

# **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</b>	<b>Definisi dan Sejarah</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Kernel dan Perintah Dasar</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>CPU</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Memori</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Komunikasi Hardware</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Bilangan Komputasi</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>Standar</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>Serial Comm</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>Arduino</b>	<b>27</b>
<b>10</b>	<b>Perintah Sederhana</b>	<b>33</b>
<b>11</b>	<b>Feedback Sensor</b>	<b>35</b>
<b>12</b>	<b>Membangun Alat</b>	<b>37</b>
<b>13</b>	<b>Aktuator</b>	<b>39</b>
<b>14</b>	<b>Instructables</b>	<b>41</b>
<b>15</b>	<b>handrobotic</b>	<b>43</b>
		<b>vii</b>





# DAFTAR ISI

---

Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xv
Foreword	xix
Kata Pengantar	xxi
Acknowledgments	xxiii
Acronyms	xxv
Glossary	xxvii
List of Symbols	xxix
Introduction	xxxi
<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
6.2	Hexadecimal	18
<b>7</b>	<b>Standar</b>	<b>19</b>
7.1	ASCII	19
7.1.1	Definisi ASCII	19
7.1.2	Prinsip-Prinsip Umum ASCII	20
7.2	UTF-8	22
<b>8</b>	<b>Serial Comm</b>	<b>25</b>
8.1	Cara Kerja Driver	25
8.2	Serial Monitor	25
<b>9</b>	<b>Arduino</b>	<b>27</b>
9.1	Struktur Arduino	27
9.1.1	Pengertian Arduino UNO	27

9.1.2	Kegunaan Arduino UNO	27
9.2	Digital Analog	28
9.3	IDE	28
9.4	Membuat Rancangan Rangkaian	28
<b>10</b>	<b>Perintah Sederhana</b>	<b>33</b>
10.1	Menyalakan LED menggunakan Arduino	33
10.2	1-3 LED bergantian	33
<b>11</b>	<b>Feedback Sensor</b>	<b>35</b>
11.1	Berbagai macam Jenis Sensor	35
<b>12</b>	<b>Membangun Alat</b>	<b>37</b>
12.1	Arduino dengan LED dan Sensor	37
<b>13</b>	<b>Aktuator</b>	<b>39</b>
13.1	Motor DC	39
<b>14</b>	<b>Instructables</b>	<b>41</b>
14.1	Definisi dan Sejarah	41
<b>15</b>	<b>handrobotic</b>	<b>43</b>
15.1	handrobotic	43
15.2	membuat tangan pemindah barang berdasarkan warna	43
15.3	ARM robot/hand robotic	43
15.4	Teori mengenai warna	44
15.5	Warna RGB	44
15.6	Motor servo	45
15.7	Fuzzy logic control	45
<b>16</b>	<b>Line Follower Robotic</b>	<b>47</b>
16.1	Latar Belakang	47
16.2	Tujuan dan Manfaat	47
16.3	Alat	47
16.4	Software Pendukung	47
16.4.1	Simulator	47
16.4.2	IDE	48
16.5	Langkah-langkah	48

Daftar Pustaka	49
Index	51

# DAFTAR GAMBAR

---

1.1	Ini adalah contoh software	3
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	21
9.1	Ini adalah Arduino UNO	28
9.2	Ini adalah aplikasi VBB	29
9.3	Ini adalah installer	29
9.4	Ini adalah Halaman Awal Installasi	30
9.5	Ini adalah Halaman Pemilihan Direktori	30
9.6	Ini adalah Halaman Konfirmasi Installasi	31
9.7	Ini adalah Proses Installasi	31
9.8	Ini adalah Proses Installasi Telah Selesai	32
15.1	berikut ini adalah salah satu contoh motor servo	45



# DAFTAR TABEL

---





# 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[1].

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





# 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 sub-sistem hardware (perangkat keras) dasar yaitu CPU, Memori, serta OS.

## 1.2 Sejarah

Sejarah perkembangan arsitektur komputer telah dimulai sejak masa perang dunia kedua pada tahun (1945-1955) sebagai generasi pertama.

### 1. Generaasi 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 Pensylvania 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. Generasai 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 magnetik, 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)

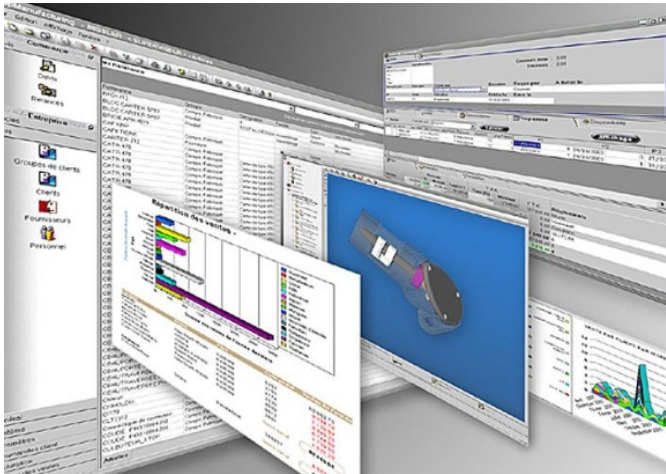
Dengan ditemukannya IC (Integrated circuit) mulai menggantikan memori berinti magnetik, adanya pengenalan microprogramming, paralelism, software system operasi memungkinkan pembagian yang efisien suatu system komputer oleh beberapa program user (multiuser), selain itu dikembangkan memori cache virtual, 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  $2n$ .

### 1.3 Software dan Hardware

#### 1.3.1 Software



**Gambar 1.1** Ini adalah contoh 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}
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. Mendelokasikan memori dari proses telah selesai.
4. Mengelola 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 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. [?]

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

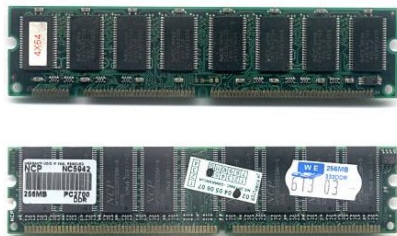
5. Synchronous Dynamic RAM disingkat SDRAM merupakan kelanjutan dari DRAM tetapi memiliki kecepatan yang lebih tinggi daripada DRAM dan telah disinkronisasi oleh clock sistem. DRAM ini cocok digunakan untuk sistem dengan bus yang memiliki kecepatan sampai 100 MHz. Pada gambar 4.2 merupakan gambar SDRAM



**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.

## **6.2 Hexadecimal**

Perintah navigasi direktori

## BAB 7

---

# STANDAR

---

### 7.1 ASCII

#### 7.1.1 Definisi ASCII

Berdasarkan artikel yang ditulis oleh hieronymus [2] 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. [3] pada gambar (7.1) adalah gambar dari tabel ASCII.

Dec	Hex	Oct	Chr	Dec	Hex	Oct	HTML	Chr	Dec	Hex	Oct	HTML	Chr	Dec	Hex	Oct	HTML	Chr
0	00		NULL	32	20	040	&#032;	Space	64	40	100	&#064;	@	96	60	140	&#096;	
1	01		Start of Header	33	21	041	&#033;	!	65	41	101	&#065;	A	97	61	141	&#097;	a
2	02		Start of Text	34	22	042	&#034;	"	66	42	102	&#066;	B	98	62	142	&#098;	b
3	03		End of Text	35	23	043	&#035;	#	67	43	103	&#067;	C	99	63	143	&#099;	c
4	04		End of Transmission	36	24	044	&#036;	\$	68	44	104	&#068;	D	100	64	144	&#100;	d
5	05		Enquiry	37	25	045	&#037;	%	69	45	105	&#069;	E	101	65	145	&#101;	e
6	06		Acknowledgment	38	26	046	&#038;	&	70	46	106	&#070;	F	102	66	146	&#102;	f
7	07		Bell	39	27	047	&#039;	'	71	47	107	&#071;	G	103	67	147	&#103;	g
8	08		Backspace	40	28	050	&#040;	(	72	48	110	&#072;	H	104	68	150	&#104;	h
9	09		Horizontal Tab	41	29	051	&#041;	)	73	49	111	&#073;	I	105	69	151	&#105;	i
10	A		Line feed	42	2A	052	&#042;	*	74	4A	112	&#074;	J	106	6A	152	&#106;	j
11	B		Vertical Tab	43	2B	053	&#043;	+	75	4B	113	&#075;	K	107	6B	153	&#107;	k
12	C		Form feed	44	2C	054	&#044;	,	76	4C	114	&#076;	L	108	6C	154	&#108;	l
13	D		Carriage return	45	2D	055	&#045;	-	77	4D	115	&#077;	M	109	6D	155	&#109;	m
14	E		Shift Out	46	2E	056	&#046;	.	78	4E	116	&#078;	N	110	6E	156	&#110;	n
15	F		Shift In	47	2F	057	&#047;	/	79	4F	117	&#079;	O	111	6F	157	&#111;	o
16	10		Data Link Escape	48	30	060	&#048;	0	80	50	120	&#080;	P	112	70	160	&#112;	p
17	11		Device Control 1	49	31	061	&#049;	1	81	51	121	&#081;	Q	113	71	161	&#113;	q
18	12		Device Control 2	50	32	062	&#050;	2	82	52	122	&#082;	R	114	72	162	&#114;	r
19	13		Device Control 3	51	33	063	&#051;	3	83	53	123	&#083;	S	115	73	163	&#115;	s
20	14		Device Control 4	52	34	064	&#052;	4	84	54	124	&#084;	T	116	74	164	&#116;	t
21	15		Negative Ack.	53	35	065	&#053;	5	85	55	125	&#085;	U	117	75	165	&#117;	u
22	16		Synchronous idle	54	36	066	&#054;	6	86	56	126	&#086;	V	118	76	166	&#118;	v
23	17		End of Trans. Block	55	37	067	&#055;	7	87	57	127	&#087;	W	119	77	167	&#119;	w
24	18		Cancel	56	38	070	&#056;	8	88	58	130	&#088;	X	120	78	170	&#120;	x
25	19		End of Medium	57	39	071	&#057;	9	89	59	131	&#089;	Y	121	79	171	&#121;	y
26	1A		Substitute	58	3A	072	&#058;		90	5A	132	&#090;	Z	122	7A	172	&#122;	z
27	1B		Escape	59	3B	073	&#059;		91	5B	133	&#091;	[	123	7B	173	&#123;	{
28	1C		File Separator	60	3C	074	&#060;	<	92	5C	134	&#092;	\	124	7C	174	&#124;	}
29	1D		Group Separator	61	3D	075	&#061;	=	93	5D	135	&#093;	]	125	7D	175	&#125;	~
30	1E		Record Separator	62	3E	076	&#062;	>	94	5E	136	&#094;	^	126	7E	176	&#126;	-
31	1F		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 9.1) 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

Perintah navigasi direktori

## 9.4 Membuat Rancangan Rangkaian

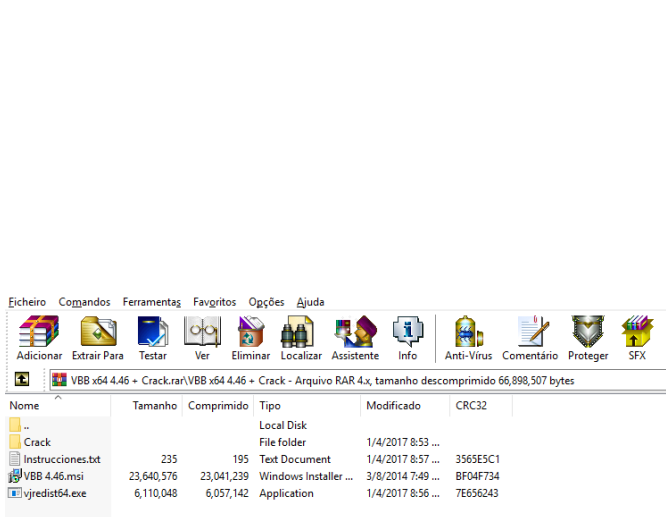
Membuat rangkaian dapat dilakukan dengan bantuan aplikasi simulator contohnya VBB (Virtual Bread Board).

Bagaimana cara install VBB?

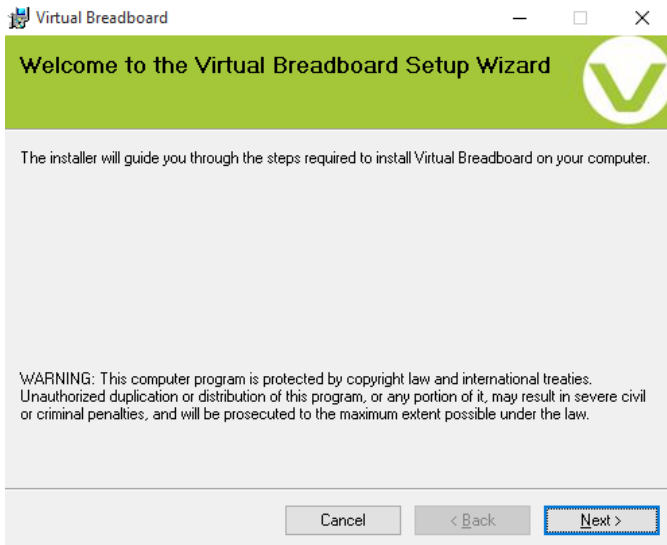
1. Download installer vbb
2. Double-click installer vbb, seperti pada gambar 9.3
3. Maka akan tampil seperti gambar 9.4
4. Pilih direktori penyimpanan seperti gambar 9.5
5. Kemudian tekan tombol next, maka akan muncul halaman konfirmasi seperti pada gambar 9.6
6. Lalu tunggu sampai proses instalasi selesai, seperti pada gambar 9.7
7. Proses instalasi selesai, seperti pada gambar 9.8



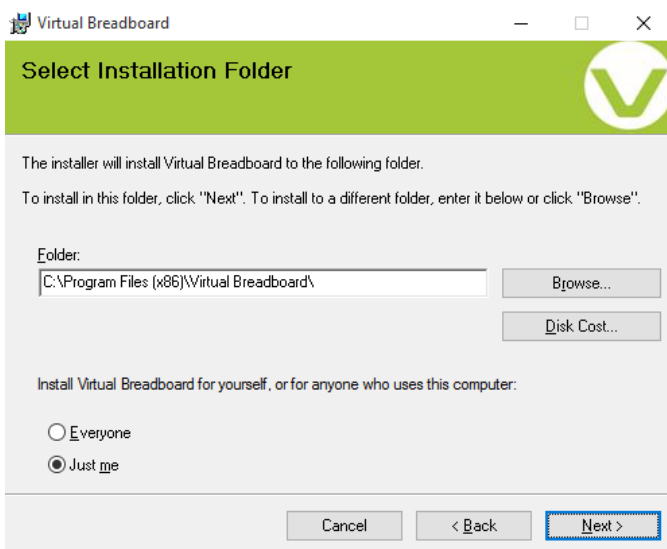
**Gambar 9.2** Ini adalah aplikasi VBB



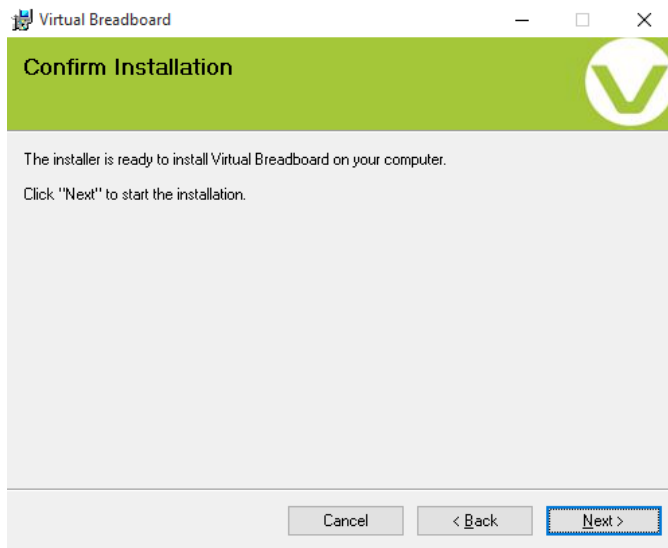
**Gambar 9.3** Ini adalah installer



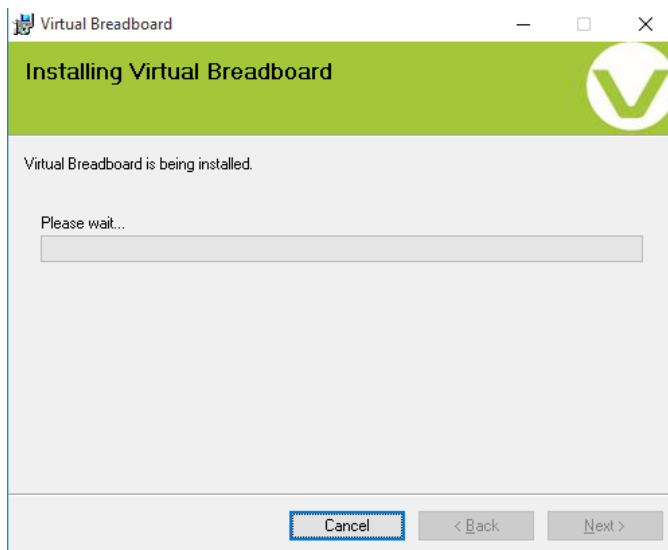
**Gambar 9.4** Ini adalah Halaman Awal Instalasi



**Gambar 9.5** Ini adalah Halaman Pemilihan Direktori

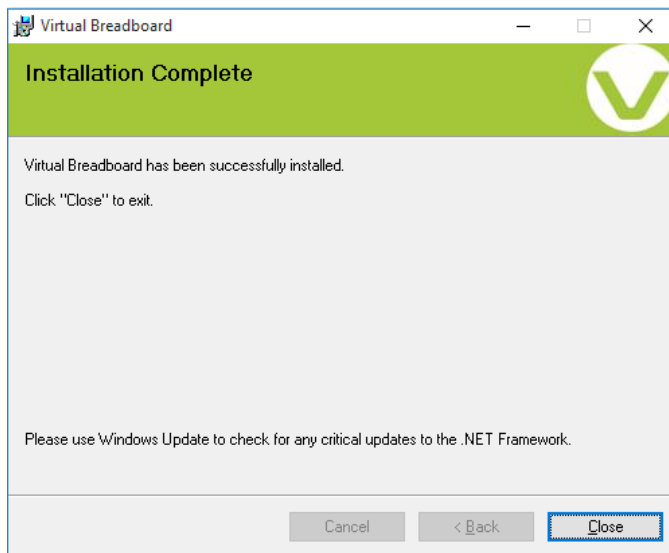


**Gambar 9.6** Ini adalah Halaman Konfirmasi Installasi



**Gambar 9.7** Ini adalah Proses Installasi





**Gambar 9.8** Ini adalah Proses Installasi 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

Perintah navigasi direktori



## 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 [4]. 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

### 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 [5].

## **16.5 Langkah-langkah**

# 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. J. L. Hieronymus, "Ascii phonetic symbols for the world's languages: Worldbet," *Journal of the International Phonetic Association*, vol. 23, p. 72, 1993.
3. V. G. Cerf, "Ascii format for network interchange," Tech. Rep., 1969.
4. M. Wasil, "Kontrol ultrasonicrobfinder dan pergerakan robot pemadam api menggunakan fuzzy logic," *Jurnal Ilmiah Mikrotek*, vol. 1, no. 3, pp. 125–134, 2016.
5. F. Djuandi, "Pengenalan arduino," *E-book. www. tobuku*, pp. 1–24, 2011.



# Index

---

disruptif, xxxi  
modern, xxxi