

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengenalan Speech to Text

Dikenal juga dengan pengenal suara otomatis (*automatic speech recognition*) atau pengenal suara komputer (*computer speech recognition*). Merupakan salah satu fitur antarmuka telematika yang merubah suara menjadi tulisan. Istilah '*voice recognition*' terkadang digunakan untuk menunjuk ke *speech recognition* dimana sistem pengenal dilatih untuk menjadi pembicara istimewa, seperti pada kasus perangkat lunak untuk komputer pribadi, oleh karena itu disana terdapat aspek dari pengenal pembicara, dimana digunakan untuk mengenali siapa orang yang berbicara, untuk mengenali lebih baik apa yang orang itu bicarakan. *Speech recognition* merupakan istilah masukan yang berarti dapat mengartikan pembicaraan siapa saja.

Speech recognition merupakan proses yang dilakukan komputer untuk identifikasi suara yang diucapkan oleh seseorang tanpa mempedulikan identitas orang terkait. Implementasi *speech recognition* misalnya perintah suara untuk menjalankan aplikasi komputer. Parameter yang dibandingkan ialah tingkat penekanan suara yang kemudian akan dicocokkan dengan *template database* yang tersedia.

2.1.1 Prinsip Kerja Speech to Text

Prinsip kerja sistem speech to text adalah memungkinkan suatu perangkat untuk mengenali dan memahami kata-kata yang diucapkan dengan cara digitalisasi kata dan mencocokkan sinyal digital tersebut dengan pola tertentu yang tersimpan dalam suatu perangkat. Kata-kata yang diucapkan diubah bentuknya menjadi sinyal digital dengan cara mengubah gelombang suara menjadi sekumpulan angka yang kemudian disesuaikan dengan kode-kode tertentu untuk mengidentifikasi kata-kata tersebut. Hasil dari identifikasi kata yang diucapkan dapat ditampilkan dalam bentuk tulisan atau dapat dibaca oleh perangkat teknologi sebagai sebuah komando untuk melakukan suatu pekerjaan.

2.2 Raspberry Pi

Raspberry Pi (juga dikenal sebagai RasPi) adalah sebuah SBC (*Single Board Computer*) seukuran kartu kredit yang dikembangkan oleh [Yayasan Raspberry Pi](#) di Inggris (UK) dengan maksud untuk memicu pengajaran ilmu komputer dasar di sekolah-sekolah. Raspberry Pi menggunakan system on a chip (SoC) dari [Broadcom](#) BCM2835 hingga BCM2837 (Raspberry Pi 3), juga sudah termasuk prosesor ARM1176JZF-S 700 MHz bahkan 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU untuk Raspberry Pi 3, GPU VideoCore IV dan kapasitas RAM hingga 1 GB. Tidak menggunakan hard disk, namun menggunakan SD Card untuk proses booting dan penyimpanan data jangka-panjang.

2.2.1 Raspberry Pi Model B+

Raspberry Pi adalah komputer berukuran kartu kredit yang dikembangkan di Inggris oleh Yayasan *Raspberry Pi* dengan tujuan untuk mempromosikan pengajaran ilmu pengetahuan dasar komputer di sekolah. Dan *Raspberry Pi B+* merupakan model terbaru yang dikeluarkan oleh yayasan pada Bulan Juli 2012.

Raspberry Pi B+ memiliki sistem *Broadcom BCM2837 chip* (SoC), yang mencakup ARM Cortex-A53 700 MHz processor (*firmware* termasuk sejumlah mode "Turbo" sehingga pengguna dapat mencoba *overclocking*, hingga 1 GHz, tanpa mempengaruhi garansi), VideoCore IV GPU, dan awalnya dibuat dengan 256 megabyte RAM, kemudian *upgrade* ke 512MB. Termasuk *built-in hard disk* atau *solid-state drive*, akan tetapi menggunakan *SD Card* untuk *booting* dan penyimpanan jangka panjang. Adapun perbedaan antara Raspberry Pi B+ dan Raspberry Pi B sebagai berikut :

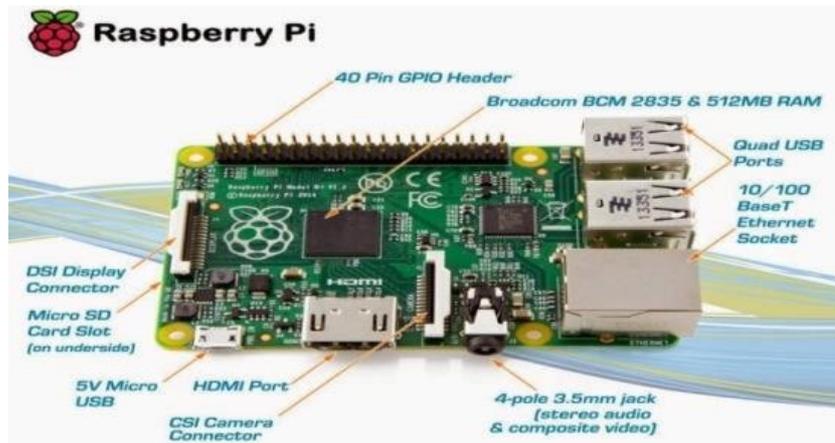
Tabel 2.1 Perbedaan Raspberry Pi B+ dan Raspberry Pi B

No.	Raspberry pi B+	Raspberry pi B
1	4 slot USB	2 Slot USB
2	1 Sloat Mini RCA (RCA + Audio)	1 Slot RCA dan 1 Slot Audio
3	40 Pin GPIO	26 Pin GPIO
4	Slot Power micro USB di ubah ke sebelah kanan	Slot Power micro USB di sisi bawah
5	1 Slot MicroSD	1 Slot SDHC

(Sumber: <http://tokoraspberrypi.com/perbedaan-raspberry-pi/>)

2.2.2 Arsitektur Raspberry Pi B+

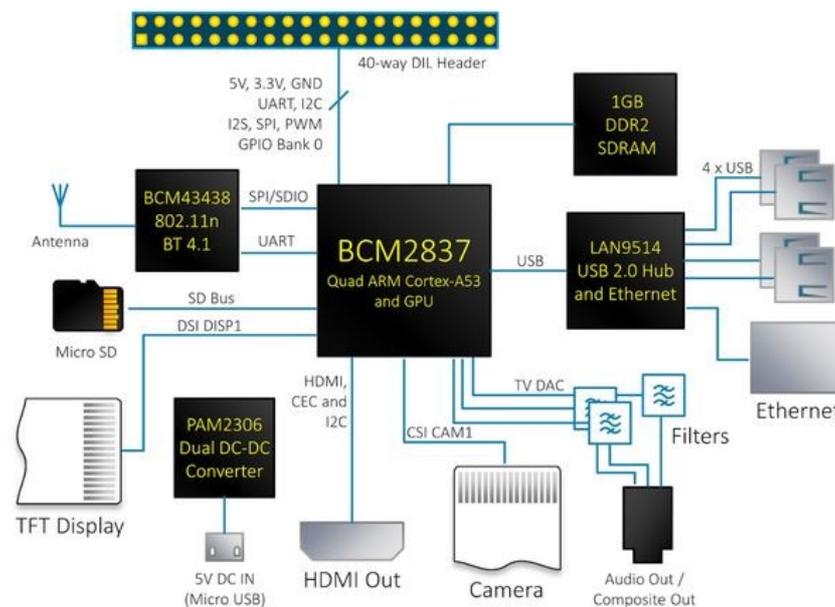
Dirilis pada bulan Juli 2014, Model B+ merupakan revisi terbaru dari Model B. Terdapat 4 slot USB dan 40 pin GPIO. Slot Power micro USB di ubah ke sebelah kanan dan slot kartu SD juga telah diganti dengan slot micro SD yang jauh lebih kuat. Raspberry Pi B+ dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.1 Raspberry Pi B+

(sumber : <http://www.raspberrypi.org/>)

2.2.3 Diagram Blok Raspberry Pi B+



Gambar 2.2 Diagram Blok Raspberry Pi B+

Berikut penjelasan dari Gambar 2.3 :

1. **Broadcom BCM2837 ARM Cortex-AS3**

Sebuah processor yang berfungsi sebagai pengendali *Raspberry Pi B+*

2. **HDMI out**

Merupakan port HDMI yang sama ditemukan di banyak televisi dan monitor komputer saat ini. Penggunaan kabel standard HDMI untuk menghubungkan antara *Raspberry Pi* dengan layar monitor yang sesuai.

3. **CSI connector camera**

Camera serial interface Raspberry Pi memiliki dua jalur data, satu jalur jam dan satu port 12C. Port 12C digunakan untuk mengkonfigurasi kamera dan mengirim perintah dan data gambar/video diterima melalui jalur data.

4. **Ethernet Out**

Ethernet Out adalah cara untuk terhubung dengan jaringan internet. Untuk terhubung dengan jaringan internet ialah dengan menggunakan kabel *Ethernet*. Kabel *ethernet* memungkinkan terhubung dengan akses internet yang stabil dan lebih cepat, hanya saja kurang nyaman untuk dibawa berpindah-pindah. Karena dibatasi dengan panjang dari kabel *ethernet* tersebut.

5. **USB 2.0**

Raspberry Pi memiliki empat buah port USB, yang memungkinkannya untuk dapat terhubung dengan *keyboard*, *mouse*, *Wi-Fi dongle*, dan *USB stick* yang berisikan berkas terkait, secara bersamaan.

6. **AUDIO OUPUT**

Terdapat socket headphone 3,5 mm jack, yang memungkinkan *Raspberry Pi* terhubung dengan speaker.

7. **DSI Display connector**

Display Serial Interface memiliki 15 biasanya digunakan untuk display LCD seperti LCD pada ponsel.

8. SD card slot

SD card slot digunakan sebagai media penyimpanan dan *booting* dari Raspberry Pi. Dimana *operating system* yang digunakan tersimpan beserta dengan berkas lain yang diperlukan.

9. Micro USB power

Micro USB power adalah untuk *power*, artinya memungkinkan untuk menggunakan *charger smartphone* yang sesuai untuk *Raspberry Pi*

10. GPIO Header

Pin GPIO (*General Purpose Input/Output*) merupakan kumpulan pin yang dapat dimanfaatkan untuk banyak keperluan. Namun untuk fungsi utama dari GPIO sendiri ialah untuk menghubungkan *Raspberry Pi* dengan perangkat rangkaian elektronik lainnya. Untuk kemudian mengendalikan perangkat tersebut. Keseluruhan terdapat 40 pin GPIO dalam *single board computer* ini.

Raspberry Pi B+			
B+ J8 GPIO Header			
	Pin No.		
3.3V	1	2	5V
GPIO2	3	4	5V
GPIO3	5	6	GND
GPIO4	7	8	GPIO14
GND	9	10	GPIO15
GPIO17	11	12	GPIO18
GPIO27	13	14	GND
GPIO22	15	16	GPIO23
3.3V	17	18	GPIO24
GPIO10	19	20	GND
GPIO9	21	22	GPIO25
GPIO11	23	24	GPIO8
GND	25	26	GPIO7
DNC	27	28	DNC
GPIO5	29	30	GND
GPIO6	31	32	GPIO12
GPIO13	33	34	GND
GPIO19	35	36	GPIO16
GPIO26	37	38	GPIO20
GND	39	40	GPIO21

Key	
Power +	UART
GND	SPI
PC	GPIO

Gambar 2.3 *Rasberry Pi* GPIO pin

(sumber : <https://raspijogja.wordpress.com>)

Beberapa istilah yang harus diperhatikan antara lain:

1. Sumber tegangan : 3.3 VDC, 5 VDC dan 0 VD.

Pin ini merupakan pin yang fungsi untuk memberikan tegangan ke komponen seperti sensor, led, motor dan relay. pin ini dihubungkan ke pin vcc pada komponen.

2. General purpose digital inputs/outputs : 17 pin**3. Pin GND atau Ground.**

Pin ini dihubungkan ke pin ground atau negatif (-) pada led, sensor, motor maupun relay.

4. I2C : 2 pin

Digunakan ke berbagai antarmuka I2C diantaranya :

- *Digital to analogue converter*
- *Analogue to digital converter*
- *Oscillators*
- *Output expander*
- *input expander*

5. SPI : 5 pin

Digunakan untuk antarmuka ke berbagai IC

- *Flash memory*
- *Output expander*
- *Input expander*
- *Digital to analogue convertor*
- *Analogue to digital converter*
- *Oscillators*

6. UART : 2 pin

Digunakan untuk data serial input dan output dan komunikasi untuk ke *peripheral external* seperti RS232 atau *modbus*.

2.2.4 Sistem Operasi *Raspberry Pi B+*

Berikut daftar sistem operasi yang berjalan pada *Raspberry Pi B+*.

1. *Full OS* :

- *AROS*
- *Haiku*
- *Linux* :
 - *Android : Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)*
 - *Arch Linux ARM*
 - *R_Pi Bodhi Linux*
 - *Debian Squeeze*
 - *Firefox OS*
 - *Gentoo Linux*
 - *Google Chrome OS : Chromium OS*
 - *PiBang Linux*
 - *Raspberry Pi Fedora Remix*
 - *Raspbian (Debian Wheezy port with faster floating point support)*
 - *Slackware ARM (formerly ARMslack)*
 - *QtonPi a cross-platform application framework based Linux distribution*
 - *based on the Qt framework*
 - *WebOS : Open webOS*
- *Plan 9 from Bell Labs*
- *RISC OS*
- *Unix* :
 - *FreeBSD*
 - *NETBSD*

2. *Multi-purpose light distributions*:

- *Moebius*, ARMHF distribusi berdasarkan *Debian*. Menggunakan *repositori Raspbian*, cocok di kartu 1 GB *microSD*. Ini memiliki layanan hanya minimal dan penggunaan memori yang dioptimalkan untuk menjaga

footprint kecil.

- *Squeezed Arm Puppy*, versi *Puppy Linux (Puppi)* untuk *ARMv6 (sap6)* khusus untuk *Raspberry Pi B+*.

3. *Single-purpose light distributions:*

- *IPfire*
- *OpenELEC*
- *Raspbmc*
- *XBMaC*
- *XBian*

User Applications

Aplikasi berikut dapat dengan mudah diinstal pada *Raspbian* melalui *apt-get*:

- *Asterisk (PBX)*, *Open source PBX* dapat digunakan melalui IP phones atau *WI-FI softphones*.
- *BOINC client*; Namun sangat sedikit proyek *BOINC* memberikan *ARM compatible client* paket *software*.
- *Minidlna*, *DLNA kompatibel home LAN multimedia server*.
- *Firefly Media Server (new RPiForked-Daapd)*, *server iTunes kompatibel Open source audio*.

2.3 **Raspbian**

Raspbian adalah sistem operasi bebas berbasis *Debian GNU/Linux* dan dioptimalkan untuk perangkat keras *Raspberry Pi* (arsitektur prosesor *armhf*). *Raspbian* dilengkapi dengan lebih dari 35.000 paket, atau perangkat lunak *pre-compiled* paket dalam format yang bagus untuk kemudahan instalasi pada [Raspberry Pi](#). Awal dirilis sejak Juni 2012, menjadi distribusi yang terus aktif dikembangkan dengan penekanan pada peningkatan stabilitas dan kinerja sebanyak mungkin. Meskipun *Debian* menghasilkan distribusi untuk arsitektur lengan, *Raspbian* hanya kompatibel dengan versi yang lebih baru dari yang

digunakan pada *Raspberry Pi* (ARMv7 CPU-A dan vs *Raspberry Pi* ARMv6 CPU yang lebih tinggi).

2.4 Headset

Menurut Kurniawan, *Headset* adalah gabungan antara headphone dan mikrofon. Alat ini biasanya digunakan untuk mendengarkan suara dan berbicara dengan perangkat komunikasi atau komputer, misalnya untuk [VoIP](#). Teknologi headset sudah merambah ke dunia komunikasi, khususnya teknologi [telepon seluler](#).

Headset termasuk salah satu contoh teknologi alat bantu komunikasi yang banyak digunakan oleh masyarakat. *Headset* biasanya digunakan saat sedang mendengarkan musik, menelepon, bermain game, menonton, dan memutar video. *Headset* memang menjadi pilihan yang sangat praktis dan efisien karena *headset* merupakan perangkat *portable* yang bisa dibawa kemana-mana. Selain itu, dengan bantuan *headset* pemakai tidak perlu lagi mengencangkan suara di *sound system* yang dapat mengganggu kenyamanan orang lain, dengan adanya *headset* pemakai hanya perlu mengatur tingkat suara tertentu bahkan ke tingkat volume suara yang sangat tinggi sekali dimana pemakainya tidak bisa mendengar apa-apa kecuali suara dalam *headset*. Bagi sebagian orang tertentu bahkan memiliki kebiasaan mendengarkan lagu sebelum tidur dengan memakai *headset*.



Gambar 2.4 *Headset*.

2.4.1 Prinsip Kerja *Headset*

Headset, *headphone* dan sejenisnya bekerja dengan prinsip umum yang sama yaitu mengubah sinyal elektrik menjadi gelombang suara. Sumber dari suara

tersebut mengirim sinyal melalui kabel ke *driver headset*. Sinyal tersebut terkirim melalui kumparan suara dari *driver* yang menghasilkan medan magnet. Kumparan suara tersebut dikelilingi oleh magnet, dan arus bolak-balik dalam kumparan suara tersebut menarik dan menahannya dari magnet. Kumparan suara terpasang melalui bahan suspensi ke *cone driver* tersebut, yang bergerak bolak-balik antara 20 hingga 20.000 kali per detik, mengubah tekanan udara di depannya dan membuat gelombang suara yang anda dengar.

2.5 Modem

Modem berasal dari singkatan *MOdulator DEModulator*. *Modulator* merupakan bagian yang mengubah sinyal informasi kedalam sinyal pembawa (*carrier*) dan siap untuk dikirimkan, sedangkan *Demodulator* adalah bagian yang memisahkan sinyal informasi (yang berisi data atau pesan) dari sinyal pembawa (*carrier*) yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik. Modem merupakan penggabungan kedua-duanya, artinya modem adalah alat komunikasi dua arah. Setiap perangkat komunikasi jarak jauh dua-arah umumnya menggunakan bagian yang disebut "modem", seperti *VSAT*, *Microwave Radio*, dan lain sebagainya, namun umumnya istilah modem lebih dikenal sebagai Perangkat keras yang sering digunakan untuk komunikasi pada komputer.

2.5.1 Prinsip Kerja Modem

Data dari komputer yang berbentuk sinyal digital diberikan kepada modem untuk diubah menjadi sinyal analog. Sinyal analog tersebut dapat dikirimkan melalui beberapa media telekomunikasi seperti telepon dan radio. Setibanya di modem tujuan, sinyal analog tersebut diubah menjadi sinyal digital kembali dan dikirimkan kepada komputer.

2.5.2 Jenis-jenis modem

Secara fisiknya Modem ada dua macam yaitu modem internal dan modem eksternal :

1. Internal Modem adalah modem berjenis kartu sirkuit yang tertancap pada salah satu *slot* ekspansi pada *mainboard*, biasanya pada *slot* ISA atau PCI. Modem internal memiliki kecepatan untuk *download* informasi sekitar 56 kbps. Gambar internal modem dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Internal modem

(sumber : <http://www.techopedia.com/definition/3007/internal-modem>)

Keuntungan menggunakan modem ini adalah lebih hemat tempat dan dari segi harga lebih ekonomis dibandingkan dengan modem eksternal dan karena telah terpasang di *motherboard*, maka modem jenis ini tidak membutuhkan adaptor seperti halnya modem eksternal sehingga sistem terkesan lebih ringkas tanpa ada banyak kabel yang berantakan.

Kelemahan menggunakan modem ini adalah tidak adanya indikator sebagaimana yang bisa ditemui pada modem eksternal, akibatnya agak sulit mengecek status modem walau kini banyak *software* tambahan untuk mengeceknya. Menggunakan modem internal juga membuat power supply menjadi keberatan. Karena sumber tegangan diambil olehnya.

2. Eksternal Modem, Modem yang biasa dikemas dalam berbagai bentuk, yang berada di luar CPU dan dihubungkan ke CPU melalui kabel ke *port* COM1 atau USB. Modem ini membutuhkan adaptor untuk mendapatkan sumber tegangan. Gambar eksternal modem dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Eksternal Modem

(sumber : <https://www.jogjakomputer.com>)

Keuntungan menggunakan modem ini merupakan solusi dari kelemahan modem internal. Selain itu modem jenis ini lebih mobile, karena bisa dibawa kemana-mana. Kerugiannya tidak lain adalah membutuhkan sumber tegangan (adaptor) walau kini sekarang lebih efisien lagi dengan mengambil sumber tegangan dari komputer itu sendiri.

2.6 Flac

Free Lossless Audio Codec (FLAC) adalah format berkas untuk kompresi data *audiolossless*. Sebuah rekaman digital dapat dikompres ke dalam format FLAC sehingga berukuran lebih kecil, kemudian bila dibutuhkan dapat dikembalikan ke keadaan semula. Secara rata-rata berkas FLAC berukuran 53% dari ukuran aslinya.

Perangkat lunak FLAC bersifat bebas dan *open source*. FLAC banyak digunakan untuk mengedarkan *bootleg* rekaman konser, dan lebih disukai oleh penggemar *audio* Karena kualitasnya lebih tinggi daripada mp3.

2.6.1 Prinsip Kerja Flac

Secara garis besar *FLAC* merupakan teknik kompresi lossless sama halnya dengan *AAC*, namun *FLAC* berfungsi pada saat kita ingin membuat sebuah rekaman *digital* dari *CD/DVD* menjadi ukuran lebih kecil dari aslinya. Misal apabila kita ingin mengekstrak *folder* atau *file* ke bentuk *.zip* atau *.rar* secara otomatis ukuran *folder* maupun *file* yang kita ekstrak berukuran menjadi lebih

kecil, sama halnya dengan cara kerja *Zip* atau biasanya kita menggunakan *Winrar* begitulah kurang lebih cara kerja *FLAC*.

2.7 Google Speech API

Google Speech API adalah salah satu layanan yang disediakan oleh *Google Cloud Platform* yang berfungsi untuk membuat sebuah perintah, fungsi, protokol yang dapat digunakan oleh programmer saat membangun perangkat lunak untuk sistem operasi tertentu. *Google Speech API* juga berfungsi untuk mengkonversi suara yang masuk menjadi tulisan.

2.8 Bahasa Pemrograman

Menurut Munir (2007:13) Bahasa pemrograman adalah bahasa komputer yang digunakan dalam menulis program. Bahasa pemrograman ini merupakan suatu himpunan dari aturan sintaks dan semantik yang dipakai untuk mendefinisikan program komputer. Fungsi bahasa pemrograman yaitu memerintah komputer untuk mengolah data sesuai dengan alur berpikir yang kita inginkan. Menurut tingkat kedekatannya dengan mesin komputer, bahasa pemrograman terdiri dari:

Bahasa Mesin, yaitu memberikan perintah kepada komputer dengan memakai kode bahasa biner, contohnya 01100101100110

Bahasa Tingkat Rendah, atau dikenal dengan istilah bahasa rakitan (*Assembly*), yaitu memberikan perintah kepada komputer dengan memakai kode-kode singkat (kode *mnemonic*), contohnya [kode mesin MOV](#), SUB, CMP, JMP, JGE, JL, LOOP, dsb.

Bahasa Tingkat Menengah, yaitu bahasa komputer yang memakai campuran instruksi dalam kata-kata bahasa manusia (lihat contoh Bahasa Tingkat Tinggi di bawah) dan instruksi yang bersifat simbolik, contohnya {, }, ?, <<, >>, &&, ||, dsb.

Bahasa Tingkat Tinggi, yaitu bahasa komputer yang memakai instruksi berasal dari unsur kata-kata bahasa manusia, contohnya begin, end, if, for, while, and, or, dsb. Komputer dapat mengerti bahasa manusia itu diperlukan program *compiler* atau *interpreter*.

2.8.1 Bahasa Pemrograman *Bash*

Singkatnya, *bash* merupakan sebuah program komputer seperti halnya program-program lain pada komputer, namun *bash* didesain agar Anda dapat berkomunikasi dengannya melalui perintah yang Anda berikan dan respon yang Anda terima.

Setiap program di komputer memiliki kemampuan untuk dapat mengerjakan tugas-tugas spesifik yang membantu memudahkan pekerjaan *user*, antara lain memutar lagu, mengakses website, melakukan penghitungan, dan lain sebagainya. Akan tetapi, *bash* tidak melakukan tugas-tugas tersebut. *Bash* berperan untuk menerima perintah dari Anda sebagai *user* dan mengerjakan perintah tersebut. Sehingga, agar Anda dapat memberikan perintah yang dapat dimengerti oleh *bash* dengan baik, diciptakanlah bahasa untuk komunikasi tersebut. Bahasa itulah yang disebut bahasa *bash shell*.

Bash (Bourne Again shell) hanya merupakan salah satu dari beberapa program yang bertindak untuk menerima perintah dari *user* untuk berinteraksi dengan program lain. Program seperti ini dikenal sebagai program *shell*. Beberapa program shell yang terkemuka selain *bash* antaralain *C shell (csh)*, *Bourne shell (sh)*, *Korn shell (ksh)*, dan *Zshell (zsh)*. Masing-masing *shell* memiliki bahasa yang berbeda, meskipun dijumpai banyak kesamaan perintah-perintah yang digunakan.

2.9 Flowchart

Menurut Hidayat (2014). *Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong *analyst* dan *programmer* untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. *Flowchart* adalah bentuk gambar/diagram yang mempunyai aliran satu atau dua arah secara sekuensial. *Flowchart* digunakan untuk merepresentasikan

maupun mendesain program. Oleh karena itu *flowchart* harus bisa merepresentasikan komponen-komponen dalam bahasapemrograman. *Flowchart* merupakan carapenyajian dari suatu algoritma. *Flowchart* memiliki 2 model yaitu:

1. *System Flowchart*

Yaitu : bagan Yang memperlihatkan urutan prosedur dan proses dari beberapa file di dalam media tertentu. Melalui flowchart ini terlihat jenis media penyimpanan yang dipakai dalam pengolahan data

2. *Program Flowchart*

Bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan proses dalam suatu program.

2.9.1 Pedoman Menggambar *Flowchart*

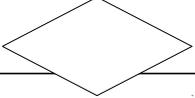
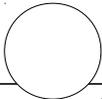
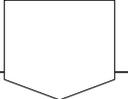
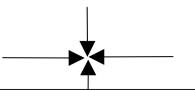
Pedoman dalam menggambar suatu *Flowchart* atau bagan alir, analisis sistem atau pemrograman sebagai berikut;

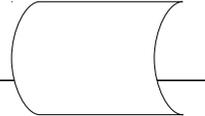
- a. Bagan alir sebaiknya digambar dari atas ke bawah dan mulai dari bagian kiri dari suatu halaman.
- b. Kegiatan didalam bagan alir harus ditunjukkan dengan jelas.
- c. Harus ditunjukkan darimana kegiatan akan dimulai dan dimana akan berakhirnya.
- d. Masing-masing kegiatan didalam bagan alir sebaiknya digunakan suatu kata yang mewakili suatu pekerjaan, misalnya;“persiapkan” dokumen “hitung” gaji.
- e. Masing-masing kegiatan didalam bagan alir harus didalam urutan yang semestinya.
- f. Kegiatan yang terpotong dan akan disambung ketempat lain harus ditunjukkan dengan jelas menggunakan symbol penghubung.
- g. Gunakanlah symbol-simbol bagan alir yang standar.

Simbol - simbol *flowchart* beserta fungsinya dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Simbol-simbol *Flowchart*

No	Simbol	Fungsi

1	Terminal	Simbol untuk memulai dan mengakhiri suatu program
2	Proses 	Simbol untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh computer
3	Manual Operator 	Simbol untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer
4	Input – Output 	Simbol untuk menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya
5	Decision 	Simbol untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak
6	Predefined Process 	Simbol untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan didalam storage
7	Connector 	Simbol untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
8	Off Line Connector 	Simbol untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
9	Arus atau Flow 	Garis untuk menghubungkan arah tujuan simbol flowchart yang satu dengan yang lainnya

10	<p>Manual Input</p> 	Simbol untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan on-line keyboard
11	<p>Punched Card</p> 	Simbol untuk menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
12	<p>Document</p> 	Simbol untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer)
13	<p>Disk Storage</p> 	Simbol untuk menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke disk