atau luminer, yang disebut tipe built-in, atau diletakkan di luar, yang disebut tipe independen. Menurut berbagai aplikasi, berbagai jenis driver LED perlu diterapkan, misalnya pengemudi outdoor untuk lampu jalan, pengemudi titik dalam ruangan untuk lampu bawah, dan driver linier dalam ruangan untuk lampu panel.

### 32.1.2 Resistor

Sebuah resistor adalah komponen listrik dua terminal pasif yang menerapkan hambatan listrik sebagai elemen rangkaian. Di sirkuit elektronik, resistor digunakan untuk mengurangi arus, menyesuaikan level sinyal, membagi tegangan, elemen aktif



**Figure 32.2** resistor.

biasa, dan menghentikan jalur transmisi, di antara kegunaan lainnya. Resistor berdaya tinggi yang dapat mengusir banyak daya listrik karena panas dapat digunakan sebagai bagian kontrol motor, dalam sistem distribusi tenaga, atau sebagai beban uji untuk generator. Resistor tetap memiliki tahanan yang hanya sedikit berubah dengan suhu, waktu atau voltase operasi. Resistor variabel dapat digunakan untuk mengatur elemen rangkaian (seperti kontrol volume atau lampu dimmer), atau sebagai alat penginderaan untuk panas, cahaya, kelembaban, gaya, atau aktivitas kimia. Resistor adalah elemen umum jaringan listrik dan sirkuit elektronik dan ada di mana-mana di peralatan elektronik. Resistor praktis sebagai komponen diskrit dapat terdiri dari berbagai senyawa dan bentuk. Resistor juga diimplementasikan dalam sirkuit terpadu. Fungsi kelistrikan resistor ditentukan oleh resistansnya: resistor komersial yang umum dibuat dengan kisaran lebih dari sembilan orde. Nilai nominal resistansi berada di dalam toleransi manufaktur, yang ditunjukkan pada komponen.

### 32.1.3 BreadBoard

BreadBoard adalah basis konstruksi untuk prototyping elektronik. Awalnya itu benar-benar papan roti, sepotong kayu yang dipoles yang digunakan untuk mengiris roti. Pada tahun 1970-an papan tempat memotong roti solder (a.k.a. plugboard, papan terminal terminal) tersedia dan saat ini istilah papan tempat memotong roti biasanya digunakan untuk merujuk pada ini. Karena Breadboard solder tidak memerlukan penyolderan, itu bisa digunakan kembali. Hal ini membuat mudah digunakan untuk membuat prototipe sementara dan berekspresimen dengan desain sirkuit. Untuk alasan ini, papan roti tanpa pemanah juga sangat populer di kalangan pelajar dan dalam pendidikan teknologi. Jenis breadboard yang lebih tua tidak memiliki properti ini. Sebuah papan strip (Veroboard) dan papan sirkuit cetak prototip yang serupa, yang digunakan untuk membuat prototipe solder semi permanen atau satu kali, tidak dapat dengan mudah digunakan kembali. Berbagai sistem elektronik dapat dibuat prototip dengan menggunakan papan tempat memotong roti, dari rangkaian analog dan digital kecil hingga menyelesaikan unit pemrosesan pusat (CPU).

### 32.1.4 Buzzer

Bel atau pager adalah perangkat sinyal audio, yang mungkin mekanis, elektromekanis, atau piezoelektrik (piezo singkatnya). Khas penggunaan buzzer dan beepers termasuk perangkat alarm, timer, dan konfirmasi masukan pengguna seperti klik mouse atau keystroke.

### 32.1.5 Sejarah

- Elektromekanis Bel listrik ditemukan pada tahun 1831 oleh Joseph Henry. Mereka terutama digunakan di bel pintu awal sampai mereka berhenti di awal tahun 1930an untuk mendukung lonceng musik, yang memiliki nada lebih lembut.
- Piezoelektrik Cahaya piezoelektrik, atau buzz piezo, seperti yang kadang-kadang disebut, ditemukan oleh pabrikan Jepang dan dilengkapi dengan beragam produk selama tahun 1970an sampai 1980an. Kemajuan ini terutama terjadi karena usaha koperasi oleh perusahaan manufaktur Jepang. Pada tahun 1951, mereka mendirikan Barium Titanate Aplikasi Research Committee, yang memungkinkan perusahaan untuk menjadi kompetitif koperasi dan membawa beberapa inovasi piezoelektrik dan penemuan.

### 32.1.6 Jenis-jenis Buzzer

- Elektromekanis Perangkat awal didasarkan pada sistem elektromekanis yang identik dengan bel listrik tanpa gong logam. Demikian pula, relay dapat dihubungkan untuk mengganggu arus penggeraknya sendiri, menyebabkan kon-

tak buzz. Seringkali unit ini berlabuh ke dinding atau plafon untuk menggunakannya sebagai papan suara. Kata belberasal dari suara serak yang dibuat oleh buzz elektromekanis.

- Mekanis Joy buzzer adalah contoh bel yang mekanis dan mereka memerlukan driver. Joy buzzer (juga disebut buzzer tangan) adalah perangkat lelucon praktis yang terdiri dari pegas melingkar di dalam disk yang dikenakan di telapak tangan. Saat pemakainya berjabat tangan dengan orang lain, sebuah tombol di cakram melepaskan pegas, yang dengan cepat melepaskan getaran yang terasa seperti sengatan listrik pada seseorang yang tidak mengharapkannya.

Joy buzz diciptakan pada tahun 1928 oleh Soren Sorensen Adams dari SS Adams Co. Ini dimodelkan berdasarkan produk lain, The Zapper, yang mirip dengan buzz belaian, namun tidak memiliki buzz yang sangat efektif dan berisi sebuah tombol yang memiliki Titik tumpul yang akan menyakiti orang yang tangannya terguncang.

Adams membawa sebuah prototipe yang agak besar dari bel yang baru dirancangnya ke Dresden, Jerman, di mana seorang masinis menciptakan alat yang akan membuat bagian-bagian untuk ukuran palang baru Joy Buzzer. Pada tahun 1932, item tersebut menerima Paten A.S. 1.845.735 dari Kantor Paten A.S. Keberhasilan instan dari barang baru tersebut memungkinkan Adams pindah ke gedung baru dan menambah ukuran perusahaannya. Adams terus mengirim pembayaran royalti ke alat dan pembuatnya sampai tahun 1934, saat pembayaran dikembalikan.

Pada tahun 1987, putra Sam Adams, Joseph Bud Adams, merancang ulang mekanisme untuk daya tahan yang besar dan buzz yang lebih keras, dan memasarkannya sebagai Super Joy Buzzer.

Kesalahpahaman yang umum - terutama karena iklan palsu oleh pembuat dan penjual perangkat - adalah bahwa buzz belaka benar-benar menimbulkan kejutan listrik, dan banyak penjahat bergaya dalam fiksi (misalnya musuh Batman The Joker) menggunakan kegembiraan yang sangat kuatbelers sebagai senjata Contohnya adalah dalam manga Mickey Mouse milik Walt Disney Mickey's Mouse dimana tangan Mickey Mouse terguncang oleh celana Celana Mortimer. Contoh lain adalah di episode SpongeBob SquarePants Pranks a Lotdi mana tangan Patrick Star dikejutkan oleh buzz gembira, dan dalam episode The Simpsons Homer the Clown; di mana Homer Simpson dikejutkan berkali-kali oleh Krusty the Clown to the titik dimana dia disiksa olehnya. Namun, pena yang mengejutkan memang menghasilkan sengatan listrik ringan saat korban menekan tombol di atas; pena bisa diputar untuk membuatnya melepaskan intinya.

Contoh lain dari mereka adalah bel pintu.

- Piezoelektrik Piezoelektrik / piezołalktrlsłti / adalah muatan listrik yang terakumulasi pada bahan padat tertentu (seperti kristal, keramik tertentu, dan bahan biologis seperti tulang, DNA dan berbagai protein) [1] sebagai respons terhadap tekanan mekanis yang diterapkan. Kata piezoelektrik berarti listrik

akibat tekanan dan panas laten. Ini berasal dari piezein Yunani, yang berarti meremas atau menekan, dan lektron, yang berarti amber, sumber muatan listrik kuno. [2] [3] Piezoelektrik ditemukan pada tahun 1880 oleh fisikawan Prancis Jacques dan Pierre Curie. [4]

Efek piezoelektrik dipahami sebagai interaksi elektromekanis linier antara keadaan mekanis dan listrik pada bahan kristal tanpa simetri inversi.

Piezoelektrik ditemukan pada aplikasi yang berguna, seperti produksi dan pendektsian suara, generasi tegangan tinggi, generasi frekuensi elektronik, mikrobalances, untuk menggerakkan nosel ultrasonik, dan ultrafine yang memfokuskan pada majelis optik. Ini juga merupakan dasar dari sejumlah teknik instrumental ilmiah dengan resolusi atom, mikroskop probe pemindaian, seperti STM, AFM, MTA, SNOM, dll., Dan penggunaan sehari-hari, seperti bertindak sebagai sumber pengapian untuk pemantik api, dan barbeque propana push-start, serta sumber referensi waktu pada jam tangan kuarsa.

Piezoelectric disk beeper Elemen piezoelektrik dapat didorong oleh sirkuit elektronik berosilasi atau sumber sinyal audio lainnya, yang digerakkan dengan amplifier audio piezoelektrik. Kedengarannya biasa digunakan untuk menunjukkan bahwa tombol yang telah ditekan adalah klik, sebuah cincin atau bunyi bip.

Bagian dalam bel yang ready-made, menunjukkan puster piezoelektrik (Dengan 3 elektroda ... termasuk 1 elektroda umpan balik (elektroda kecil dan pusat yang digabungkan dengan kawat merah di foto ini), dan osilator untuk menggerakkan bel sendiri. Sebuah buzzer piezoelektrik / pager juga tergantung pada resonansi rongga akustik atau resonansi Helmholtz untuk menghasilkan bunyi bip yang terdengar.

## CHAPTER 33

---

# MENGENAL ARDUINO

---

### 33.1 Pengertian Arduino Uno

Artikel ini berisi tentang Tugas Arduino

Arduino (gambar 33.1) adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Arduino UNO merupakan sebuah board mikrokontroler yang dikontrol penuh oleh ATmega328.

### 33.2 Kegunaan Arduino Uno

Arduino dapat disambungkan dan mengontrol led, beberapa led, bahkan banyak led, motor DC, relay, servo, modul dan sensor-sensor, serta banyak lagi komponen lainnya. Karena itu kami kelompok 3 ingin membuat sensor untuk lampu led . Berikut proses dan alat pembuatannya:

### 33.3 Alat

Untuk membuat Alat sensor LED yang kita butuhkan adalah : 1. Arduino Uno pada gambar 33.1.

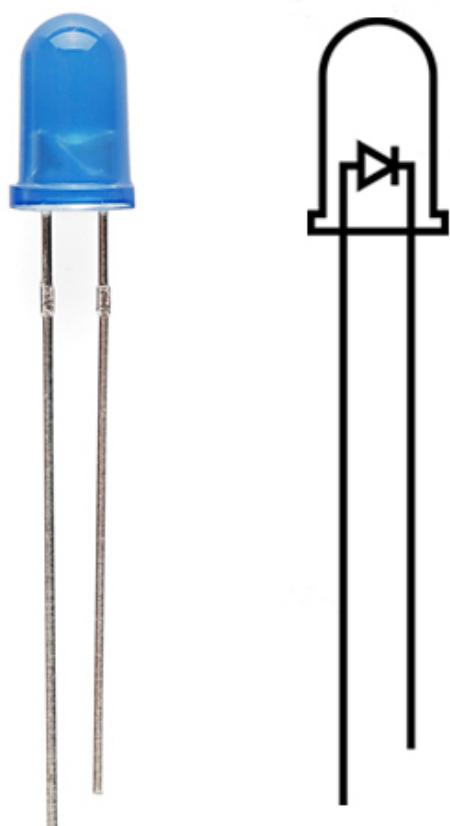


**Figure 33.1** Ini adalah Arduino

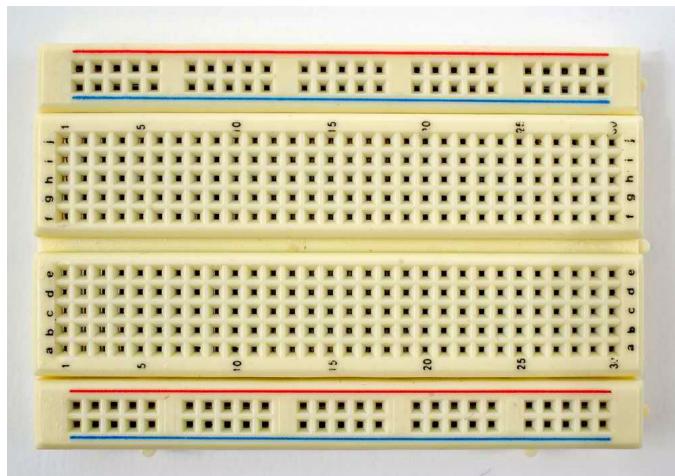
2. LED 5mm Bening pada gambar 33.2
3. Bread Board 33.3
4. Kabel Jumper pada gambar 33.4.
5. Software IDE Arduino pada gambar 33.5

### 33.4 Proses Pembuatan

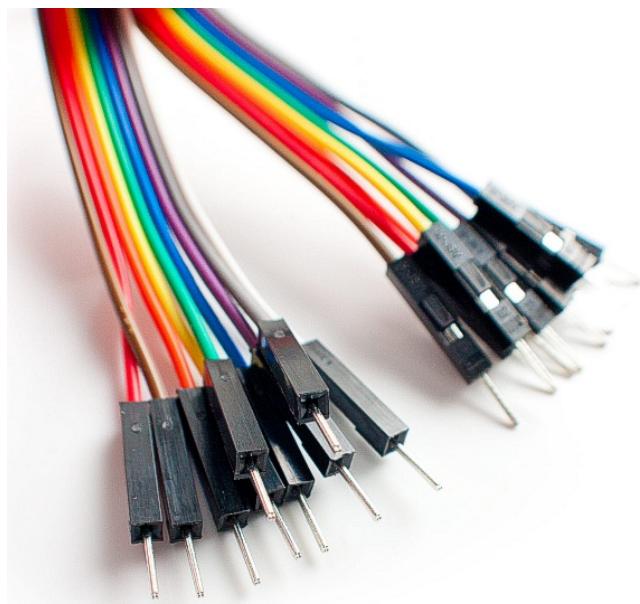
- 1 Download dan Instal aplikasi IDE
- 2.Rakit semua alat menjadi satu kesatuan  
gambar 33.6 adalah....  
gambar 33.7adalah....  
gambar 33.8adalah....  
gambar 33.9adalah....  
gambar 33.10adalah....
3. Sambungkan Kabel Printer dengan Laptop seperti gambar 33.11.
4. Lakukan Pengodingan di IDE seperti pada gambar 33.12



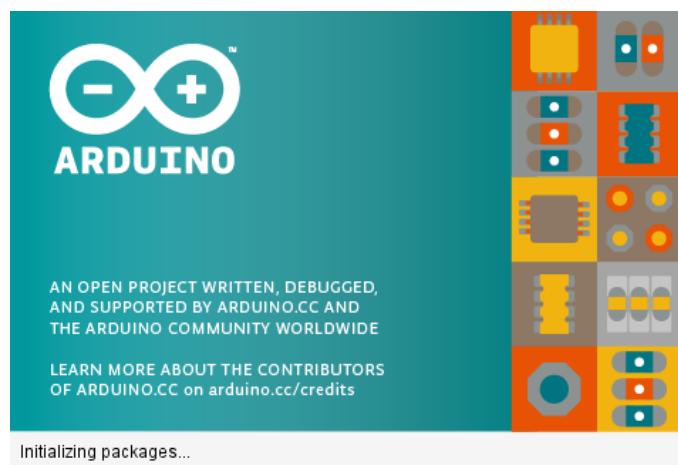
**Figure 33.2** Ini adalah Led



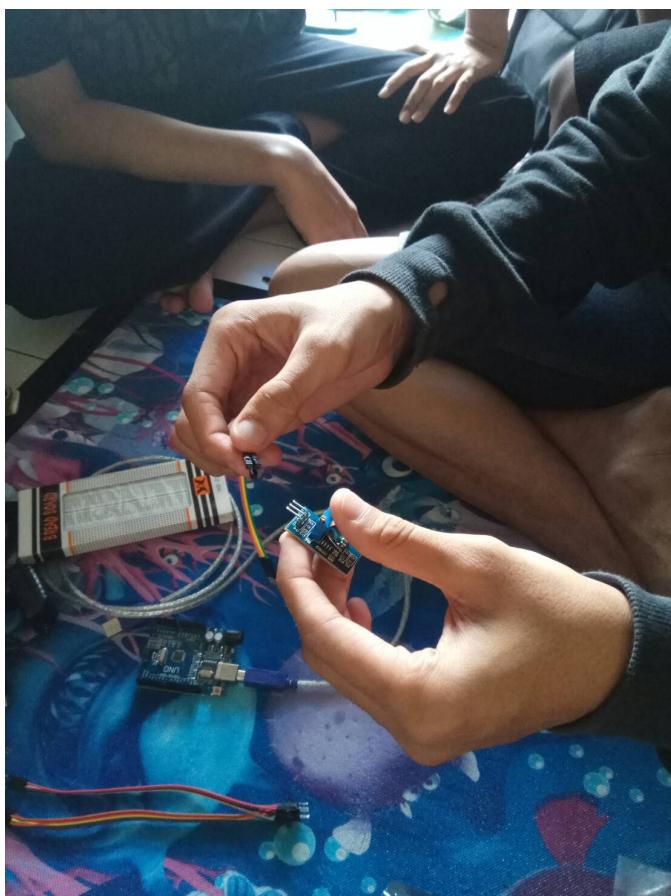
**Figure 33.3** Ini adalah BreadBoard



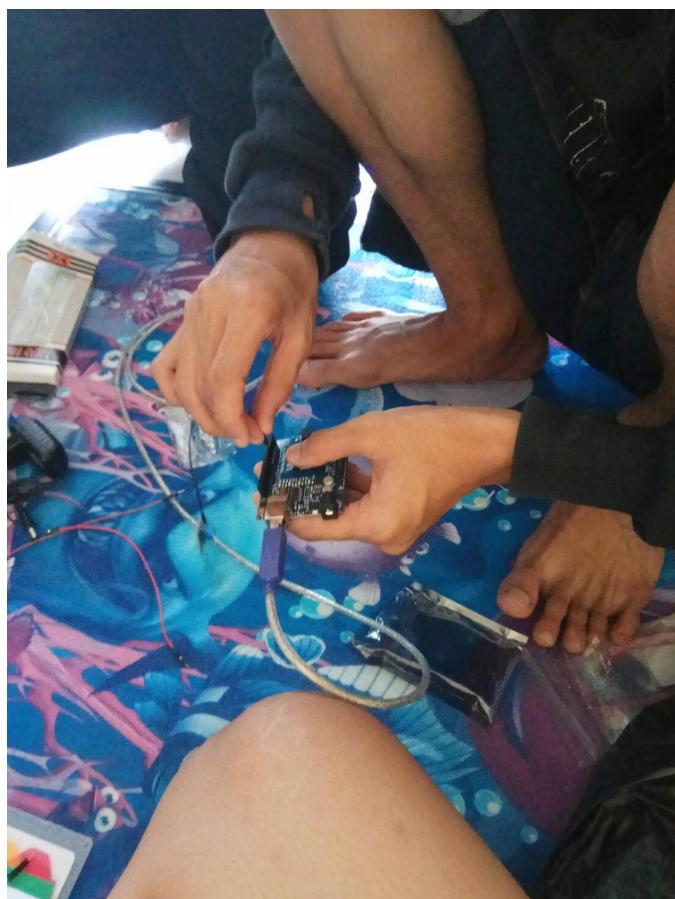
**Figure 33.4** Ini adalah Kabel Jumper



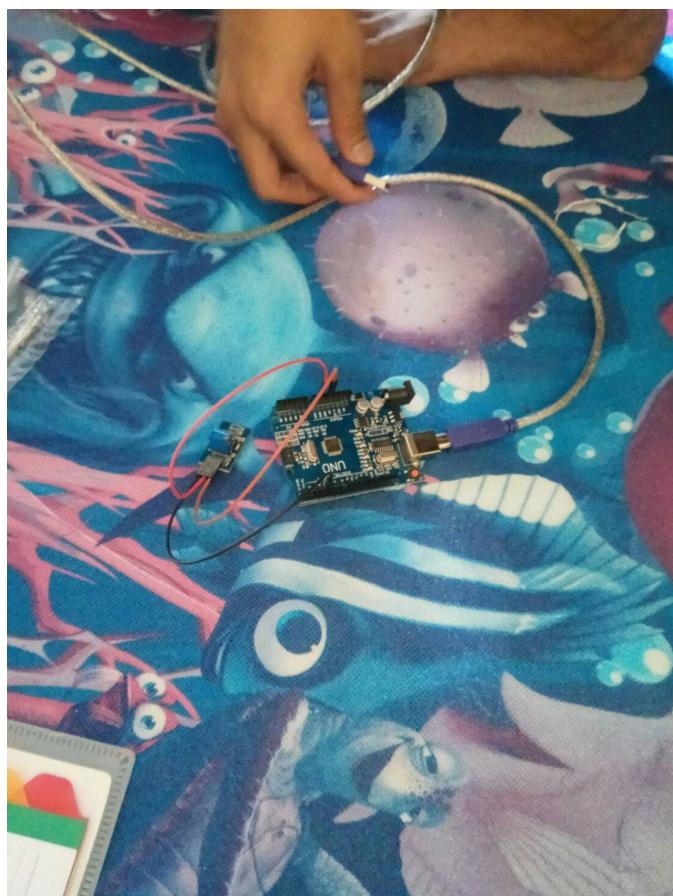
**Figure 33.5** Ini adalah Software IDE



**Figure 33.6** Ini adalah Proses Perakitan



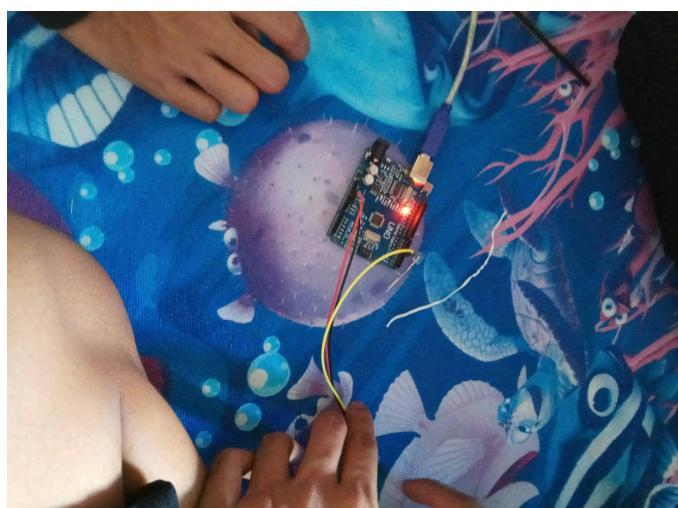
**Figure 33.7** Ini adalah Proses Perakitan



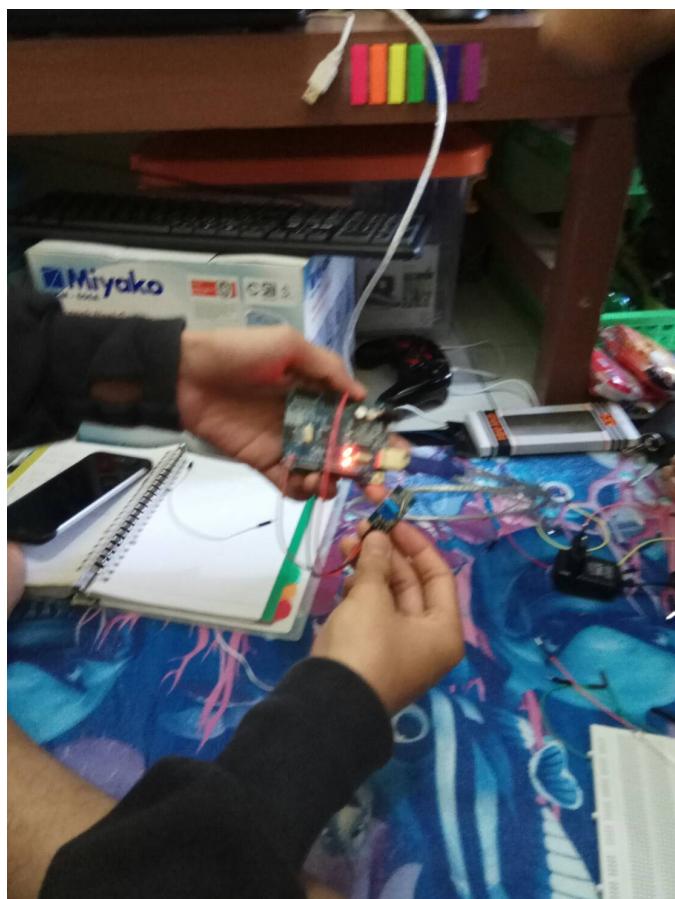
**Figure 33.8** Ini adalah Proses Perakitan



**Figure 33.9** Ini adalah Proses Perakitan



**Figure 33.10** Ini adalah Proses Perakitan



**Figure 33.11** Ini adalah Proses Penyambungan

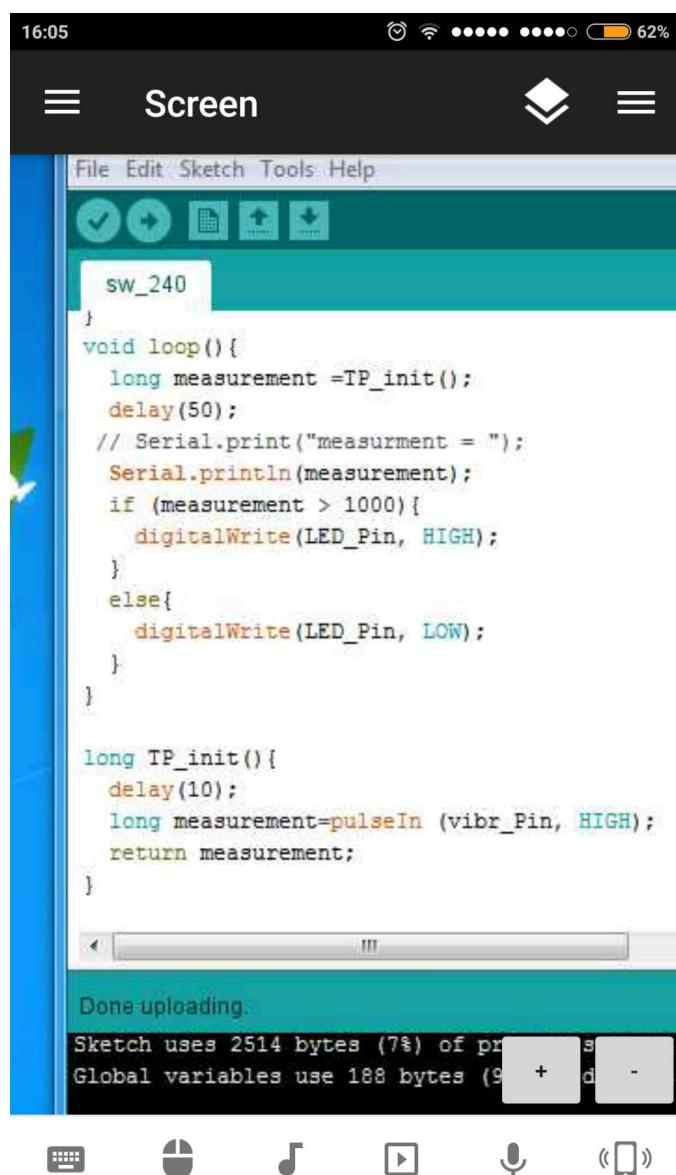


Figure 33.12 Ini adalah Proses Pengodingan

## REFERENCES

---

1. M. Syafrizal, *Pengantar jaringan komputer*. Penerbit Andi, 2005.
2. S. Faber, “Konrad zuses bemuehungen um die patentanmeldung der z3.”
3. J. von Neumann, “First draft of a report on the edvac,” 1945.
4. B. J. Copeland, *Alan Turing’s Automatic Computing Engine: The Master Codebreaker’s Struggle to build the Modern Computer: The Master Codebreaker’s Struggle to build the Modern Computer*. OUP Oxford, 2005.
5. H. D. Hellige, “Die genese von wissenschaftskonzepten der computerarchitektur: Vom system of organs zum schichtenmodell des designraums,” in *Geschichten der Informatik*. Springer, 2004, pp. 411–471.
6. R. Duncan, “A survey of parallel computer architectures,” *Computer*, vol. 23, no. 2, pp. 5–16, 1990.
7. E. Katevenis, “Reduced instruction set computer architectures for vlsi,” 1983.
8. P. G. Harrison and N. M. Patel, *Performance modelling of communication networks and computer architectures* (International Computer S. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1992).
9. A. KleinOsowski and D. J. Lilja, “Minnespec: A new spec benchmark workload for simulation-based computer architecture research,” *IEEE Computer Architecture Letters*, vol. 1, no. 1, pp. 7–7, 2002.
10. H. Kung, “Memory requirements for balanced computer architectures,” in *ACM SIGARCH Computer Architecture News*, vol. 14, no. 2. IEEE Computer Society Press, 1986, pp. 49–54.

11. A. P. Reeves, "Parallel computer architectures for image processing," *Computer Vision, Graphics, and Image Processing*, vol. 25, no. 1, pp. 68–88, 1984.
12. S. Padmanabhan, T. Malkemus, A. Jhingran, and R. Agarwal, "Block oriented processing of relational database operations in modern computer architectures," in *Data Engineering, 2001. Proceedings. 17th International Conference on*. IEEE, 2001, pp. 567–574.
13. H. L. Scantlin, "Risc architecture computer configured for emulation of the instruction set of a target computer," Nov. 12 1996, uS Patent 5,574,927.
14. W. B. Robinson, E. M. Mendez, B. K. Hale, L. A. Johnson, and F. D. Weber, "Database computer architecture for managing an incentive award program and checking float of funds at time of purchase," Mar. 31 1998, uS Patent 5,734,838.
15. H. S. Stone, "High-performance computer architecture," 1987.
16. T. Austin, E. Larson, and D. Ernst, "SimpleScalar: An infrastructure for computer system modeling," *Computer*, vol. 35, no. 2, pp. 59–67, 2002.
17. D. A. Bader, Y. Li, T. Li, and V. Sachdeva, "Bioperf: A benchmark suite to evaluate high-performance computer architecture on bioinformatics applications," in *Workload Characterization Symposium, 2005. Proceedings of the IEEE International*. IEEE, 2005, pp. 163–173.
18. K. Hwang, J. Ghosh, and R. Chowkwanyun, "Computer architectures for artificial intelligence processing," *Computer;(United States)*, vol. 20, no. 1, 1987.
19. J. Simarmata, *Rekayasa Perangkat Lunak*. Penerbit Andi, 2010.
20. D. R. Engler, M. F. Kaashoek *et al.*, *Exokernel: An operating system architecture for application-level resource management*. ACM, 1995, vol. 29, no. 5.
21. J. Liedtke, "Toward real microkernels," *Communications of the ACM*, vol. 39, no. 9, pp. 70–77, 1996.
22. W. Che, M. Zhang, T. Liu, and S. Li, "A hybrid convolution tree kernel for semantic role labeling," in *Proceedings of the COLING/ACL on Main conference poster sessions*. Association for Computational Linguistics, 2006, pp. 73–80.
23. K. Kashiwagi, K. Saisho, and A. Fukuda, "Design and implementation of dynamically reconstructing system software," in *Software Engineering Conference, 1996. Proceedings., 1996 Asia-Pacific*. IEEE, 1996, pp. 278–287.
24. A. Schmidt, A. Polze, and D. Probert, "Teaching operating systems: windows kernel projects," in *Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education*. ACM, 2010, pp. 490–494.
25. Y. Wang, Y. Shen, and J. Pan, "Usage control based on windows kernel hook," in *Information and Multimedia Technology, 2009. ICIMT'09. International Conference on*. IEEE, 2009, pp. 264–267.
26. G. K. Lee and R. E. Cole, "From a firm-based to a community-based model of knowledge creation: The case of the linux kernel development," *Organization science*, vol. 14, no. 6, pp. 633–649, 2003.
27. M. J. Bach *et al.*, *The design of the UNIX operating system*. Prentice-Hall Englewood Cliffs, NJ,, 1986, vol. 1.
28. D. M. Ritchie, "The unix system: The evolution of the unix time-sharing system," *Bell Labs Technical Journal*, vol. 63, no. 8, pp. 1577–1593, 1984.

29. S. Setiawan, *UNIX: Teknik Penguasaan Secara Sistematis.* Penerbit Andi.
30. R. Duncan, *Advanced MS-DOS Programming.* Microsoft Press Redmond, WA, 1988.
31. M. A. Brodsky, "Just-in-time debugging system and methods under the windows 3.0 and windows 3.1 operating systems," Jun. 11 1996, uS Patent 5,526,485.
32. C. Petzold and P. Yao, *Programming Windows 95.* Microsoft Press, 1996.
33. F. E. Davis and K. Crosby, *The Windows 98 Bible*, 1st ed., C. Collins, Ed. Berkeley, CA, USA: Peachpit Press, 1998.
34. P. McFedries, *Windows® 98 unleashed.* Sams, 1998.
35. D. A. Solomon and M. Russinovich, *Inside Microsoft Windows 2000.* Microsoft Press, 2000.
36. B. Murphy and B. Levidow, "Windows 2000 dependability," 2000.
37. D. litchfield, "Defeating the stack based buffer overflow prevention mechanism of microsoft windows 2003 server," 2003.
38. D. Pogue, *Windows XP home edition: the missing manual.* " O'Reilly Media, Inc.", 2002.
39. M. Russinovich and D. A. Solomon, *Windows internals: including Windows server 2008 and Windows Vista.* Microsoft press, 2009.
40. S. Zhang, L. Wang, R. Zhang, and Q. Guo, "Exploratory study on memory analysis of windows 7 operating system," in *Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE), 2010 3rd International Conference on*, vol. 6. IEEE, 2010, pp. V6–373.
41. T. Wahyono, *Practice Guide PHP On Windows.* Elex Media Komputindo, 2009.
42. J. T. Sylve, V. Marziale, and G. G. Richard, "Modern windows hibernation file analysis," *Digital Investigation*, vol. 20, pp. 16–22, 2017.
43. R. Wahyu Asri, "Review windows 8," *Review Windows 8.*
44. L. Carvalho, *Windows server 2012 Hyper-V cookbook.* Packt Publishing Ltd, 2012.
45. J. J. Foster, *Data analysis using SPSS for Windows versions 8-10: A beginner's guide.* Sage, 2001.
46. W. Komputer, *Mari Mengenal Linux.* Penerbit Andi, 2005.
47. A. Sofwan, "Dasar-dasar linux," 2003.
48. V. Linux, "Windows," *OS2 www. micropress-inc. com.*
49. W. Isaacson, "The real leadership lessons of steve jobs," *Harvard business review*, vol. 90, no. 4, pp. 92–102, 2012.
50. S. B. LUAN, "Membangun firewall pada sistem operasi freebsd 5.4 dengan menggunakan aplikasi ipfirewall (ipfw)."
51. A. Nugroho, B. Widada, and W. Laksito, "Analisis perbedaan performansi sistem operasi server freebsd 8.2 dan fedora 15 pada database mysql 5.5," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomSiN)*, vol. 3, no. 1, 2015.
52. F. E. Rasjid and S. Kom, "Android: Sistem operasi pada smartphone," 2015.
53. D. Triadi, *Bedah Tuntas Fitur Android.* Galangpress Publisher, 2013.
54. I. Suryani, "Rancang bangun aplikasi sistem kendali kipas dan lampu bertenaga surya berbasis android," Ph.D. dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya, 2015.

55. B. Anwar, H. Jaya, and P. I. Kusuma, "Implementasi location based service berbasis android untuk mengetahui posisi user," *Jurnal SAINTIKOM*, vol. 13, no. 2, 2014.
56. D. Hamka, "Aplikasi kamus inggris-indonesia indonesia-inggris pada platform android," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 2013.
57. I. BAB, "Makalah sejarah perkembangan processor."
58. E. Irwansyah and J. V. Moniaga, *Pengantar Teknologi Informasi*. deePublish, 2014.
59. Y. Kan, "Random access memory," Feb. 21 1995, uS Patent 5,392,249.
60. R. H. Bruce, R. H. Bruce, E. T. Cohen, and A. J. Christie, "Unified re-map and cache-index table with dual write-counters for wear-leveling of non-volatile flash ram mass storage," Dec. 7 1999, uS Patent 6,000,006.
61. H. Junior, "Evolusi komputer, kinerja komputer dan interconnection networks dalam perkembangan dunia teknologi informatika," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 3, no. 1, pp. 63–75, 2016.
62. I. Dwi Cahyo, "Pengantar komputer dan perkembangannya," 2010.
63. M. D. Weiser, R. Want, S. L. Kozinski, H.-J. Boehm, and K. S. Sethi, "Personal storage device for application and data transfer," Nov. 9 1999, uS Patent 5,982,520.
64. E. N. Wahyudi, "Mengenal harddisk lebih dekat," *Dinamik-Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 10, no. 3, 2005.
65. N. Horie, N. Sakamoto, T. Fujikawa, and T. Yamanaka, "Floppy disk drive with stand-by mode," Jan. 6 1987, uS Patent 4,635,145.
66. C. H. Ernst, R. Altenburg, and R. W. Barbour, *Turtles of the world [CD-ROM]*, 1998.
67. D. N. Aini, R. N. Indah, S. Goirumamnun, T. Sumantri, and V. A. Syafriani, "Men-gukur kecepatan transfer data pada usb flash disk (ufd)," *Skripsi Program Studi Sistem Informasi*, 2010.
68. F. Gao, "An introduction to the v. 90 (56k) modem," *Tech-online Review*, vol. 2, no. 6, 1998.
69. R. C. Nilsson and J. C. Nelson, "Preterminated fiber optic cable," Jun. 9 1992, uS Patent 5,121,458.
70. H. M. Wahyudi, "Mengenal teknologi kabel serat optik (fiber optic)," *Bina Sarana Informatika*, 2010.
71. W. Kelik, "Pengantar pengkabelan dan jaringan," 2003.
72. G. J. Beveridge, "Method and apparatus for delivering passband and telephony signals in a coaxial cable network," Aug. 8 1995, uS Patent 5,440,335.
73. J. L. Hieronymus, "Ascii phonetic symbols for the worlds languages: Worldbet," *Journal of the International Phonetic Association*, vol. 23, p. 72, 1993.
74. V. G. Cerf, "Ascii format for network interchange," Tech. Rep., 1969.
75. F. Yergeau, "Utf-8, a transformation format of unicode and iso 10646," Tech. Rep., 1996.
76. M. Wahl, T. Howes, and S. Kille, "Lightweight directory access protocol (v3): Utf-8 string representation of distinguished names," 1997.
77. W. Komputer, *Sgs: Pengenalan Hardware*. Elex Media Komputindo, 2006.
78. A. S. Tanenbaum, *Modern operating system*. Pearson Education, Inc, 2009.

79. J. Hutahaean, *Konsep Sistem Informasi*. Deepublish, 2015.
80. E. Noersasongko and P. N. Andono, *Mengenal Dunia Kputer*. Elex Media Komputindo, 1996.
81. A. Gifson and S. Slamet, "Sistem pemantau ruang jarak jauh dengan sensor passive infrared berbasis mikrokontroler at89s52," *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, vol. 7, no. 3, pp. 201–106, 2009.
82. F. Djuandi, "Pengenalan arduino," *Penerbit www.tokobuku.com*. Jakarta, 2011.
83. X. Ruan and W. Li, "Ultrasonic sensor based two-wheeled self-balancing robot obstacle avoidance control system," in *Mechatronics and Automation (ICMA), 2014 IEEE International Conference on*. IEEE, 2014, pp. 896–900.
84. S. Olberding, N.-W. Gong, J. Tiab, J. A. Paradiso, and J. Steimle, "A cuttable touch sensor," in *Proceedings of the 26th annual ACM symposium on User interface software and technology*. ACM, 2013, pp. 245–254.
85. A. H. Kioumars and L. Tang, "Atmega and xbee-based wireless sensing," in *Automation, Robotics and Applications (ICARA), 2011 5th International Conference on*. IEEE, 2011, pp. 351–356.
86. J. A. Stankovic, "Wireless sensor networks," *computer*, vol. 41, no. 10, 2008.
87. L. S. L. Series, 1994.

