

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *IoT (Internet of Things)*

Pada dasarnya internet of things atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di ruang kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. atau sebuah rumah cerdas yang dapat dimanage lewat smartphone dengan bantuan koneksi internet. pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan internet sebagai media komunikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa[2].

Dasar prinsip kerja perangkat IoT adalah, benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat di representasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Pada awal-awal implementasi gagasan IoT pengenalan yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (Barcode), Kode QR (QR Code) dan Identifikasi Frekuensi Radio (RFID). dalam perkembangannya sebuah benda dapat diberi pengenalan berupa IP address dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenalan IP address. Cara Kerja Internet of Things yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung[3].

2.1.1 Implementasi *IoT (Internet of Things)*

Mesin dibuat agar pekerjaan manusia menjadi lebih mudah, pada awalnya mesin dibuat hanya untuk membantu manusia dan dioperasikan secara manual, lambat laun mesin bisa berjalan sendiri (otomatis), tetapi dalam perkembangannya pemanfaatan mesin sebagai alat dalam sebuah sistem akan menemui kendala jika sudah menyangkut jarak dan waktu. dengan jarak yang begitu jauh maka mesin tidak akan bisa berinteraksi dengan mesin yang lain, untuk mengatasi hal inilah diterapkan gagasan internet of things dimana semua mesin dengan pengenal IP address dapat menggunakan jaringan internet sebagai media komunikasi (Saling bertukar data) .

1. Implementasi IoT Dalam Bidang Keamanan

di zaman yang canggih ini hampir semua perangkat yang terpasang di sebuah infrastruktur kompleks menggunakan bantuan perangkat IoT untuk mengatur kinerja dari sistem yang ada . misalnya kita sering lihat ada banyak kamera di jalanan sedangkan ruang kontrol dari perangkat itu entah ada dimana, dalam skenario seperti ini untuk menghubungkan ruang kontrol dan kamera diperlukan jaringan internet , perangkat di ruang kontrol dan kamera itu sendiri menggunakan IP address sebagai pengenal unik sehingga antar perangkat dapat saling bertukar informasi.

2. Implementasi IoT Dalam Bidang Property

Dalam sebuah gedung pencakar langit tentu ada banyak perangkat yang dikendalikan oleh komputer seperti eskalator, sistem pendingin gedung, sistem keamanan, CCTV , sistem administrasi , kelistrikan, instalasi saluran air dan gas dan lain sebagainya. untuk mendapat informasi dan memonitor dari berbagai sistem yang terpasang di gedung tersebut pasti akan terpasang banyak sekali sensor yang dibuat dengan fungsi tertentu, dari sensor inilah yang nantinya akan mengoleksi data dan dikirim ke komputer untuk diproses dan diolah menjadi sebuah informasi terpadu tentang kondisi dari gedung tersebut. server gedung ini nantinya dapat diakses dari manapun dengan bantuan koneksi internet. jadi sebuah perusahaan real estate dapat memonitor semua aset yang dia miliki dari

sebuah layar komputer dengan bantuan koneksi internet. ini hanya contoh kecil saja dari implementasi IoT. Ketika rumah telah dipasang sistem keamanan terpadu dan kontroller serta sensor untuk kelistrikan air dll, dan kondisi rumah dapat diakses dan diatur melalui komputer atau smartphone maka bisa dikatakan rumah tersebut sudah menjadi bagian dari internet of things.

3. Implementasi IoT dalam bidang Medis

Penggunaan RFID dan NFC tag yang dipasang pada perangkat medis untuk memudahkan pengelolaan dan maintenance alat. cukup dengan scann maka informasi tentang alat tersebut muncul, pemasangan sensor detak jantung dan sensor yang lain pada pasien yang terhubung ke ruang pusat kontrol untuk memonitor keadaan pasien secara otomatis dan memberikan peringatan jika terjadi hal buruk, sistem pembayaran rumah sakit dll [4].

2.2 Sensor

Sensor adalah alat untuk mendeteksi / mengukur suatu besaran fisis berupa variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia dengan diubah menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor itu sendiri terdiri dari transduser dengan atau tanpa penguat/pengolah sinyal yang terbentuk dalam satu sistem pengindra. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroller sebagai otaknya [5].

D Sharon, dkk (1982), mengatakan sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya.

Dalam memilih peralatan sensor dan transduser yang tepat dan sesuai dengan sistem yang akan disensor maka perlu diperhatikan persyaratan umum sensor berikut ini :

Linearitas

Ada banyak sensor yang menghasilkan sinyal keluaran yang berubah secara kontinyu sebagai tanggapan (response) terhadap masukan yang berubah secara kontinyu.

Sensitivitas

Sensitivitas akan menunjukkan seberapa jauh kepekaan sensor terhadap kuantitas yang diukur.

Tanggapan Waktu (*time response*)

Tanggapan waktu pada sensor menunjukkan seberapa cepat tanggapannya terhadap perubahan masukan [6].

2.2.1 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip kerja pantulan gelombang suara, dimana sensor menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkap kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindra. Perbedaan waktu antara gelombang suara yang dipancarkan dan diterima kembali adalah berbanding lurus dengan jarak atau tinggi objek yang memantulkannya.

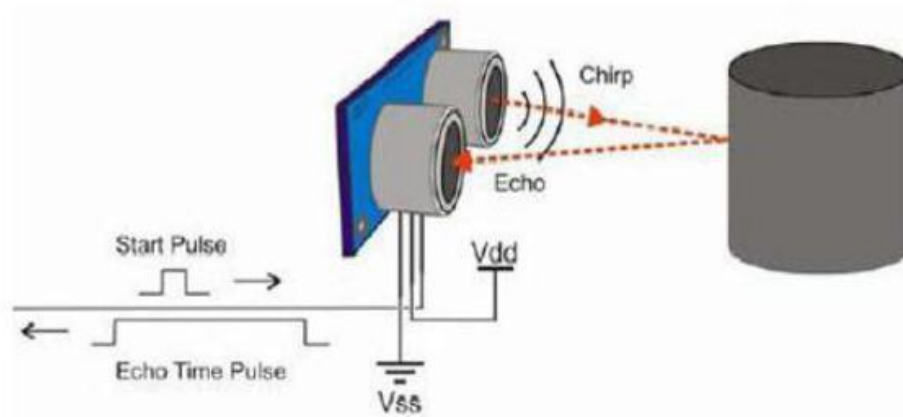
Sensor ultrasonik pada umumnya digunakan untuk menentukan jarak sebuah objek. Sensor ultrasonik mempunyai kemampuan mendeteksi objek lebih jauh terutama untuk benda-benda yang keras. Pada benda-benda yang keras yang mempunyai permukaan yang kasar gelombang ini akan dipantulkan lebih kuat dari pada benda yang permukaannya lunak. Tidak seperti pada sensor-sensor lain seperti inframerah atau sensor laser. Sensor ultrasonik ini memiliki jangkauan deteksi yang relatif luas. Sehingga dengan demikian untuk jarak deteksi yang didapat tanpa menggunakan pengolahan lanjutan [7].

2.2.1.1 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik

Frekuensi kerja sensor ultrasonik pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz – 400 KHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal *piezoelectric* dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan

dengan diafragma penggetar. Tegangan bolak – balik yang memiliki frekuensi kerja 40 KHz – 400 KHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari kristal *piezoelectric* akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan dan ini disebut dengan efek *piezoelectric*. Kontraksi yang terjadi diteruskan ke diafragma penggetar sehingga terjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke udara (tempat sekitarnya). Pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek *piezoelectric* menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama. Besar amplitudo sinyal elektrik yang dihasilkan unit sensor penerima tergantung dari jauh dekatnya objek yang dideteksi serta kualitas dari sensor pemancar dan sensor penerima.

Untuk lebih jelas tentang prinsip kerja dari sensor ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut.

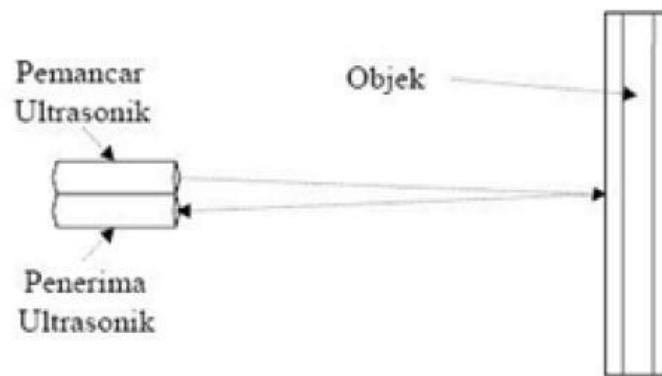


Gambar 2.1 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik[8].

Proses sensing yang dilakukan pada sensor ini menggunakan metode pantulan untuk menghitung jarak antara sensor dengan objek sasaran. Jarak antara sensor tersebut dihitung dengan cara mengalikan setengah waktu yang digunakan oleh sinyal ultrasonik dalam perjalanannya dari rangkaian pengirim (Tx) sampai diterima oleh rangkaian penerima (Rx) dengan kecepatan rambat dari sinyal

ultrasonik tersebut pada media rambat yang digunakannya, yaitu udara. Waktu dihitung ketika pemancar aktif dan sampai ada input dari rangkaian penerima dan bila pada melebihi batas waktu tertentu rangkaian penerima tidak ada sinyal input maka dianggap tidak ada halangan didepannya [8].

Prinsip pantulan dari sensor ultrasonik ini dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut ini.



Gambar 2.2 Prinsip Pemantulan Sensor Ultrasonik[8].

2.3 Sensor Infrared

Infrared (IR) detektor atau sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya inframerah (infrared). Infrared merupakan sebuah sensor yang masuk dalam kategori sensor optik. Secara umum seluruh infrared di dunia bekerja optimal pada frekuensi 38,5KHz. Kurva karakteristik infrared membandingkan antara frekuensi dengan jarak yang dicapainya. Kalau frekuensi dibawah puncak kurva atau lebih dari puncak kurva, maka jarak yang dapat dicapai akan pendek. Ada dua metode utama dalam perancangan pemancar sensor infrared, yaitu: 1. Metode langsung, dimana infrared diberi bias layaknya rangkaian led biasa. 2. Metode dengan pemberian pulsa, mengacu kepada kurva karakteristik infra red tersebut. Metode pemberian pulsa juga masih rentan terhadap gangguan frekuensi luar, maka kita harus menggunakan teknik modulasi, dimana akan ada dua frekuensi yaitu frekuensi untuk data dan frekuensi untuk pembawa. Dengan teknik ini, maka penerima akan membaca data yang sudah dikirimkan tersebut.

2.3.1 Sensor Infrared Tipe E18-D80NK

Sensor infrared tipe E18-D80NK adalah sensor untuk mendeteksi ada atau tidaknya suatu objek. Bila objek berada di depan sensor dan dapat terjangkau oleh sensor maka output rangkaian sensor akan berlogika “1” atau “high” yang berarti objek “ada”. Sebaliknya jika objek berada pada posisi yang tidak terjangkau oleh sensor maka output rangkaian sensor akan bernilai “0” atau “low” yang berarti objek “tidak ada”.

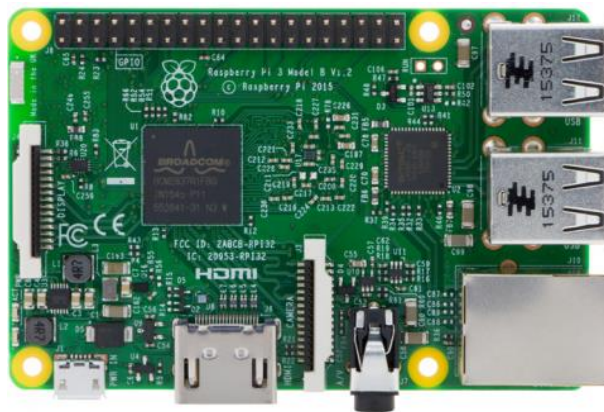


Gambar 2.3 Sensor Infrared E18-D80NK[9].

Sensor ini memiliki jarak deteksi panjang dan memiliki sensitifitas tinggi terhadap cahaya yang menghalanginya. Sensor ini memiliki penyesuaian untuk mengatur jarak deteksi. Sensor ini tidak mengembalikan nilai jarak. Implementasi sinyal IR termodulasi membuat sensor kebal terhadap gangguan yang disebabkan oleh cahaya normal dari sebuah bola lampu atau sinar matahari. Spesifikasi Sensor Infrared Tipe E18-D80NK: -Jarak Deteksi: 3 cm sampai 80 cm -Sumber Cahaya: Infrared -Dimensi: 18 mm (D) x 45mm (L) 26 -Panjang Kabel Koneksi: 4.5 cm -Tegangan Input: 5VDC -Konsumsi Arus: 100 mA -Operasi Output: Normally Open (NO) -Output: NPN[9].

2.4 Raspberry Pi sebagai Pemroses Data

Raspberry Pi adalah sebuah mini komputer yang ukurannya sama dengan *credit card* yang dapat digunakan untuk banyak hal seperti yang bisa dilakukan oleh komputer, seperti *spreadsheets*, *word processing*, permainan, dan juga pemrograman. Raspberry Pi juga bisa digunakan untuk pengontrolan lebih dari satu *device*, baik jarak dekat ataupun jarak jauh. Berbeda dengan mikrokontroler, Raspberry Pi dapat mengontrol lebih dari 1 unit *device* yang ingin dikontrol. Untuk pengontrolan unit *device* yang akan dikontrol, Raspberry Pi menggunakan bahasa Python sebagai bahasa pemrogramannya. Raspberry Pi memiliki berbagai fitur, yaitu Micro SD yang berfungsi sebagai harddisk, port usb, port Ethernet, audio output, RCA video, HDMI Video, CPU 400-700 MHz, dan yang paling penting adalah Raspberry Pi memiliki pin GPIO yang berfungsi untuk *interface* dengan berbagai perangkat elektronik. Bahasa python adalah bahasa pemrograman yang memiliki banyak fungsi, interaktif, berorientasi objek dan merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi. Bahasa python adalah bahasa pemrograman formal dengan aturan aturan dan format spesifiknya sendiri [10].



Gambar 2.4 Board Rasberry pi model B[10].

GPIO (general purpose input output) Raspberry Pi adalah pin generic pada chip yang dapat dikontrol (diprogram) melalui perangkat lunak baik di konfigurasi sebagai pin input maupun pin output. Raspberry Pi GPIO memiliki 26 pin dengan ukuran 2,54 mm. konektor GPIO memiliki fitur-fitur diantaranya:

- a. Pin antarmuka I2C yang memungkinkan untuk menghubungkan modul hardware dengan hanya dua pin control.
- b. SPI antarmuka, memiliki konsep mirip dengan I2C tetapi dengan standar yang berbeda.
- c. Serial Rx dan Tx, pin untuk berkomunikasi dengan perangkat serial.
- d. Pin PWM (Pulse Width Modulation) untuk control daya.
- e. Pin PPM (Pulse Position Modulation) untuk mengendalikan motor servo.

Tegangan yang disediakan GND, 3.3V dan 5V, semua pin GPIO dapat digunakan baik sebagai digital input atau output. Pin yang berlabel SCL dan SDA dapat digunakan untuk I2C. Pin yang berlabel MOSI, MISO dan SCKL dapat digunakan untuk menghubungkan ke perangkat SPI kecepatan tinggi. Semua pin memiliki tingkat logika 3.3V sehingga tingkat output 0-3.3V dan input tidak boleh lebih tinggi dari 3.3V.

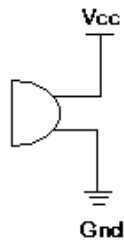
Pada perancangan prototipe alat peringatan dini tanah longsor akan menggunakan Raspberry Pi 3 sebagai salah satu komponen *Internet of Things (IoT)* yang dapat diaplikasikan sebagai monitoring status pergerakan tanah dan kelembaban dengan jaringan internet[10].

2.5 Buzzer

Buzzer merupakan suatu komponen yang dapat menghasilkan suara yang mana apabila diberi tegangan pada input komponen, maka akan bekerja sesuai dengan karakteristik dari alarm yang digunakan. Dalam pembuatan proyek tugas akhir ini, penulis menggunakan buzzer sebagai informasi suara. Hal ini dikarenakan karakteristik dari komponen yang mudah untuk diaplikasikan dan suara yang dihasilkan relatif kuat.

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronik yang dapat mengkonversikan energi listrik menjadi suara yang didalamnya terkandung sebuah osilator internal untuk menghasilkan suara dan pada buzzer osilator yang digunakan biasanya diset pada frekuensi kerja sebesar 400 Hz.

Dalam penggunaannya dalam rangkaian, buzzer dapat digunakan pada tegangan sebesar antara 6V sampai 12V dan dengan typical arus sebesar 25 mA. (H Malau :2010)[11].



Gambar 2.5 Buzzer[11].

Buzzer atau beeper memiliki 2 tipe :

1. Resonator sederhana yang disuplai sumber AC.
2. Melibatkan transistor sebagai *micro-oscillator* yang membutuhkan sumber DC.

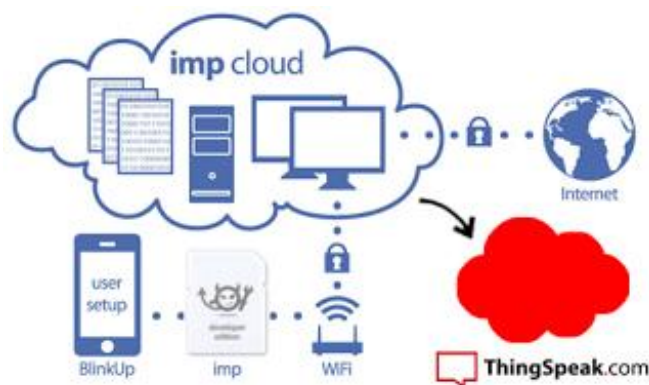
Cara kerja buzzer sebenarnya mirip dengan prinsip kerja dari loud speaker, komponen buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian saat kumparan tersebut dialiri arus dan tercipta medan elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan pola magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

2.6 ThingSpeak

ThingSpeak adalah platform open source Internet of Things (IOT) aplikasi dan API untuk menyimpan dan mengambil data dari hal menggunakan protokol HTTP melalui Internet atau melalui Local Area Network. ThingSpeak

memungkinkan pembuatan aplikasi sensor logging, aplikasi lokasi pelacakan, dan jaringan sosial hal dengan update status ". ThingSpeak awalnya diluncurkan oleh ioBridge pada tahun 2010 sebagai layanan untuk mendukung aplikasi IOT. ThingSpeak telah terintegrasi dukungan dari numerik komputasi perangkat lunak MATLAB dari MathWorks. Memungkinkan ThingSpeak pengguna untuk menganalisis dan memvisualisasikan data yang diunggah menggunakan Matlab tanpa memerlukan pembelian lisensi Matlab dari MathWorks.

ThingSpeak memiliki hubungan dekat dengan MathWorks, Inc. Bahkan, semua dokumentasi ThingSpeak dimasukkan ke situs dokumentasi Matlab yang MathWorks 'dan bahkan memungkinkan terdaftar MathWorks akun pengguna login sebagai valid di situs ThingSpeak. Persyaratan layanan dan kebijakan privasi dari ThingSpeak.com adalah antara pengguna setuju dan MathWorks[12].



Gambar 2.6 *ThingSpeak*[12].

ThingSpeak sebuah wadah open source berbentuk website yang menyediakan layanan untuk kebutuhan IoT (Internet of Things) dan dapat menyimpan dan menerima data menggunakan protokol HTTP melalui Internet. ThingSpeak dapat digunakan untuk pengaplikasian sensor logging, location tracking, dan lain-lain. Dalam arti lain ThingSpeak merupakan sebuah platform IoT yang mampu digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisa, memvisualisasikan, dan bertindak sesuai data dari sensor atau aktuator, seperti Arduino, Raspberry, dan perangkat keras lainnya. Elemen utama pada aktivitas ThingSpeak adalah channel yang berisi data fields, location fields, dan status field. ThingSpeak secara

original diluncurkan pada tahun 2010 oleh ioBridge sebagai sebuah layanan untuk mendukung pengaplikasian IoT. ThingSpeak dapat digunakan secara gratis namun dengan beberapa batasan yang diberikan, yaitu hanya dapat menerima data setiap 15 detik sekali.

2.7 Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Bahasa pemrograman Python disebut sebagai bahasa yang kemampuan, menggabungkan kapabilitas, dan sintaksis kode yang sangat jelas, dan juga dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif.



Gambar 2.7 Python[13].

Python adalah sebuah bahasa pemrograman scripting tingkat tinggi atau high-level, interpreted, interactive, dan object-oriented. Python dengan desain yang sangat mudah di baca dan dipahami, karena sama seperti bahasa pemrograman yang lainnya yaitu dengan menggunakan kata bahasa inggris. Selain itu juga lebih sedikit dalam penggunaan rumus atau syntac.

1. Interpreted : Python diproses pada saat runtime oleh interpreter, artinya Anda tidak perlu untuk mengkompilasi program Anda sebelum dijalankan. Sama seperti di bahasa Pemrograman PHP dan PERL

2. Interactive : Maksudnya Anda dapat secara langsung berinteraksi dan menafsirkan scripting menggunakan Prompt Python pada saat menulis program Anda
3. Object-oriented : Python juga mendukung sistem object-oriented atau teknik pemrograman yang merangkum kode dalam objek.

Python dibuat dan dikembangkan lebih lanjut oleh Guido Van Rossum, yaitu seorang programmer yang berasal dari Negara Belanda. Dibuat dan dikembangkan di kota Amsterdam, Belanda pada tahun 1990. Pada tahun 1995 Python dikembangkan lagi agar lebih kompatibel oleh Guido Van Rossum. Kemudian di awal tahun 2000 versi Python dikembangkan dan diperbaharui lagi sehingga kini Bahasa Pemrograman Python telah mencapai Versi 3. Sebenarnya awal mula dari kata ‘ Python ‘ Diambil oleh Guido Van Rossum dari sebuah acara televisi yang lumayan terkenal yang bernama Mothy Python Flying Circus, Yaitu sebuah acara sirkus yang disukai oleh Guido Van Rossum. Python mempunyai beberapa fitur unik di dalam bahasa pemrogramannya diantaranya sebagai berikut :

- Bahasa pemrograman python memiliki tata bahasa dan script yang sangat mudah untuk dipelajari.
- Bahasa pemrograman python memiliki sistem pengelolaan data dan memori yang otomatis.
- Bahasa pemrograman python mempunyai modul yang baru dan selalu diperbaharui.
- Bahasa pemrograman python memiliki banyak fasilitas pendukung dan memudahkan para penggunannya.
- Bahasa pemrograman python sangat mudah dipahami seperti bahasa pemrograman lainnya.

Python mendukung berbagai sistem operasi syntax. Python bisa dijalankan dan ditulis untuk membangun aplikasi di beragam sistem operasi. Yaitu :

- Linux/Unix
- Microsoft Windows
- Mac OS
- Android
- Java Virtual Machine
- Symbian OS
- Amiga
- Palm
- OS/2

Kelebihan dari Python antara lain:

1. Tidak ada tahapan dalam proses compile dan penyambungan (link) sehingga kecepatan perubahan pada masa pembuatan sistem aplikasi meningkat. Tidak ada deklarasi tipe sehingga program menjadi lebih sederhana, singkat, dan flexible.
2. Kemampuan management memory secara auto yaitu kumpulan sampah memory sehingga dapat menghindari pencatatan source code.
3. Tipe data dan operasi tingkat tinggi yaitu kecepatan pembuatan sistem aplikasi menggunakan tipe object yang telah ada Bersifat OOP.
4. Pelekatan dan perluasan dalam C Terdapat kelas, modul, exception sehingga terdapat dukungan pemrograman skala besar secara modular Pemuatan dinamis modul C sehingga extension menjadi sederhana dan berkas binary yang kecil Pemuatan kembali secara dinamis modul Python seperti memodifikasi aplikasi tanpa menghentikannya.
5. Model object universal kelas satu Konstruksi pada saat aplikasi berjalan Bersifat interaktif, dinamis, dan alamiah[13].