

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang optimal, penulis melakukan kajian dari penelitian-penelitian terdahulu, sehingga dapat dijadikan referensi dalam penelitian dengan tujuan agar diperoleh perbandingan kelebihan dan kekurangan pada masing-masing perancangan.

Pada penelitian sebelumnya, yang dilakukan oleh (Wakhidah, 2012) yang memiliki judul **“Deteksi Plat Nomor Kendaraan Bermotor Berdasarkan Area pada *Image Segmentation*”** permasalahan yang timbul pada penelitian ini adalah, membuat sistem parkir yang mulai menggunakan kamera untuk menangkap gambar dari plat motor kendaraan. Namun, *shooting* hanya database gambar saja. faktor manusia dapat menyebabkan kesalahan pencatatan jumlah kendaraan bermotor dan tentu saja ini akan mempengaruhi durasi layanan dari sistem parkir yang ada. Pengenalan pola dapat digunakan untuk mengimplementasikan identifikasi plat nomor otomatis sangat berguna bagi kehidupan sehari-hari, seperti parkir manajemen, pemantauan lalu lintas, *ticketing* pengaturan, dan pembayaran jalan tol.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Sukran, Rafi. 2013) dalam jurnal yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Keamanan Ruang Dengan Kamera Pemantau dan Notifikasi SMS Berbasis Mikrokontroler (Arduino Uno)”**. Permasalahan pada penelitian ini adalah terjadinya pencurian berupa empat benda artefak pubakala berlapis emas pada Museum Nasional atau Museum Gajah Mada di Jakarta pusat. Melihat dari kelemahan tersebut penulis tertarik untuk merancang sistem keamanan ruangan dengan *buzzer* sebagai penanda bahwa ada seseorang yang berusaha untuk mencuri dengan mengeluarkan suara seperti alarm, damenggunakan kamera serial sebagai kamera pemantau yang bertugas untuk mengambil foto dengan resolusi tertentu di sekitar area yang ditangkap oleh lensanya sehingga ketika ada penyusup atau pencuri yang masuk ke dalam, akan ada bukti berupa foto pelaku yang disimpan di dalam

media penyimpanan seperti *memory card* yang hasilnya dapat dilihat bukan hanya dengan monitor besar, namun hasil foto dapat dilihat di berbagai perangkat yang ringkas seperti *handphone* atau komputer tablet dengan menggunakan aplikasi keamanan yang dapat melakukan pengiriman SMS.

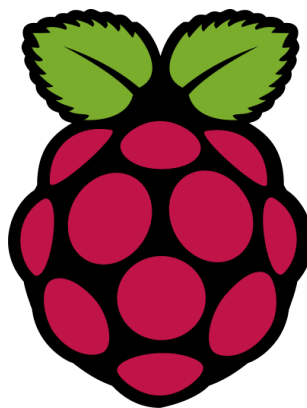
Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Firdaus dkk, 2016) dalam jurnal yang berjudul **“Model Sistem Perekaman Plat Nomor Mobil Menggunakan Sensor Kamera dan Mikrokontroler Berbasis Arduino Uno Atmega 328”**. Permasalahan pada penelitian ini adalah kurangnya pengawasan terhadap kendaraan yang masuk di area perumahan. Seringkali terjadinya masalah pencurian atau kehilangan barang di beberapa rumah karena kurangnya pengawasan di area pintu masuk. Hal tersebut menyebabkan timbulnya kegelisahan karena meningkatnya kriminalitas di daerah tersebut. Dengan adanya sistem ini, diharapkan petugas dapat memantau kendaraan yang keluar dan masuk perumahan. Untuk sistem ini dapat berjalan diperlukan sebuah komputer yang diletakkan pada pos pintu masuk. Dan sebuah kamera untuk memindai plat nomor kendaraan saat memasuki perumahan yang menjadikan terkendalinya kendaraan yang keluar dan masuk area perumahan, alat tersebut mendeteksi plat nomor secara otomatis dan langsung di kirim kedalam database sistem guna mengetahui pukul berapa kendaraan tersebut melewati pintu gerbang.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Pertiwi Vieta, 2018) dalam jurnal yang berjudul **“Perancangan Dan Realisasi Sistem Parkir Sepeda Motor Menggunakan Sensor *Fingerprint* Dan Identifikasi Plat Nomor Berbasis Web”**. Teknologi sistem parkir sebelumnya yaitu sistem *Barcode*, pada sistem ini kertas *barcode* dapat hilang dan rusak serta penggunaan kertas menyebabkan pemborosan. Sehingga pengenalan plat nomor dilakukan dengan pengolahan citra yaitu mengkonversikan gambar menjadi karakter dengan pengenalan huruf dan angka menggunakan *Raspberry Pi* dan *Library Tesseract-OCR* yang selanjutnya data dari plat nomor dan id sidik jari disimpan pada database yang terkoneksi dengan komputer server menggunakan Ethernet sehingga dapat me-monitoring area parkir, proses monitoring terdiri dari monitoring data pengguna parkir yang diakses pada *webserver* dan monitoring

area parkir dengan *Wireless* IP kamera yang dapat memindai area dengan cakupan 3300 secara *vertical* dan *horizontal*. Identitas Pengguna dan kendaraan yang masuk dicocokkan otomatis saat kendaraan keluar, sehingga identitas kendaraan yang sesuaiilah yang dapat keluar area parkir.

Dari beberapa penelitian-penelitian di atas, dapat penulis sampaikan bahwa penelitian-penelitian sebelumnya sudah menggunakan beberapa teknologi yang terkini tetapi masih berupa *prototype*. Dalam hal ini penulis akan membuat sebuah rancang bangun sistem keamanan menggunakan kamera *webcam* untuk *capture* plat kendaraan yang terpasang pada portal parkir Jurusan Teknik Komputer berbasis Raspberry Pi. Adapun kelebihan dari rancang bangun alat ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yaitu penggunaan RFID dan *keypad* yang terhubung dengan arduino dihubungkan ke *raspberry pi* serta adanya pengambilan gambar yang dalam bentuk JPG file yang akan disimpan di folder yang dapat diakses oleh PC Server melalui *sharing folder*.

2.2 Raspberry Pi



Gambar 2.1 Logo *Raspberry Pi*

Raspberry Pi sering juga disingkat dengan nama *Raspi* adalah komputer papan tunggal (*Single Board Circuit/SBC*) yang memiliki ukuran sebesar kartu kredit. *Raspberry Pi* bisa digunakan untuk berbagai keperluan seperti *spreadsheet*, *game*, bahkan bisa digunakan sebagai *media player* karena kemampuannya dalam memutar *video high definition*. *Raspberry Pi* dikembangkan oleh Yayasan Nirlaba,

Raspberry Pi Foundation yang dibawa sejumlah *developer* dan ahli komputer dari Universitas Cambridge, Inggris. *Raspberry Pi* memiliki dua model yaitu model A dan model B. Secara umum *Raspberry Pi* Model B, 512 MB RAM. Perbedaan model A dan B terletak pada memori yang digunakan, Model A menggunakan memori 256 MB dan model B 512 MB. Selain itu model B juga sudah dilengkapi dengan *ethernet port* (kartu jaringan) yang tidak terdapat di model A. Desain *Raspberry Pi* didasarkan seputar SoC (*System-on-a-chip*) *Broadcom BCM2835*, yang telah menanamkan prosesor ARM1176JZF-S dengan 700 MHz, *VideoCore IV GPU*, dan 256 *Megabyte* RAM (model B). Penyimpanan data di desain tidak untuk menggunakan *hard disk* atau *solid-state drive*, melainkan mengandalkan kartu SD (*SD memory card*) untuk *booting* dan penyimpanan jangka panjang.

Hardware Raspberry Pi tidak memiliki *real-time clock*, sehingga OS harus memanfaatkan *timer* jaringan *server* sebagai pengganti. Namun komputer yang mudah dikembangkan ini dapat ditambahkan dengan fungsi *real-time* (seperti DS1307) dan banyak lainnya, melalui saluran GPIO (*General-purpose input/output*) via antarmuka I²C (*Inter-Integrated Circuit*). *Raspberry Pi* bersifat *open source* (berbasis Linux), *Raspberry Pi* bisa dimodifikasi sesuai kebutuhan penggunanya. Sistem operasi utama *Raspberry Pi* menggunakan Debian GNU/Linux dan bahasa pemrograman Python. Salah satu pengembang OS untuk *Raspberry Pi* telah meluncurkan sistem operasi yang dinamai *Raspbian* yang diklaim mampu memaksimalkan perangkat *Raspberry Pi*. Sistem operasi tersebut dibuat berbasis Debian yang merupakan salah satu distribusi Linux OS. (Sandi Anwar, 2016)



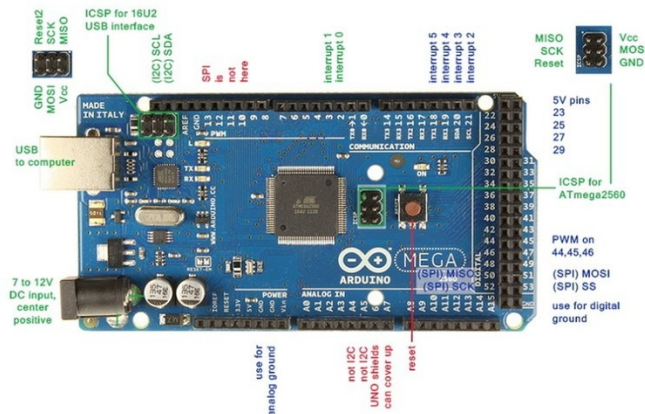
Gambar 2.2 *Raspberry Pi 2* Tampak Depan

2.3 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. *Board* ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (*serial port hardware*). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah *oscillator* 16 Mhz, sebuah port USB, *power jack* DC, ICSP *header*, dan tombol *reset*. *Board* ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler. Dengan penggunaan yang cukup sederhana, anda tinggal menghubungkan *power* dari USB ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke jack DC.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 256

Mikrokontroler	Atmega2560
Tegangan Operasi	5 Volt
<i>Input Voltage</i> (disarankan)	7 - 12 Volt
<i>Input Voltage</i> (batas akhir)	6 – 20 Volt
Digital I/O Pin	54 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM Output
Analog Input Pin	16 Buah
Arus DC per pin I/O	20 mA
Arus DC untuk pin 3.3 V	50 mA
<i>Flash Memory</i>	256 KB, 8 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	8 KB (Atmega2560)
EEPROM	4 KB (Atmega2560)
<i>Clock Speed</i>	16 MHz



Gambar 2.3 Arduino Mega 2560

Pemrograman board Arduino Mega2560 dilakukan dengan menggunakan *Arduino Software (IDE)*, *Chip ATmega2560* yang terdapat pada Arduino Mega 2560 telah diisi program awal yang sering disebut *bootloader*. *Bootloader* tersebut yang bertugas untuk memudahkan untuk melakukan pemrograman lebih sederhana menggunakan *Arduino Software*, tanpa harus menggunakan tambahan *hardware* lain. Cukup hubungkan Arduino dengan kabel USB ke PC atau Mac/Linux, jalankan *Arduino Software (IDE)*, dan sudah bisa mulai memrogram *chip ATmega2560*. Lebih mudah lagi, di dalam *Arduino Software* sudah diberikan banyak contoh program yang di sediakan untuk belajar mikrokontroler. (Muhammad, Hasanuddin. 2017)

2.4 Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan *breadboard*. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B.



Gambar 2.4 Arduino Nano

2.4.1 Spesifikasi

Mikrokontroler	Atmel ATmega168 atau ATmega328
Tegangan Operasi	5 V
<i>Input Voltage</i> (disarankan)	7-12 V
<i>Input Voltage</i> (limit)	6-20 V
Pin <i>Digital</i> I/O	14 (6 pin digunakan sebagai output PWM)
Pins <i>Input Analog</i>	8
Arus DC per pin I/O	40 mA
<i>Flash Memori</i>	16KB (ATmega168) atau 32KB (ATmega328) 2KB digunakan oleh Bootloader
SRAM	1 KB (ATmega168) atau 2 KB (ATmega328)
EEPROM	512 byte (ATmega168) atau 1 KB (ATmega328)
<i>Clock Speed</i>	16 MHz
Ukuran	1.85cm x 4.3 cm

Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Nano

2.4.2 Sumber Tegangan

Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 Volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 volt melalui pin 27 atau pin 5V. Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. *Chip* FTDI

FT232L pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh daya melalui USB, ketika Arduino Nano diberikan daya dari luar (Non-USB) maka *Chip* FTDI tidak aktif dan pin 3.3V pun tidak tersedia (tidak mengeluarkan tegangan), sedangkan LED TX dan RX pun berkedip apabila pin digital0 dan 1 berada pada posisi *HIGH*. (Isnaeni, Arfandi. 2018)

2.4.3 PIN

Pada tabel 2.3 dibawah ini merupakan konfigurasi PIN pada Arduino nano, serta untuk gambar dari konfigurasi PIN dari arduino nano dapat di lihat pada gambar 2.3

Tabel 2.3 Konfigurasi PIN pada Arduino Nano

Nomor PIN	Nama PIN
6	<i>Digital Pin 3 (PWM)</i>
7	<i>Digital Pin 4</i>
4 & 29	GND
27	VCC
4 & 29	GND
27	VCC
-	-
-	-
8	<i>Digital Pin 5 (PWM)</i>
9	<i>Digital Pin 6 (PWM)</i>
10	<i>Digital Pin 7</i>
11	<i>Digital Pin 8</i>
13	<i>Digital Pin 9 (PWM)</i>
13	<i>Digital Pin 10 (PWM – SS)</i>
14	<i>Digital Pin 11 (PWM – MOSI)</i>
15	<i>Digital Pin 12 (MISO)</i>
16	<i>Digital Pin 13 (SCK)</i>
27	VCC
25	Analog Input 6
18	AREF
4 & 29	GND
26	Analog Input 7
19	Analog Input 0
20	Analog Input 1
21	Analog Input 2
22	Analog Input 3
24	Analog Input 4 (SDA)
25	Analog Input 5 (SCL)

28 & 3	RESET
2	Digital Pin 0 (RX)
1	Digital Pin 1 (TX)
5	Digital Pin 2

2.5 Webcam



Gambar 2.5 Webcam

Web camera seperti pada Gambar 2.5 atau yang biasa dikenal dengan *webcam*, adalah kamera yang gambarnya bisa di akses menggunakan *world wide web* (www), program *instant messaging*, atau aplikasi komunikasi dengan tampilan video pada *PC*. *Webcam* juga digambarkan sebagai kamera video *digital* yang sengaja di desain sebagai kamera dengan resolusi rendah. *Webcam* dapat digunakan untuk keamanan. Pada beberapa *webcam*, ada yang di lengkapi dengan *software* yang mampu mendeteksi pergerakan dan suara. Dengan *software* tersebut, memungkinkan *PC* yang terhubung ke kamera untuk mengamati pergerakan dan suara, serta merekamnya ketika terdeteksi. Hasil rekaman ini bisa disimpan pada komputer, *e-mail* atau di *upload* ke *internet* (Wibowo, 2010)

2.6 Teknologi *Radio Frequency Identificatio* (RFId)

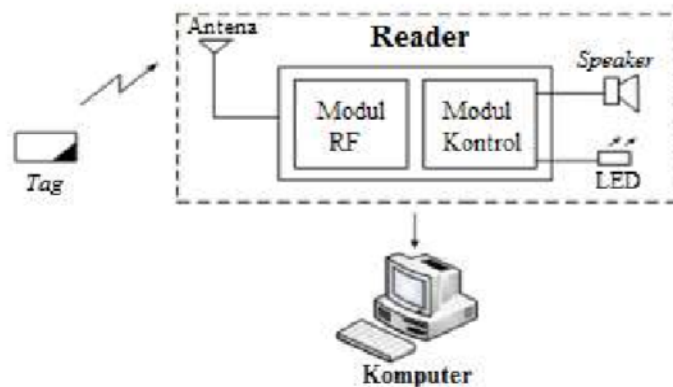


Gambar 2.6 Teknologi RFId

RFID (*Radio Frequency Identification*) merupakan salah satu bentuk perkembangan dari teknologi nirkabel (*wireless*) yang digunakan sebagai pengganti teknologi *barcode*. Teknologi ini bekerja dengan memanfaatkan gelombang frekuensi transmisi radio untuk mengidentifikasi suatu objek berupa sebuah piranti kecil yang disebut tag atau *transponder* (*transmitter + responder*). Sistem identifikasi pada RFID merupakan tipe sistem identifikasi otomatis yang bertujuan untuk memungkinkan data yang ditransmisikan oleh tag RFID dapat dibaca oleh suatu *reader* RFID yang kemudian akan diproses sesuai dengan kebutuhan dari aplikasi yang dibuat. Data yang diterima oleh *reader* RFID merupakan data yang diperoleh dari proses pentransmisian data dari tag. Data tersebut merupakan suatu susunan nomor unik yang berisi informasi identifikasi yang dapat digunakan untuk aplikasi smart card, pencarian lokasi, maupun informasi spesifik yang terdapat pada suatu produk yang memiliki tag.

Karena tiap tag memiliki susunan nomor unik yang berbeda, maka RFID digolongkan sebagai suatu teknologi yang sulit untuk dipalsukan. Sehingga, saat ini semakin banyak aplikasi yang dibuat dengan memanfaatkan teknologi RFID untuk dapat meningkatkan keandalan suatu sistem. Sistem RFID terdiri dari 3 komponen yaitu tag RFID, reader RFID, dan komputer, dapat dilihat pada

diagram blok RFID pada gambar 2.8. Tag RFID dapat dibagi menjadi 3 jenis, berdasarkan kepada frekuensi.



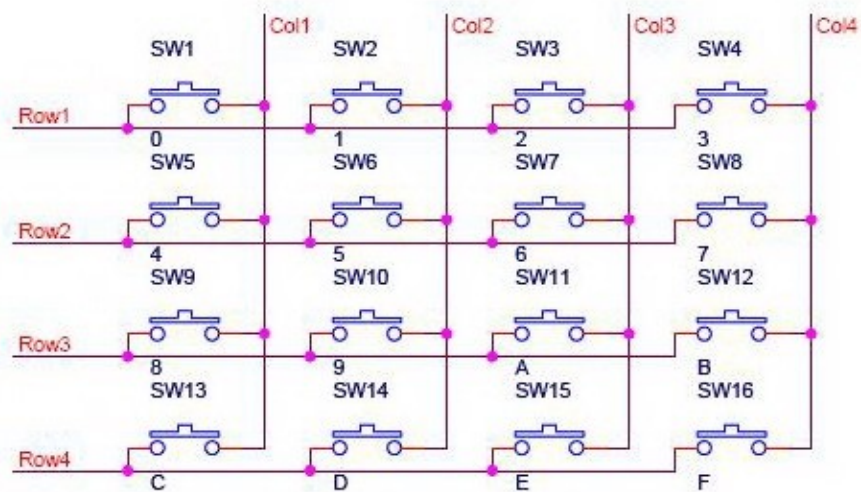
Gambar 2. 7 Komponen RFID

Prinsip kerja dari sistem RFID adalah ketika reader memancarkan gelombang radio, apabila tag RFID berada dalam jangkauan gelombang frekuensi radio tersebut, maka *chip* yang ada pada tag RFID akan dibangkitkan melalui tegangan terinduktansi dan akan memberikan respon balik, yaitu tag RFID akan mengirimkan nomor unik yang tersimpan didalamnya secara *wireless* ke *reader* RFID untuk di baca. Setelah itu *reader* akan meneruskan data yang dibaca ke host komputer yang terhubung dengan *reader*. (Alief Ridwan dkk, 2014)

2.7 Keypad

Sebuah keypad pada dasarnya adalah saklar-saklar push button yang disusun secara matriks. Beberapa saklar bisa dirangkaikan membentuk sebuah rangkainya *keypad*. Susunan yang paling sering dipakai adalah 16 buah saklar yang membentuk *keypad matriks* 4x4. Dalam susunan keypad ini terdapat 4 buah kolom (C1, ..., C4) dan 4 buah baris (R1, ..., R4); salah satu kaki saklar akan terhubung ke salah satu kolom dan kaki yang lainnya akan terhubung dengan salah satu baris. Kolom dan baris dihubungkan ke port mikrokontroler. Jika saklar ditekan, akan menghubungkan baris dan kolom yang terhubung kepadanya.

Pembacaan baris dilakukan dengan membuat semua kolom berada di logika rendah. Pada saat ini port yang terhubung ke kolom berfungsi sebagai *output* dan *port* yang dihubungkan ke baris akan berfungsi sebagai *input*. Pembacaan dilakukan dengan *scan* (membaca) kesetiap baris dan kolom. Satu misal akan dibuat *matriks keypad* 4 x 4 (4 baris dan 4 kolom), maka konfigurasinya adalah sebagaimana terlihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.8 Konstruksi *Keypad* 4 x 4

Jika tidak ada saklar yang ditekan semua baris akan terbaca logika 1. Ketika salah satu baris terbaca 0, berarti ada saklar dibaris tersebut yang ditekan (terhubung dengan kolom yang berlogika 0). Hal selanjutnya adalah mencari saklar mana yang sebenarnya ditekan, dengan kata lain mencari kolom yang terhubung ke saklar tersebut. Mikrokontroler akan membaca logika 0 jika ada saklar yang ditekan, dengan mengetahui kolom mana yang sedang berlogika 0 saat itu, mikrokontroler akan mengetahui saklar dikolom mana yang sedang ditekan. (Trimarsiah Yunita, 2016)

2.8 SD Card



Gambar 2.9 *SD Card*

SD Card adalah kartu *memorinon-volatile* yang dikembangkan oleh SD Card Association yang digunakan dalam perangkat *portable*. Saat ini, teknologi microSD sudah digunakan oleh lebih dari 400 merekproduk serta dianggap sebagai standar.

Keluarga SD Card yang lain terbagi menjadi SDSC yang kapasitas maksimum resminya sekitar 2GB, meskipun beberapa ada yang sampai 4GB. SDHC (*High Capacity*) memiliki kapasitas dari 4GB sampai 32GB. Dan SDXC (*Extended Capacity*) kapasitasnya di atas 32GB hingga maksimum 2TB.

Keberagaman kapasitas seringkali membuat kebingungan karena masing-masing protokol komunikasi sedikit berbeda. Dari sudut pandang perangkat, semua kartu ini termasuk kedalam keluarga SD. SD adapter memungkinkan konversi fisik kartu SD yang lebih kecil untuk bekerja di slot fisik yang lebih besar dan pada dasarnya ini adalah alat pasif yang menghubungkan pin dari SD Card yang kecil ke pin adaptor SD Card yang lebih besar. (Hartono Rudi, 2013)

2.9 Python

Python adalah bahasa pemrograman model skrip (*scripting language*) yang berorientasi obyek. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai *platform* sistem

operasi. Python merupakan bahasa pemrograman yang *freeware* atau perangkat bebas dalam arti sebenarnya, tidak ada batasan dalam penyalinannya atau mendistribusikannya. ^{Lengkap} dengan source codenya, *debugger* dan *profiler*, antarmuka yang terkandung di dalamnya untuk pelayanan antarmuka, fungsi sistem, GUI (antarmuka pengguna grafis), dan basis datanya. (Perkasa Therzian dkk, 2014)

Beberapa fitur yang dimiliki Python adalah:

1. Memiliki kepustakaan yang luas; dalam distribusi Python telah disediakan modul-modul.
2. Memiliki tata bahasa yang jernih dan mudah dipelajari.
3. Memiliki aturan layout kode sumber yang memudahkan pengecekan, pembacaan kembali dan penulisan ulang kode sumber.
4. Berorientasi obyek.
5. Dapat dibangun dengan bahasa Python maupun C/C++.

2.9 Flowchart

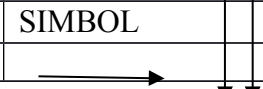
Flowchart adalah urutan proses kegiatan yang digambarkan dalam bentuk simbol. *Flowchart* (bagan alir) juga didefinisikan sebagai diagram yang menyatakan aliran proses dengan menggunakan anotasi- anotasi semisal persegi, panah, oval, wajik dll.


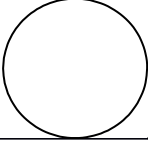
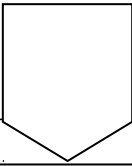

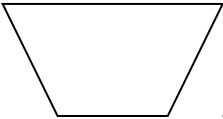
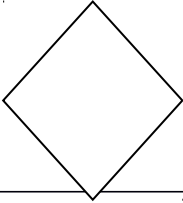
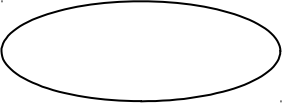
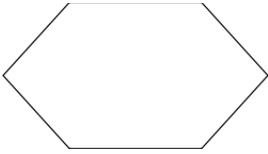

Penggunaan *flowchart* sangat penting, Bahkan Dr. Kauro Ishikawa seorang ahli teori organisasi, menjadikannya sebagai 1 dari 7 alat kualitas dasar (*7 basic quality tools*) yang harus dikuasai para anggota *Quality Control Circle* atau gugus kendali kualitas. Melalui *flowchart*, kita bisa melihat langkah-langkah proses secara mendetail, lengkap dengan aktivitas yang terjadi. *Flowchart* banyak dipergunakan sebagai alat komunikasi dan dokumentasi (Salamadian, 2017).

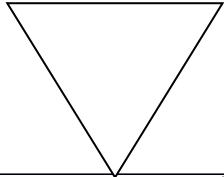
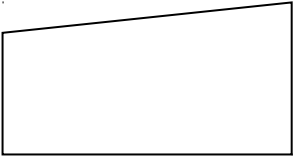

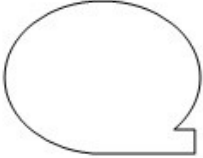


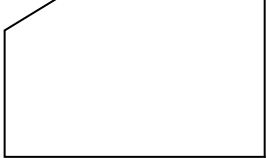
2.9.1 Simbol-simbol Flowchart

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

Tabel 2.2 Simbol-simbol *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus / <i>flow</i> , yaitu menyatakan jalannya

		arus suatu proses
2		Simbol <i>connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3		Simbol <i>offline connector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
4		Simbol proses, yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh <i>computer</i>
5		Simbol <i>manual</i> , menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer
6		Simbol <i>decision</i> , yaitu menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak
7		Simbol <i>terminal</i> , yaitu menyatakan permulaan atau akhir suatu program
8		Simbol <i>predefined process</i> , menyatakan persediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
9		Simbol <i>keying operation</i> , menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>

10		Simbol <i>offline-storage</i> , menunjukkan bahwa data dalam <i>symbol</i> ini akan disimpan ke dalam suatu media tertentu
11		Simbol <i>manual input</i> , menyatakan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i>
12		Simbol <i>input / output</i> , menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya
13		Simbol <i>magnetic tape</i> , menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetis atau <i>output</i> tersimpan ke dalam pita magnetis
14		Simbol <i>disk storage</i> , menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> tersimpan kedalam disk
15		Simbol <i>document</i> , mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (memulai <i>printer</i>)
16		Simbol <i>punched card</i> , menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu

