

# **CERDAS MENGUASAI ARSITEKTUR KOMPUTER**



---

# CERDAS MENGUASAI ARSITEKTUR KOMPUTER

## Dalam 24 Jam

---

**Rolly M. Awangga**  
Informatics Research Center



**Kreatif Industri Nusantara**

***Penulis:***

Rolly Maulana Awangga

ISBN : 978-602-53897-0-2

***Editor:***

M. Yusril Helmi Setyawan

***Penyunting:***

Syafrial Fachrie Pane

Khaera Tunnisa

Diana Asri Wijayanti

***Desain sampul dan Tata letak:***

Deza Martha Akbar

***Penerbit:***

Kreatif Industri Nusantara

***Redaksi:***

Jl. Ligar Nyawang No. 2

Bandung 40191

Tel. 022 2045-8529

Email : awangga@kreatif.co.id

***Distributor:***

Informatics Research Center

Jl. Sariasih No. 54

Bandung 40151

Email : irc@poltekpos.ac.id

Cetakan Pertama, 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara  
apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

*‘Jika Kamu tidak dapat  
menahan lelahnya  
belajar, Maka kamu harus  
sanggup menahan  
perihnya Kebodohan.’  
Imam Syafi’i*

# CONTRIBUTORS

---

ROLLY MAULANA AWANGGA, Informatics Research Center., Politeknik Pos Indonesia, Bandung, Indonesia



# CONTENTS IN BRIEF

---

<b>1 Definisi dan Sejarah</b>	<b>1</b>
<b>2 Kernel dan Perintah Dasar</b>	<b>5</b>
<b>3 CPU</b>	<b>7</b>
<b>4 Memori</b>	<b>9</b>
<b>5 Komunikasi Hardware</b>	<b>15</b>
<b>6 Bilangan Komputasi</b>	<b>17</b>
<b>7 Standar</b>	<b>21</b>
<b>8 Serial Comm</b>	<b>27</b>
<b>9 Arduino</b>	<b>29</b>
<b>10 Perintah Sederhana</b>	<b>37</b>
<b>11 Feedback Sensor</b>	<b>39</b>
<b>12 Membangun Alat</b>	<b>43</b>
<b>13 Aktuator</b>	<b>45</b>
<b>14 Instructables</b>	<b>47</b>
<b>15 handrobotic</b>	<b>49</b>
	<b>vii</b>





# DAFTAR ISI

---

Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
Foreword	xvii
Kata Pengantar	xix
Acknowledgments	xxi
Acronyms	xxiii
Glossary	xxv
List of Symbols	xxvii
Introduction	xxix
<i>Rolly Maulana Awangga, S.T., M.T.</i>	
<b>1 Definisi dan Sejarah</b>	<b>1</b>
1.1 Definisi	1
1.2 Sejarah	2
1.3 Software dan Hardware	3
1.3.1 Software	3
	<b>ix</b>

<b>2</b>	<b>Kernel dan Perintah Dasar</b>	<b>5</b>
2.1	Kernel	5
2.2	Struktur direktori dan perintah dasar setiap sistem operasi	5
<b>3</b>	<b>CPU</b>	<b>7</b>
3.1	Arsitektur dan fungsi CPU	7
3.1.1	Pengertian CPU	7
3.1.2	KOMPONEN UTAMA CPU	7
<b>4</b>	<b>Memori</b>	<b>9</b>
4.1	Manajemen Memori	9
4.2	Jenis Memori	10
4.2.1	Jenis Memori Yang Populer	10
4.3	Volatile non Volatile	13
4.4	Kecepatan Media Penyimpanan	13
<b>5</b>	<b>Komunikasi Hardware</b>	<b>15</b>
5.1	internal BUS	15
5.2	komunikasi Eksternal	15
<b>6</b>	<b>Bilangan Komputasi</b>	<b>17</b>
6.1	Biner	17
6.1.1	Pengertian Bilangan Biner atau Binary	17
6.1.2	Bilangan Biner	18
6.1.3	Mengenal Konsep Bilangan Biner dan Desimal	18
6.2	Hexadecimal	18
<b>7</b>	<b>Standar</b>	<b>21</b>
7.1	ASCII	21
7.1.1	Definisi ASCII	21
7.1.2	Prinsip-Prinsip Umum ASCII	22
7.2	UTF-8	24
<b>8</b>	<b>Serial Comm</b>	<b>27</b>
8.1	Cara Kerja Driver	27
8.2	Serial Monitor	27
<b>9</b>	<b>Arduino</b>	<b>29</b>

9.1	Struktur Arduino	29
9.1.1	Pengertian Arduino UNO	29
9.1.2	Kegunaan Arduino UNO	29
9.2	Digital Analog	30
9.3	IDE	30
9.4	Membuat Rancangan Rangkaian	30
<b>10</b>	<b>Perintah Sederhana</b>	<b>37</b>
10.1	Menyalakan LED menggunakan Arduino	37
10.2	1-3 LED bergantian	37
<b>11</b>	<b>Feedback Sensor</b>	<b>39</b>
11.1	Berbagai macam Jenis Sensor	39
11.2	Pengertian Sensor Suara	39
11.2.1	Prinsip Kerja Condenser Microphone	39
11.2.2	Karakteristik dari Condenser Microphone	41
<b>12</b>	<b>Membangun Alat</b>	<b>43</b>
12.1	Arduino dengan LED dan Sensor	43
<b>13</b>	<b>Aktuator</b>	<b>45</b>
13.1	Motor DC	45
<b>14</b>	<b>Instructables</b>	<b>47</b>
14.1	Definisi dan Sejarah	47
<b>15</b>	<b>handrobotic</b>	<b>49</b>
15.1	handrobotic	49
15.2	membuat tangan pemindah barang berdasarkan warna	49
15.3	ARM robot/hand robotic	49
15.4	Teori mengenai warna	50
15.5	Warna RGB	50
15.6	Motor servo	51
15.7	Fuzzy logic control	51
<b>16</b>	<b>Line Follower Robotic</b>	<b>53</b>
16.1	Latar Belakang	53
16.2	Tujuan dan Manfaat	53

16.3	Alat	53
16.4	Software Pendukung	55
16.4.1	Simulator	55
16.4.2	IDE	55
16.5	Langkah-langkah	55
16.5.1	Instalasi Software	55

# DAFTAR GAMBAR

---

1.1	Ini adalah contoh software	4
4.1	DRAM	11
4.2	SDRAM	11
4.3	DIMM	12
4.4	Magnetc Disk	13
7.1	Ini adalah Gambar dari table ASCII	23
9.1	Ini adalah Arduino UNO	30
9.2	Ini adalah Software IDE	31
9.3	Ini adalah aplikasi VBB	32
9.4	Ini adalah installer	32
9.5	Ini adalah Halaman Awal Installasi	33
9.6	Ini adalah Halaman Pemilihan Direktori	33
9.7	Ini adalah Halaman Konfirmasi Installasi	34

9.8	Ini adalah Proses Instalasi	34
9.9	Ini adalah Proses Instalasi Telah Selesai	35
11.1	Ini adalah Condeser Microphone	40
11.2	Ini adalah Skema dari Condeser Microphone	41
11.3	Ini adalah Skema dari Condeser Microphone	42
15.1	berikut ini adalah salah satu contoh motor servo	51
16.1	Ini adalah Arduino UNO	54
16.2	Ini adalah Kabel Jumper	54
16.3	Ini adalah Breadboard	55
16.4	Ini adalah installer	56
16.5	Ini adalah Halaman Awal Instalasi	56
16.6	Ini adalah Halaman Pemilihan Direktori	57
16.7	Ini adalah Halaman Konfirmasi Instalasi	57
16.8	Ini adalah Proses Instalasi	58
16.9	Ini adalah Proses Instalasi Telah Selesai	58
16.10	Ini adalah installer	59
16.11	Ini adalah Halaman Agreement	59
16.12	Ini adalah Halaman Installation Options	60
16.13	Ini adalah Halaman Pemilihan Direktori	60
16.14	Ini adalah Proses Instalasi IDE	61
16.15	Ini adalah Proses Instalasi Telah Selesai	61

# DAFTAR TABEL

---

6.1	Tabel bentuk umum dari bilangan biner dan bilangan desimal	18
-----	--	----





# Listings

---

1.1 cara menambah gambar

3



# FOREWORD

---

Sepatah kata dari Kaprodi, Kabag Kemahasiswaan dan Mahasiswa



# KATA PENGANTAR

---

Buku ini diciptakan bagi yang awam dengan git sekalipun.

R. M. AWANGGA

*Bandung, Jawa Barat  
Februari, 2019*



# ACKNOWLEDGMENTS

---

Terima kasih atas semua masukan dari para mahasiswa agar bisa membuat buku ini lebih baik dan lebih mudah dimengerti.

Terima kasih ini juga ditujukan khusus untuk team IRC yang telah fokus untuk belajar dan memahami bagaimana buku ini mendampingi proses Intership.

R. M. A.





# ACRONYMS

---

ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
AEC	Atomic Energy Commission
OSHA	Occupational Health and Safety Commission
SAMA	Scientific Apparatus Makers Association



# GLOSSARY

---

git	Merupakan manajemen sumber kode yang dibuat oleh linus torvald.
bash	Merupakan bahasa sistem operasi berbasiskan *NIX.
linux	Sistem operasi berbasis sumber kode terbuka yang dibuat oleh Linus Torvald



# SYMBOLS

---

- $A$  Amplitude
- $\&$  Propositional logic symbol
- $a$  Filter Coefficient
  
- $\mathcal{B}$  Number of Beats



# INTRODUCTION

---

ROLLY MAULANA AWANGGA, S.T., M.T.

Informatics Research Center  
Bandung, Jawa Barat, Indonesia

Pada era disruptif saat ini. git merupakan sebuah kebutuhan dalam sebuah organisasi pengembangan perangkat lunak. Buku ini diharapkan bisa menjadi penghantar para programmer, analis, IT Operation dan Project Manajer. Dalam melakukan implementasi git pada diri dan organisasinya.

Rumusnya cuman sebagai contoh aja biar keren[?].

$$ABCDEF\alpha\beta\Gamma\Delta\sum_{def}^{abc} \tag{I.1}$$





# BAB 1

---

## DEFINISI DAN SEJARAH

---

### 1.1 Definisi

Arsitektur komputer adalah suatu konsep perencanaan dan juga struktur pengoperasian dasar dari suatu sistem komputer atau ilmu yang bertujuan untuk perancangan sistem komputer. Arsitektur komputer dapat dikategorikan sebagai ilmu sekaligus sebuah seni mengenai cara interkoneksi antara berbagai komponen perangkat keras atau hardware untuk dapat menciptakan sebuah komputer yang dapat memenuhi kebutuhan fungsional, kinerja, dan juga target biaya dalam bidang teknik komputer.

Arsitektur von Neumann (atau Mesin Von Neumann) adalah arsitektur yang diciptakan oleh John von Neumann [1903 – 1957]. Arsitektur ini digunakan oleh hampir pada semua komputer pada saat ini. Arsitektur Von Neumann ini menggambarkan komputer dengan 4 (empat) bagian utama, yaitu: Unit Aritmatika dan Logis (ALU), unit kontrol, memori, dan alat masukan dan hasil (secara kolektif dinamakan I atau O). Bagian tersebut dihubungkan oleh berkas kawat, “bus”.

Arsitektur komputer merupakan suatu hal yang sangatlah penting karena dapat memberikan berbagai atribut-atribut pada sistem komputer, hal tersebut tentunya sangat dibutuhkan bagi perancang ataupun user software sistem dalam mengembangkan suatu program.

Arsitektur komputer memiliki 2 bagian utama yaitu:

- Instructure Set Architecture Instructure Set Architecture (ISA) adalah spesifikasi yang menentukan bagaimana programmer bahasa mesin berinteraksi dengan komputer.
- Hardware System Architecture Hardware Set Architecture (HSA) adalah sistem hardware (perangkat keras) dasar yaitu CPU, Memori, serta OS.

## 1.2 Sejarah

Awal mula komputer yang sebenarnya dibentuk oleh seorang profesor matematika Inggris, Charles Babbage (1791-1871). Tahun 1812, Babbage memperhatikan kesesuaian alam antara mesin mekanik dan matematika: mesin mekanik sangat baik dalam mengerjakan tugas yang sama berulangkali tanpa kesalahan; sedang matematika membutuhkan repetisi sederhana dari suatu langkah-langkah tertentu. Masalah tersebut kemudian berkembang hingga menempatkan mesin mekanik sebagai alat untuk menjawab kebutuhan mekanik. Usaha Babbage yang pertama untuk menjawab masalah ini muncul pada tahun 1822 ketika ia mengusulkan suatu mesin untuk melakukan perhitungan persamaan differensial. Mesin tersebut dinamakan Mesin Differensial. Dengan menggunakan tenaga uap, mesin tersebut dapat menyimpan program dan dapat melakukan kalkulasi serta mencetak hasilnya secara otomatis. Setelah bekerja dengan Mesin Differensial selama sepuluh tahun, Babbage tiba-tiba terinspirasi untuk memulai membuat komputer general-purpose yang pertama, yang disebut Analytical Engine. Asisten Babbage, Augusta Ada King (1815-1842) memiliki peran penting dalam pembuatan mesin ini. Ia membantu merevisi rencana, mencari pendanaan dari pemerintah Inggris, dan mengkomunikasikan spesifikasi Analytical Engine kepada publik. Selain itu, pemahaman Augusta yang baik tentang mesin ini memungkinkannya membuat instruksi untuk dimasukkan ke dalam mesin dan juga membuatnya menjadi programmer wanita yang pertama. Pada tahun 1980, Departemen Pertahanan Amerika Serikat menamakan sebuah bahasa pemrograman dengan nama ADA sebagai penghormatan kepadanya.

Mesin uap Babbage, walaupun tidak pernah selesai dikerjakan, tampak sangat primitif apabila dibandingkan dengan standar masa kini. Bagaimanapun juga, alat tersebut menggambarkan elemen dasar dari sebuah komputer modern dan juga mengungkapkan sebuah konsep penting. Terdiri dari sekitar 50.000 komponen, desain dasar dari Analytical Engine menggunakan kartu-kartu perforasi (berlubang-lubang) yang berisi instruksi operasi bagi mesin tersebut [?].

### 1. Generasi Pertama (1945 - 1955)

Negara-negara maju yang sedang berperang berlomba-lomba menciptakan peralatan canggih yang digunakan untuk media informasi dan radar untuk keperluan militer. Komputer diperkenalkan pertama kali di universitas Pennsylvania dengan berbasis teknologi tabung hampa udara yang digunakan pada peralatan radio. Konsep utama arsitektur komputer diperkenalkan oleh John Von

Neuman, Program dan datanya diletakkan dalam memori yang sama, operasi aritmatika dasar dilakukan dalam beberapa milidetik menggunakan teknologi tabung hampa udara untuk menerapkan fungsi logika, teknologi ini dapat menghasilkan peningkatan kecepatan dengan kelipatan 100 hingga 1000 kali relatif terhadap teknologi mekanik dan elektro mekanik berbasis relay dan fungsi I/O dilaksanakan oleh alat yang mirip mesin ketik.

## 2. Generasi kedua (1955-1965)

Perusahaan AT&T Bell laboratories menemukan Transistor pada akhir tahun 1940-an dan dengan cepat menggantikan tabung hampa udara, pada periode ini dikembangkan memori berinti magnetic, bahasa tingkat tinggi, program system yang disebut Compiler, Prosedure I/O terpisah juga dikembangkan. Pada periode ini IBM menjadi produsen komputer terbesar.

## 3. Generasi ketiga (1965-1975)

Dengan ditemukannya IC (Integrated circuit) mulai menggantikan memori berinti magnetic, adanya pengenalan microprogramming, paralelism, software system operasi memungkinkan pembagian yang efisien suatu system komputer oleh beberapa program user (multiuser), selain itu dikembangkan memori cache virtual, computer mainframe system 360 dari IBM dan jenis mini komputer PDP dari Digital Equipment Corporation merupakan komersial yang dominan pada generasi ini

## 4. Generasi keempat (1975 – sekarang)

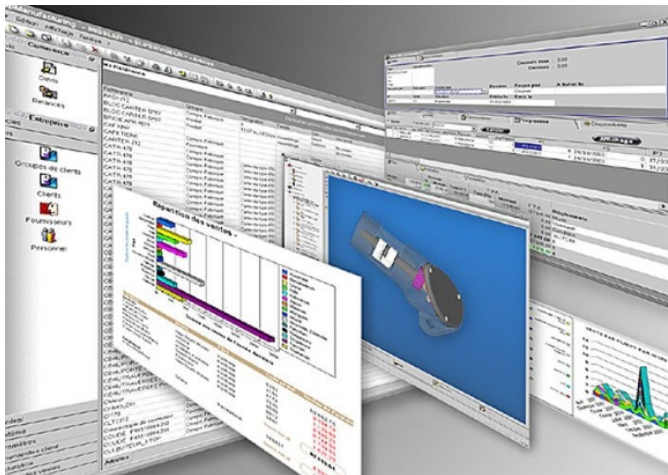
Teknik Fabrikasi Integrated circuit berevolusi ketitik derah processor utama lengkap dengan pembagian besar dari memori utama suatu komputer kecil yang dapat diimplementasikan pada chip tunggal dengan 10000 transistor. generasi ini terus berkembang dengan ditemukannya Very large scale integration (VLSI) sehingga memungkinkan processor berkembang semakin cepat. dan kemampuan memori mencapai kecepatan  $2^n$ .

# 1.3 Software dan Hardware

## 1.3.1 Software

Pengertian Software komputer adalah sekumpulan data elektronik yang disimpan dan diatur oleh komputer, data elektronik yang disimpan oleh komputer itu dapat berupa program atau instruksi yang akan menjalankan suatu perintah. Melalui software atau perangkat lunak inilah suatu komputer dapat menjalankan suatu perintah ( seperti pada gambar 1.1)

```
1 \begin{figure}[!htbp]
2   \centering
3   \includegraphics[width=.75\textwidth]{figures/software/software.jpg}
4   \caption{Ini adalah contoh software}\label{fig:software}
```



**Gambar 1.1** Ini adalah contoh software

5 `\end{figure}`

**Listing 1.1** cara menambah gambar

## BAB 2

---

# KERNEL DAN PERINTAH DASAR

---

### 2.1 Kernel

Perintah navigasi direktori

### 2.2 Struktur direktori dan perintah dasar setiap sistem operasi

Perintah navigasi direktori



## BAB 3

---

# CPU

---

### 3.1 Arsitektur dan fungsi CPU

#### 3.1.1 Pengertian CPU

CPU/Central Processing Unit adalah perangkat keras komputer yang mempunyai fungsi untuk menerima dan melakukan perintah dan data dari perangkat lunak. Karena merupakan pusat pengolahan data dalam sebuah komputer, CPU sering disebut sebagai processor. Cepat atau lambatnya kinerja dari sebuah komputer salah satunya dapat dilihat dari kualitas dan teknologi dari CPU yang digunakan.

#### 3.1.2 KOMPONEN UTAMA CPU

Arihtmetic Logikal Unit (ALU). Fungsinya :

1. Melakukan komputasi untuk pengolahan data.
2. Melakukan tugas-tugas dasar aritmatik dan operasi logika.

Control Unit. Fungsinya :



1. Mengatur dan mengendalikan alat-alat masukan (input) dan keluaran (output).
2. Mengambil instruksi-instruksi dari memori utama.
3. Mengambil data dari memori utama (jika diperlukan) untuk diproses.
4. Mengirim instruksi ke ALU apabila ada perhitungan aritmatika atau perbandingan logika serta mengawasi kerja dari ALU.
5. Menyimpan hasil proses ke memori utama.

Register, fungsinya : Memori internal yang didesain untuk dapat menyimpan data lebih cepat dibandingkan memori utama

Internal Bus, fungsinya : Jalur yang berfungsi sebagai jembatan komunikasi antara komponen utama

# BAB 4

---

## MEMORI

---

### 4.1 Manajemen Memori

Kinerja komputer sangat dipengaruhi oleh Organisasi dan manajemen memori. Manajemen memori melakukan tugas yang penting dan sangat kompleks berkaitan dengan :

1. Memori utama sebagai sumber daya yang harus dialokasikan dan dipakai bersama antar sejumlah proses yang aktif
2. Upaya agar pemrogram atau proses tidak dibatasi kapasitas memori fisik di sistem komputer.

Fungsi Manajemen memori

1. mengelola informasi memori yang dipakai dan tidak dipakai
2. mengalokasikan memori ke proses yang memerlukan
3. Mendelekasikan memori dari proses telah selesai.
4. Memelola swapping antar memori utama dan disk

## 4.2 Jenis Memori

### 4.2.1 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 system lain, seperti Arimathics Logics Unit, Unit Control, dan Registers system koneksi dan bus tersebut disebut CPU Interconnections. [?]
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 di layar, 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 R PROM 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. [?]

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. Complementary Meta-Oxide 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. Pada gambar 4.1 merupakan gambar DRAM



**Gambar 4.1** DRAM

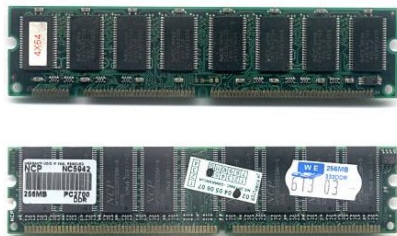
5. Synchronous Dynamic RAM disingkat SDRAM merupakan kelanjutan dari DRAM tetapi memiliki kecepatan yang lebih tinggi daripada DRAM dan telah disinkronisasi oleh clock sistem. DRAM ini cocok digunakan untuk sistem dengan bus yang memiliki kecepatan sampai 100 MHz. Pada gambar 4.2 merupakan gambar SDRAM



**Gambar 4.2** SDRAM

6. Dual In-line Memory Module disingkat 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. Mensupport 64 bit

penghantaran data. SDRAM (Synchronous DRAM) menggunakan DIMM dan merupakan pengganti 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. Pada gambar 4.3 merupakan gambar DIMM



**Gambar 4.3** DIMM

7. Cache merupakan memori yang berkapasitas terbatas, namun memori ini memiliki kecepatan yang tinggi dan lebih mahal dibandingkan memori 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 Konsentris yang disebut track. Tiap track pada disk dipisahkan oleh gap. Gap digunakan sebagai pencegah atau mengantisipasi 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. Pada gambar 4.4 merupakan gambar Magnetik Disk



**Gambar 4.4** Magnetik Disk

### 4.3 Volatile non Volatile

Volatile memory merupakan memory yang datanya dapat ditulis serta dihapus, tetapi akan hilang saat kehilangan power (kondisi off) serta membutuhkan suatu daya dalam mempertahankan memory. Contoh dari memory volatile yaitu RAM. RAM adalah memory utama PC yg bertugas untuk menerima sebuah informasi kemudian menyimpannya. kegunaannya sebagai penyimpanan sementara.

Non-volatile memory merupakan memory yang datanya dapat ditulis serta dihapus, tetapi data akan tetap ada walaupun dalam kondisi off serta tidak membutuhkan suatu daya. Contoh dari memory Non volatile yaitu ROM. ROM adalah memory pada PC untuk menyimpan firmware. ROM bersifat permanen, artinya jika aliran listrik mati data yg tersimpan tidak akan terhapus

### 4.4 Kecepatan Media Penyimpanan

Perintah navigasi direktori



## **BAB 5**

---

# **KOMUNIKASI HARDWARE**

---

### **5.1 internal BUS**

Perintah navigasi direktori

### **5.2 komunikasi Eksternal**

Perintah navigasi direktori





## BAB 6

---

# BILANGAN KOMPUTASI

---

### 6.1 Biner

#### 6.1.1 Pengertian Bilangan Biner atau Binary

Bilangan biner atau bisa juga disebut bilangan binary merupakan sistem penulisan angka dengan hanya menggunakan dua simbol yaitu 1 dan 2. bilangan biner merupakan dasardari semua sistem bilangan yang berbasis digital. dari sistem biner kita dapat mengkonversikannya ke sistem bilangan Oktal atau Hexadesimal.

Bilangan biner umumnya digunakan dalam dunia komputasi. komputer menggunakan bilangan biner agar dapat saling berinteraksi terhadap semua komponen (hardware) dan bisa juga berinteraksi terhadap sesama komputer. contoh nya pada sebuah komputer yaitu apabila sebuah komputer terhubung dengan tegangan listrik maka bernilai 1 dan apabila komputer tidak terhubung dengan jaringan listrik maka bernilai 0.

operasi bilangan biner adalah operasi antara dua bilangan. dasar perkalian adalah tabel yang memuat hasil perkalian operasi pada biner antara bilangan satu digit.

### 6.1.2 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 perpangkatan 10 yang didapat dari 100, 101, 102, dst.

### 6.1.3 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 ( $\times 10$ ) berpangkatan  $10x$ , maka untuk bilangan biner berbasiskan 2 ( $\times 2$ ) 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 6.1.

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

**Tabel 6.1** Tabel bentuk umum dari bilangan biner dan bilangan desimal

## 6.2 Hexadecimal

Hexadecimal adalah sebuah sistem bilangan yang menggunakan sebuah simbol. Dalam hexadecimal Terdapat beberapa simbol yang bisa digunakan di sistem bilangan ini. Berbeda dengan bilangan decimal. hexadecimal menggunakan angka 0 sampai 1, di bilangan hexadecimal ini tidak menggunakan angka semua melainkan ada beberapa simbol yang menggunakan huruf. jumlah simbol yang yang berasal dari angka 1 sampai 9

berjumlah 16 simbol, ditambah dengan 6 simbol lainnya yang menggunakan huruf dari A sampai F. Hexadecimal bisa digunakan untuk menampilkan nilai alamat memori dan pemrograman komputer. Teknik penjumlahan dan pengurangan pada bilangan hexadecimal hampir sama dengan penjumlahan dan pengurangan pada bilangan biner, octal dan decimal, tetapi jika terjadi carry 1 atau borrow 1, maka angka 1 tersebut bernilai 16. Carry akan terjadi apabila penjumlahan lebih dari 15 misalnya  $8+8=10$ . Sedangkan borrow terjadi apabila angka yang dikurangi lebih kecil dari pengurang, misalnya  $45-6=$ .



## BAB 7

---

# STANDAR

---

### 7.1 ASCII

#### 7.1.1 Definisi ASCII

Berdasarkan artikel yang ditulis oleh hieronymus [?] 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 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 aconcatenation 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 kontekstual dapat diberi label. Simbol dasar Ada kemungkinan bahwa beberapa suara ucapan yang merupakan fonemik. Satu dari yang 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.

### 7.1.2 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 plosives aspirated akan memiliki simbol dasar terpisah dari plosives yang tidak di-aspirasikan, 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 perseptual 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 e-gecs (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 fonetik 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. [?] pada gambar (7.1) adalah gambar dari tabel ASCII.

Dec	Hex	Oct	Chr	Dec	Hex	Oct	HTM	Chr	Dec	Hex	Oct	HTM	Chr	Dec	Hex	Oct	HTM	Chr
0	00	000	NULL	32	20	040	&#032;	Space	64	40	100	&#064;	@	96	60	140	&#096;	~
1	01	001	Start of Header	33	21	041	&#033;	!	65	41	101	&#065;	A	97	61	141	&#097;	a
2	02	002	Start of Text	34	22	042	&#034;	"	66	42	102	&#066;	B	98	62	142	&#098;	b
3	03	003	End of Text	35	23	043	&#035;	#	67	43	103	&#067;	C	99	63	143	&#099;	c
4	04	004	End of Transmission	36	24	044	&#036;	\$	68	44	104	&#068;	D	100	64	144	&#100;	d
5	05	005	Enquiry	37	25	045	&#037;	%	69	45	105	&#069;	E	101	65	145	&#101;	e
6	06	006	Acknowledgment	38	26	046	&#038;	&	70	46	106	&#070;	F	102	66	146	&#102;	f
7	07	007	Bell	39	27	047	&#039;	'	71	47	107	&#071;	G	103	67	147	&#103;	g
8	08	010	Backspace	40	28	050	&#040;	(	72	48	110	&#072;	H	104	68	150	&#104;	h
9	09	011	Horizontal Tab	41	29	051	&#041;	)	73	49	111	&#073;	I	105	69	151	&#105;	i
10	A	012	Line feed	42	2A	052	&#042;	*	74	4A	112	&#074;	J	106	6A	152	&#106;	j
11	B	013	Vertical Tab	43	2B	053	&#043;	+	75	4B	113	&#075;	K	107	6B	153	&#107;	k
12	C	014	Form feed	44	2C	054	&#044;	,	76	4C	114	&#076;	L	108	6C	154	&#108;	l
13	D	015	Carriage return	45	2D	055	&#045;	-	77	4D	115	&#077;	M	109	6D	155	&#109;	m
14	E	016	Shift Out	46	2E	056	&#046;	.	78	4E	116	&#078;	N	110	6E	156	&#110;	n
15	F	017	Shift In	47	2F	057	&#047;	/	79	4F	117	&#079;	O	111	6F	157	&#111;	o
16	10	020	Data Link Escape	48	30	060	&#048;	0	80	50	120	&#080;	P	112	70	160	&#112;	p
17	11	021	Device Control 1	49	31	061	&#049;	1	81	51	121	&#081;	Q	113	71	161	&#113;	q
18	12	022	Device Control 2	50	32	062	&#050;	2	82	52	122	&#082;	R	114	72	162	&#114;	r
19	13	023	Device Control 3	51	33	063	&#051;	3	83	53	123	&#083;	S	115	73	163	&#115;	s
20	14	024	Device Control 4	52	34	064	&#052;	4	84	54	124	&#084;	T	116	74	164	&#116;	t
21	15	025	Negative Ack.	53	35	065	&#053;	5	85	55	125	&#085;	U	117	75	165	&#117;	u
22	16	026	Synchronous idle	54	36	066	&#054;	6	86	56	126	&#086;	V	118	76	166	&#118;	v
23	17	027	End of Trans. Block	55	37	067	&#055;	7	87	57	127	&#087;	W	119	77	167	&#119;	w
24	18	030	Cancel	56	38	070	&#056;	8	88	58	130	&#088;	X	120	78	170	&#120;	x
25	19	031	End of Medium	57	39	071	&#057;	9	89	59	131	&#089;	Y	121	79	171	&#121;	y
26	1A	032	Substitute	58	3A	072	&#058;	:	90	5A	132	&#090;	Z	122	7A	172	&#122;	z
27	1B	033	Escape	59	3B	073	&#059;	;	91	5B	133	&#091;	[	123	7B	173	&#123;	{
28	1C	034	File Separator	60	3C	074	&#060;	<	92	5C	134	&#092;	\	124	7C	174	&#124;	
29	1D	035	Group Separator	61	3D	075	&#061;	=	93	5D	135	&#093;	]	125	7D	175	&#125;	}
30	1E	036	Record Separator	62	3E	076	&#062;	>	94	5E	136	&#094;	^	126	7E	176	&#126;	~
31	1F	037	Unit Separator	63	3F	077	&#063;	?	95	5F	137	&#095;	_	127	7F	177	&#127;	Del

asciichars.com

**Gambar 7.1** Ini adalah Gambar dari table ASCII



## 7.2 UTF-8

```
1 \{ \begin{figure}  
2   \centering  
3   \includegraphics[width=.75]{-}  
4   \caption{-}\label{-}  
5 \end{figure}}
```

hline Karakter	Nilai Unicode (heksadesimal)	Nlai ANSI ASCII(desimal)	Keterangan
NUL	0000	0	Null(tidak tampil)
SOH	0001	1	Start of Heading(tidak tampil)
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



## **BAB 8**

---

# **SERIAL COMM**

---

### **8.1 Cara Kerja Driver**

Perintah navigasi direktori

### **8.2 Serial Monitor**

Perintah navigasi direktori



## BAB 9

---

# ARDUINO

---

### 9.1 Struktur Arduino

#### 9.1.1 Pengertian Arduino UNO

Arduino (pada gambar 16.1) 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.

#### 9.1.2 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.



**Gambar 9.1** Ini adalah Arduino UNO

## 9.2 Digital Analog

Perintah navigasi direktori

## 9.3 IDE

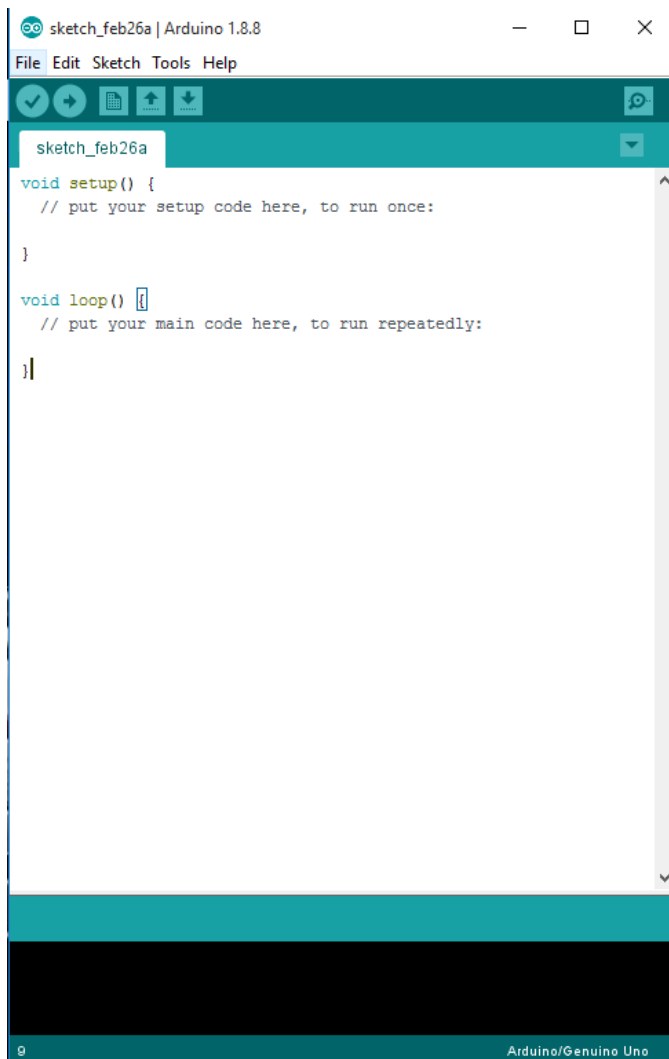
IDE adalah software yang berperan dalam menulis, meng-*compile* program menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory* microcontroller [?]. Software IDE (*Integrated Development Environment*) seperti pada gambar 9.2.

## 9.4 Membuat Rancangan Rangkaian

Membuat rangkaian dapat dilakukan dengan bantuan aplikasi simulator contohnya VBB (Virtual Bread Board).

Bagaimana cara install VBB?

1. Download installer vbb
2. Double-click installer vbb, seperti pada gambar 16.10
3. Maka akan tampil seperti gambar 16.5
4. Pilih direktori penyimpanan seperti gambar 16.6
5. Kemudian tekan tombol next, maka akan muncul halaman konfirmasi seperti pada gambar 16.7

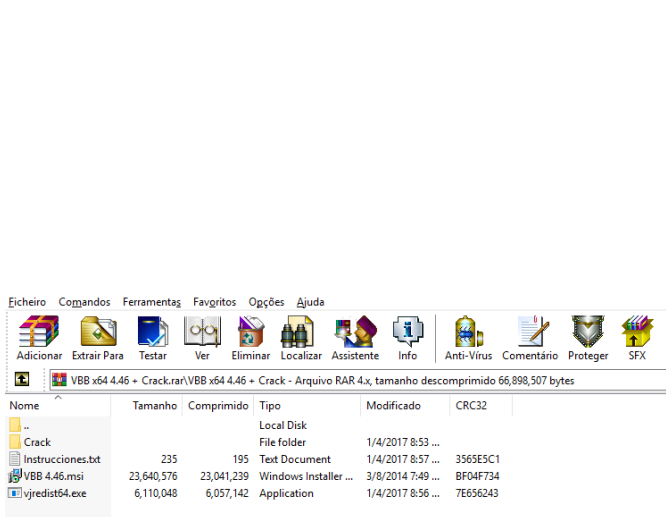


**Gambar 9.2** Ini adalah Software IDE

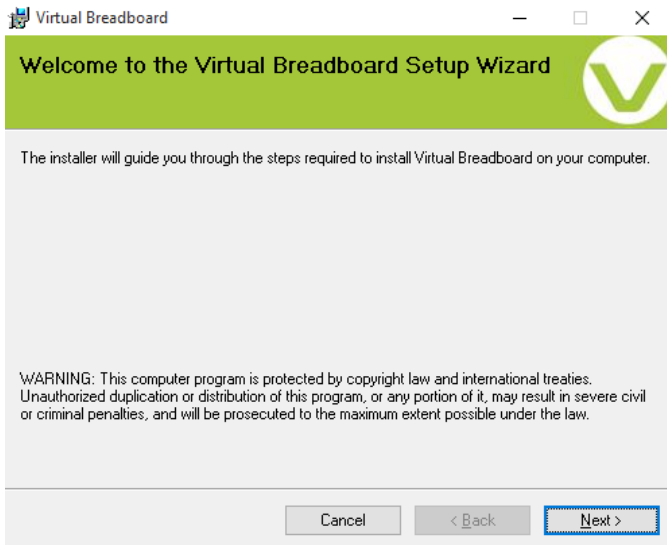




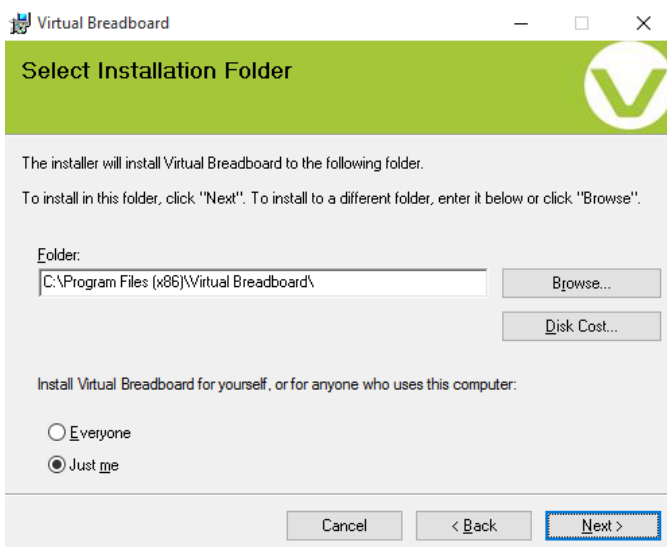
**Gambar 9.3** Ini adalah aplikasi VBB



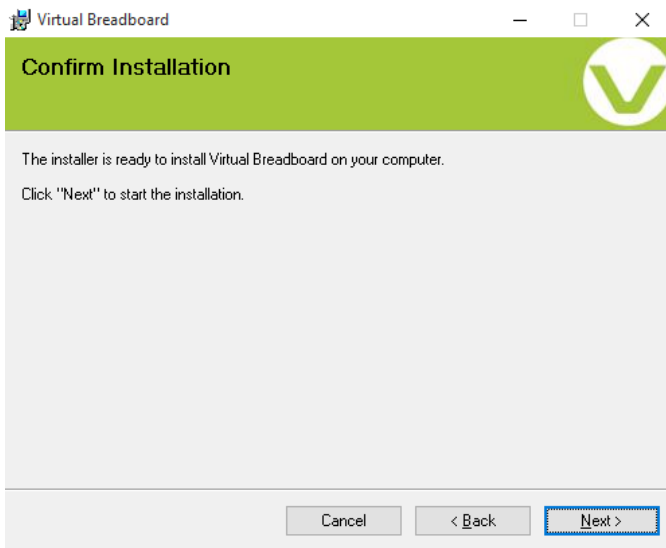
**Gambar 9.4** Ini adalah installer



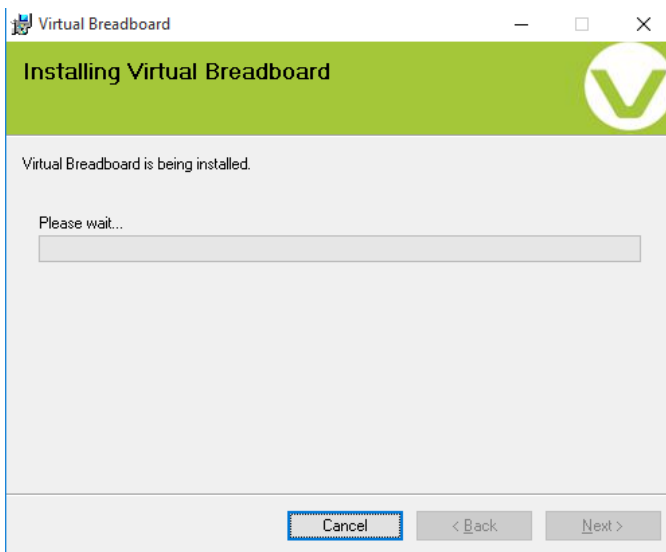
**Gambar 9.5** Ini adalah Halaman Awal Instalasi



**Gambar 9.6** Ini adalah Halaman Pemilihan Direktori

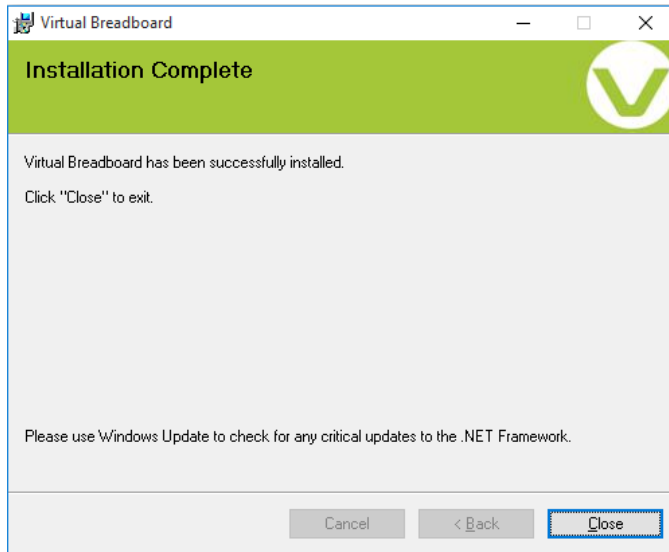


**Gambar 9.7** Ini adalah Halaman Konfirmasi Instalasi



**Gambar 9.8** Ini adalah Proses Instalasi

6. Lalu tunggu sampai proses instalasi selesai, seperti pada gambar 16.8
7. Proses instalasi selesai, seperti pada gambar 16.9



**Gambar 9.9** Ini adalah Proses Instalasi Telah Selesai



## BAB 10

---

# PERINTAH SEDERHANA

---

### 10.1 Menyalakan LED menggunakan Arduino

Perintah navigasi direktori

### 10.2 1-3 LED bergantian

Perintah navigasi direktori



# BAB 11

---

## FEEDBACK SENSOR

---

### 11.1 Berbagai macam Jenis Sensor

### 11.2 Pengertian 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 11.1.

#### 11.2.1 Prinsip Kerja Condenser Microphone

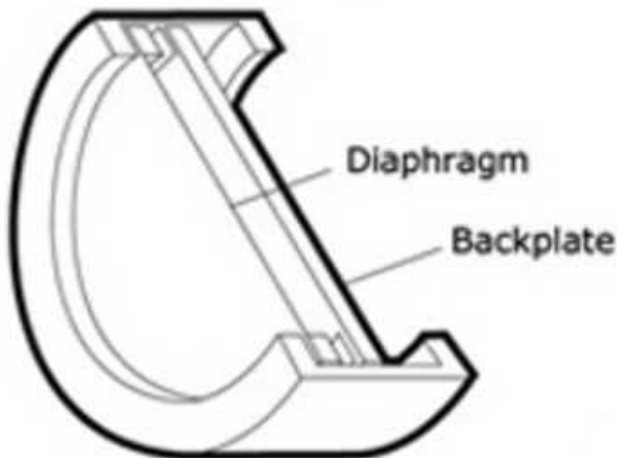
Condenser mic biasanya bekerja berdasarkan susunan *backplate* atau *diafragma* yang harus terhubung dengan listrik dan membentuk *kapasitor sound - sensitive*. Gelom-





**Gambar 11.1** Ini adalah Condenser Microphone

bang 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 diantaranya. 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 11.2.



**Gambar 11.2** Ini adalah Skema dari Condenser Microphone

### 11.2.2 Karakteristik dari Condenser Microphone

Karakteristik dari Condenser Microphone adalah sebagai berikut :

1. Susunannya lebih kompleks dibanding dengan jenis microphone lainnya seperti 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 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.



**Gambar 11.3** Ini adalah Skema dari Condenser Microphone

Spesifikasi dari modul sensor suara seperti contoh pada gambar 11.3 adalah sebagai berikut :

1. Sensitivitas dapat diatur (pengaturan manual pada potensiometer).
2. Condenser yang digunakan memiliki sensitivitas yang tinggi.
3. Tegangan kerja antara 3.3V – 5V.
4. Terdapat 2 pin keluaran yaitu tegangan analog dan digital output.
5. Sudah terdapat lubang baut untuk instalasi.
6. Sudah terdapat indikator led.

## BAB 12

---

# MEMBANGUN ALAT

---

### 12.1 Arduino dengan LED dan Sensor

Perintah navigasi direktori



## BAB 13

---

# AKTUATOR

---

### 13.1 Motor DC

Perintah navigasi direktori



## BAB 14

---

# INSTRUCTABLES

---

### 14.1 Definisi dan Sejarah

Perintah navigasi direktori





## BAB 15

---

# HANDROBOTIC

---

### 15.1 handrobotic

perintah navigasi directori

### 15.2 membuat tangan pemindah barang berdasarkan warna

Dibuat berdasarkan penelitian intership1 sampai dengan TA.

### 15.3 ARM robot/hand robotic

Teknologi robotika berkembang pesat sering meningkatnya kebutuhan robot cerdas. Kata robot sudah tidak asing lagi di telinga kita. Kata robot berasal dari bahasa Czezh, robota yang berarti ‘bekerja’. Kata robot diperkenalkan oleh karel Capek saat mementaskan RUR (Rossum’s Universal Robots) pada tahun 1921. Awal kemunculan robot dapat dipesuri dari bangsa Yunani kuno yang membuat patung dapat dipindah-pindahkan. Sekitar 270 BC, Ctesibus, seorang insinyur Yunani, membuat organ dan jam air dengan komponen yang dapat dipindahkan. Pada zaman Nabi Muhammad

SAW, telah dibuat mesin perang yang menggunakan roda dan dapat melontarkan bom. Bahkan, Al-Jajari (1136-1206) seorang ilmuwan Islam dinasti Artuqid yang dianggap pertama kali menciptakan robot humanoid yang berfungsi sebagai 4 musisi.

Pada tahun 1770, Pierre Jacquet Droz, Seorang pembuat jam berkebangsaan Swiss membuat 3 boneka mekanis. Uniknya, boneka tersebut dapat melakukan fungsi spesifik, yaitu menulis. Boneka yang lain dapat memainkan musik dan menggambar. Pada tahun 1898, Nikola Tesla membuat sebuah boat yang dikontrol melalui radio remote control. Boat ini didemokan di Madison Square Garden, Nmaun, usaha untuk membuat autonomus boat tersebut gagal karena masalah dana.

Pada tahun 1967, Jepang mengimpor robot Versatran dari AMF. Awal kejayaan robot berawal pada tahun 1970, ketika profesor Victor Scheinman dari Universitas Standford mendesain lengan standart. Saat ini, konfigurasi kenematiknya dikenal sebagai standart lengan robot. Terakhir, pada tahun 2000, Honda memamerkan robot yang dibangun bertahun-tahun lamanya bernama ASIMO, serta diusul oleh sony dengan robot AIBO [?]. Terdapat beberapa pendapat para ahli robot dalam memberikan definisi dari robot. Berdasarkan beberapa referensi diperoleh beberapa definisi robot sebagai berikut.

## 15.4 Teori mengenai warna

Warna Adalah Sebuah sensasi yang dihasilkan ketika suatu energi cahayamengenai suatu benda, dimana cahaya tersebut akan di refleksikan atau ditransmisikan secara langsung oleh benda yang terkena cahaya tadi dan cahayayang di refleksikan atau di transmisikan tersebut yang akan dilihat oleh mata pengamat. Ada dari istilah warna Istilah lain yang dikenal dalam warna adalah nilai warna. Nilai warna dapat ditentukan dari tingkat kecerahan ataupun tingkat kesuraman sebuah warna. Nilai ini dipengaruhi oleh penambahan putih maupun hitam. Dalam suatu sistem RGB, nilai ditentukan dari penambahan komponen merah, biru, dan juga hijau dalam sebuah komposisi yang tepat dan sama meskipun tidak harus berjumlah 100 persen.

## 15.5 Warna RGB

Warna RGB merupakan model warna yang bersifat additive. Di mana RGB berguna sebagai alat penginderaan dan presentasi gambar pada tampilan visual peralatan elektronik seperti komputer dan televisi. RGB sendiri merupakan singkatan dari : R = Red (Merah), G = Green (Hijau), dan B = Blue (Biru). Ketiga warna dasar ini berfungsi untuk berbagi intensitas cahaya untuk mencerahkan warna latar yang gelap (hitam). Warna RGB difungsikan untuk tampilan monitor peralatan elektronik seperti komputer karena latar belakang warna monitor komputer adalah hitam.

## 15.6 Motor servo

Motor Servo adalah sebuah motor DC kecil yang diberi system gear dan potensiometer sehingga dapat menempatkan “hom” servo pada posisi yang di kehendaki. Motor servo ini jelas menggunakan system loop sehingga posisi “hom” yang dikehendaki bisa dipertahankan. Motor servo biasa digunakan untuk robot berkaki, lengan robot atau sebagai actuator pada mobil robot. Motor servo terdiri dari sebuah motor DC, beberapa gear, sebuah potensiometer, sebuah output shaft dan sebuah rangkaian control elektronik. seperti pada gambar15.1



**Gambar 15.1** berikut ini adalah salah satu contoh motor servo

1. Motor servo standard yang mampu bergerak CW dan CCW dengan sudut Operasi tertentu, misalnya 60o , 90o , atau 180o.
2. Motor Servo Continuous Yaitu motor servo yang mampu bergerak CW dan CCW tanpa batasan sudut operasi (berputar secara kontinyu).

## 15.7 Fuzzy logic control

Fuzzy logic control adalah suatu sistem pengendalian yang memanfaatkan logika fuzzy. Logika fuzzy sendiri dipahami sebagai suatu proses pengambilan keputusan berbasis aturan yang bertujuan untuk memecahkan masalah, dimana system tersebut sulit untuk dimodelkan atau terdapat ambiguitas dan ketidakjelasan. Itu sebabnya Logika Fuzzy juga disebut sebagai logika kabur atau samar karena logika fuzzy menangkap informasi-informasi yang tidak pasti menjadi nilai-nilai logika yang harus diperhitungkan.



## BAB 16

---

# LINE FOLLOWER ROBOTIC

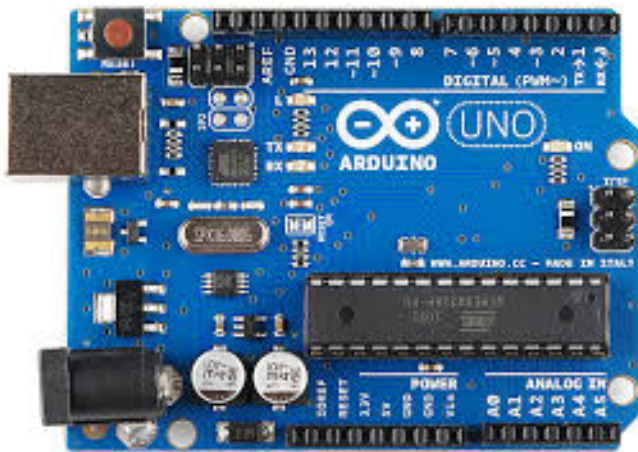
---

### 16.1 Latar Belakang

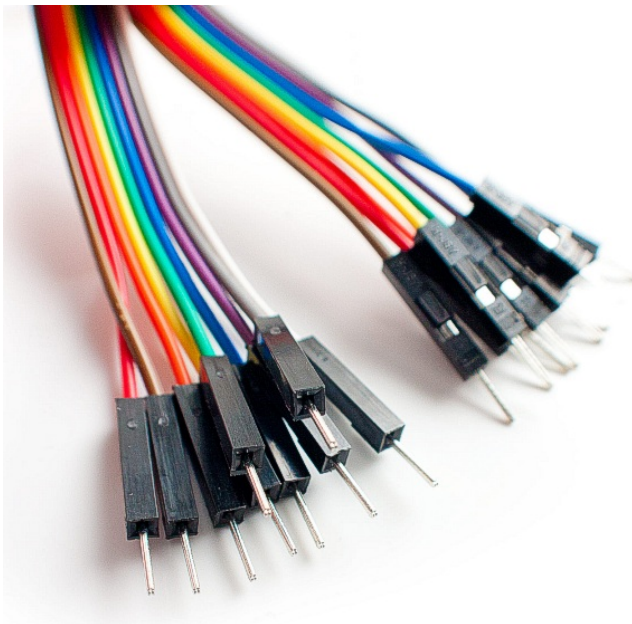
### 16.2 Tujuan dan Manfaat

### 16.3 Alat

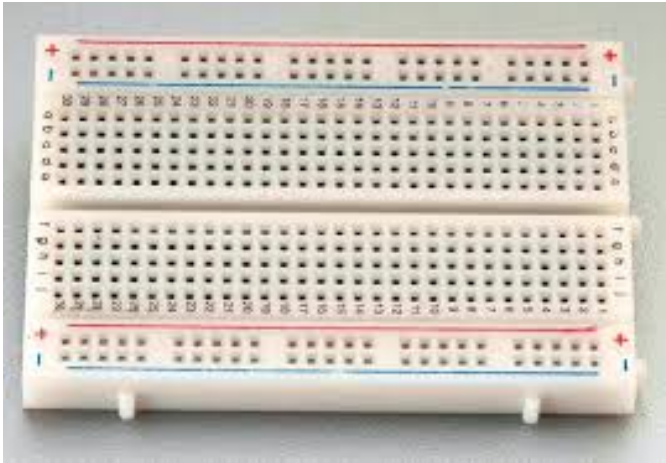
1. Arduino UNO seperti pada gambar 16.1,
2. Kabel Jumper seperti pada gambar 16.2,
3. Breadboard seperti pada gambar 16.3,
- 4.
5. *Coming Soon*



**Gambar 16.1** Ini adalah Arduino UNO



**Gambar 16.2** Ini adalah Kabel Jumper



**Gambar 16.3** Ini adalah Breadboard

## 16.4 Software Pendukung

### 16.4.1 Simulator

Sebelum memulai merangkai ada baiknya untuk merancang terlebih dahulu. Perancangan dilakukan agar dapat menganalisa kebutuhan baik itu perangkat keras maupun script code pendukung. Ada beberapa simulator yang dapat digunakan secara gratis misalnya VBB (Virtual Bread Board), Proteus dll. Untuk perancangan Line Follower Robotic akan menggunakan VBB.

#### 16.4.1.1 VBB (*Virtual Bread Board*)

### 16.4.2 IDE

IDE adalah sebuah software yang berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller. Ada banyak projek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah platform karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi [?].

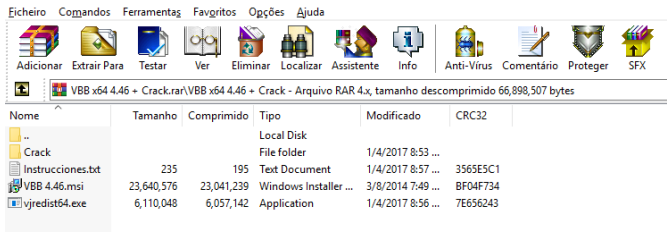
## 16.5 Langkah-langkah

### 16.5.1 Instalasi Software

1. Instalasi VBB(*Virtual Bread Board*)

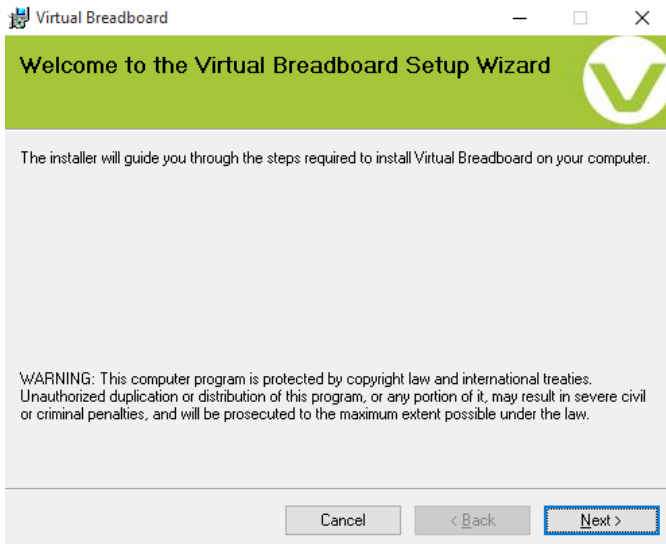


- (a) Download installer vbb
- (b) Double-click installer vbb, seperti pada gambar 16.10



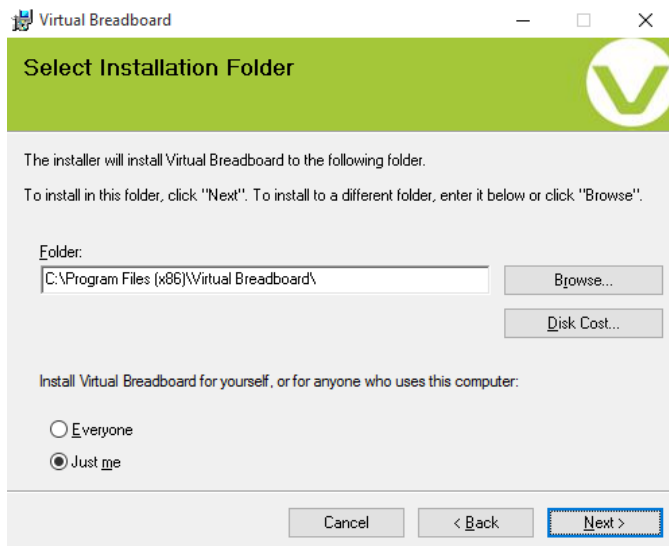
**Gambar 16.4** Ini adalah installer

- (c) Maka akan tampil seperti gambar 16.5

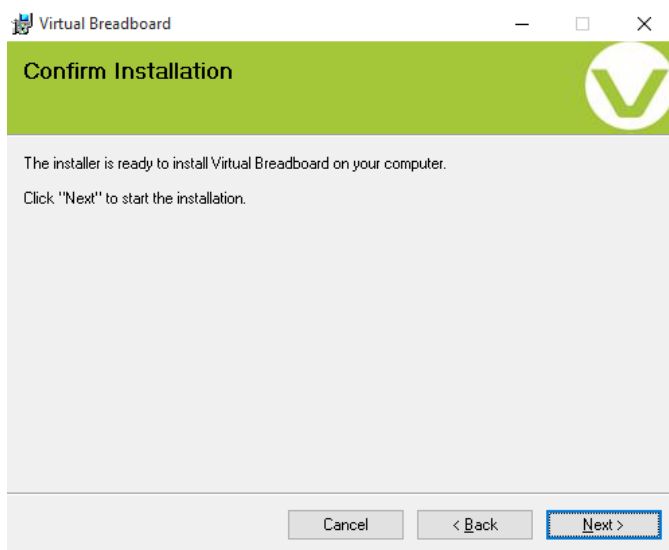


**Gambar 16.5** Ini adalah Halaman Awal Instalasi

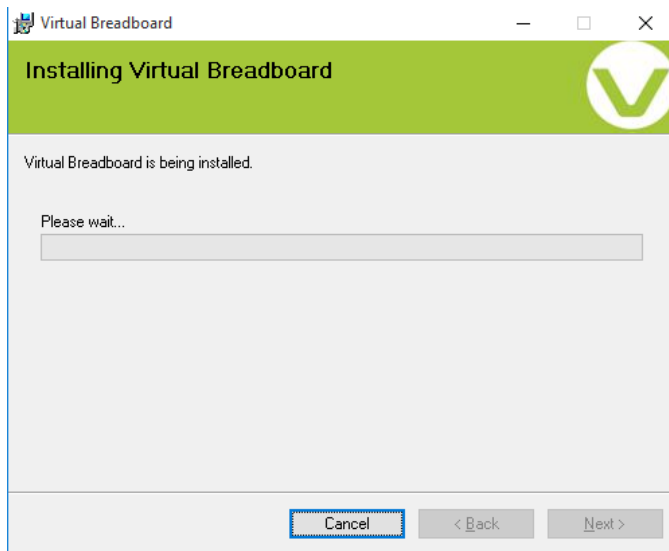
- (d) Pilih direktori penyimpanan seperti gambar 16.6
  - (e) Kemudian tekan tombol next, maka akan muncul halaman konfirmasi seperti pada gambar 16.7
  - (f) Lalu tunggu sampai proses instalasi selesai, seperti pada gambar 16.8
  - (g) Proses instalasi selesai, seperti pada gambar 16.9
2. Instalasi IDE (*Integrated Development Environment*)
    - (a) Download installer IDE



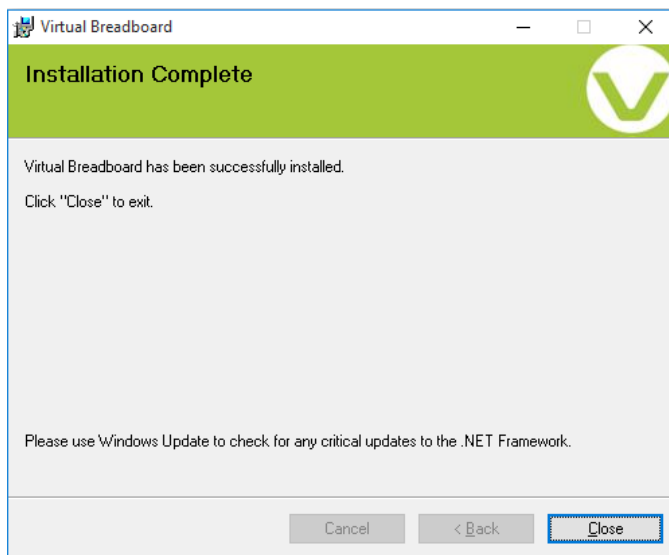
**Gambar 16.6** Ini adalah Halaman Pemilihan Direktori



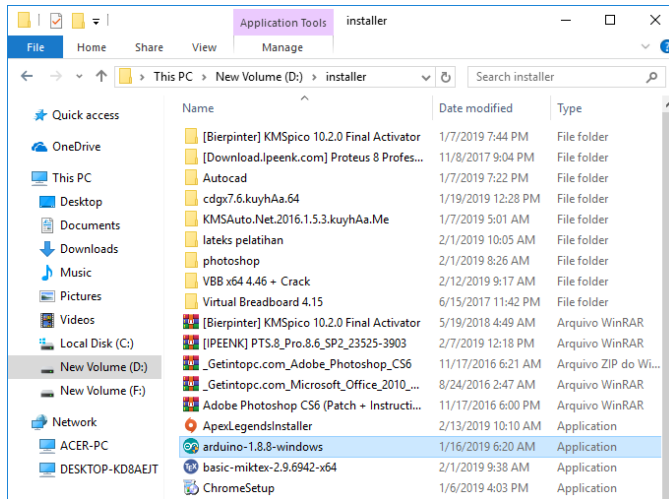
**Gambar 16.7** Ini adalah Halaman Konfirmasi Instalasi



**Gambar 16.8** Ini adalah Proses Instalasi

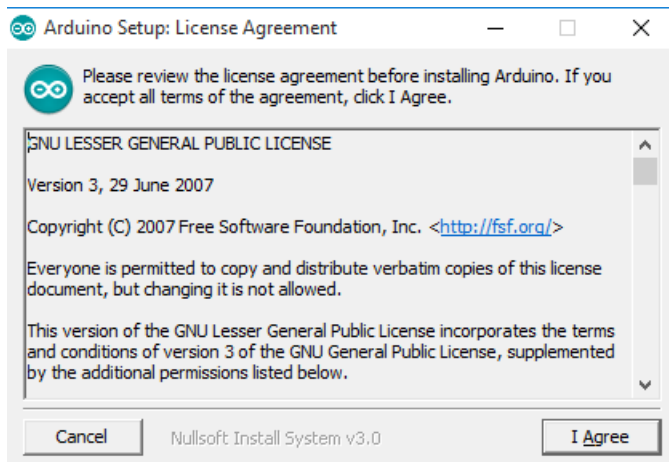


**Gambar 16.9** Ini adalah Proses Instalasi Telah Selesai



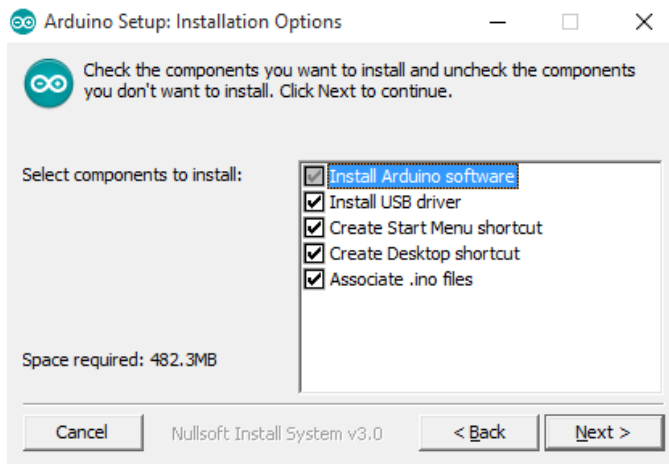
**Gambar 16.10** Ini adalah installer

- (b) Double-click installer vbb, seperti pada gambar 16.10
- (c) Maka akan tampil seperti gambar 16.11

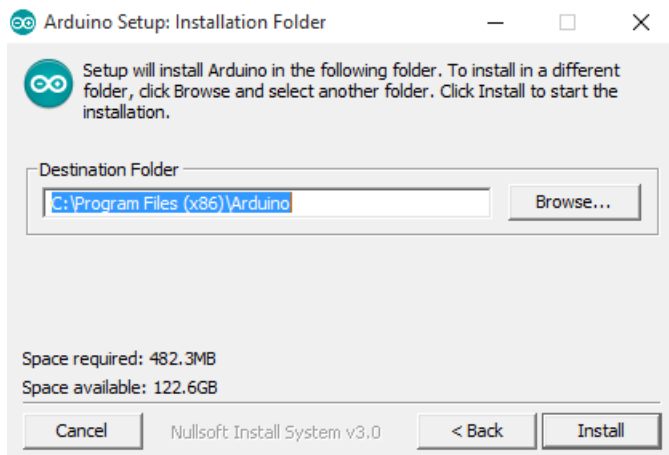


**Gambar 16.11** Ini adalah Halaman Agreement

- (d) Pilih **Agree** maka akan muncul halaman *Installation Options* seperti pada gambar 16.12
- (e) Kemudian tekan tombol next, maka akan muncul halaman pemilihan direktori penyimpanan seperti pada gambar 16.13

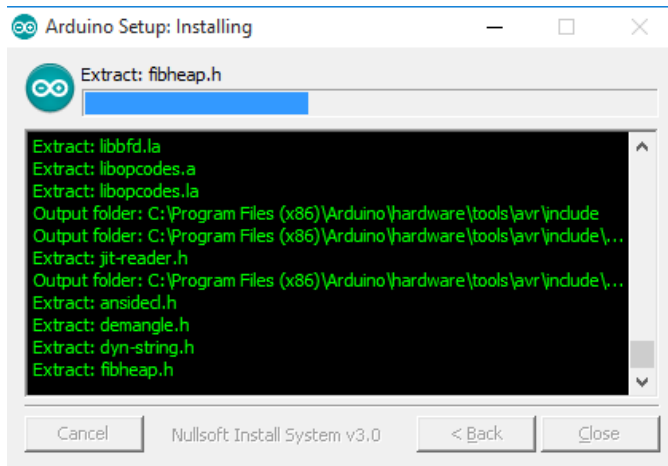


**Gambar 16.12** Ini adalah Halaman Installation Options



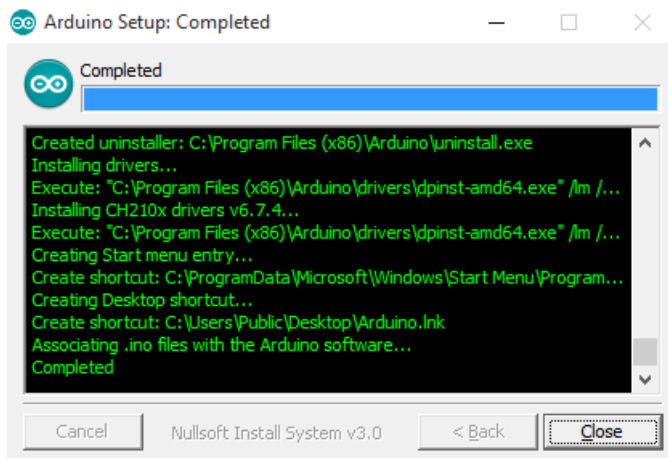
**Gambar 16.13** Ini adalah Halaman Pemilihan Direktori

- (f) Kemudian tekan tombol install, maka proses instalasi dimulai seperti pada gambar 16.14



**Gambar 16.14** Ini adalah Proses Instalasi IDE

- (g) Proses instalasi selesai, seperti pada gambar 16.15



**Gambar 16.15** Ini adalah Proses Instalasi Telah Selesai

### 3. *Coming Soon*



# DAFTAR PUSTAKA

---

1. R. Awangga, "Sampeu: Servicing web map tile service over web map service to increase computation performance," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 145, no. 1. IOP Publishing, 2018, p. 012057.
2. I. Sudirman and R. S. Wahono, "Sejarah komputer," *Kuliah Pengantar IlmuKomputer.com*, dalam <http://www.ILmuKomputer.com>, 2003.
3. J. L. Hieronymus, "Ascii phonetic symbols for the world's languages: Worldbet," *Journal of the International Phonetic Association*, vol. 23, p. 72, 1993.
4. V. G. Cerf, "Ascii format for network interchange," Tech. Rep., 1969.
5. F. Djuandi, "Pengenalan arduino," *E-book. www.tobuku*, pp. 1–24, 2011.
6. M. Wasil, "Kontrol ultrasonicingefinder dan pergerakan robot pemadam api menggunakan fuzzy logic," *Jurnal Ilmiah Mikrotek*, vol. 1, no. 3, pp. 125–134, 2016.





# Index

---

disruptif, xxix  
modern, xxix