

SKRIPSI
SISTEM MONITORING VOLUME UNDERGROUND TANK
SPBU BERBASIS MIKROKONTROLER RASPBERRY PI

OLEH:

SISWONO

D411 14 021



DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2021

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**SISTEM MONITORING VOLUME UNDERGROUND TANK SPBU
BERBASIS MIKROKONTROLER RASPBERRY PI**

Disusun dan diajukan oleh :

**SISWONO
D411 14 021**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Pada tanggal 14 Juni 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

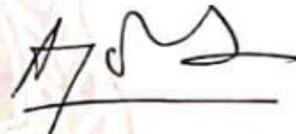
Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.
NIP. 196404271989101002



Dr. Hj. A. Ejah Umraeni Salam, S.T., M.T.
NIP. 197209081997022001



Dr. Eng. Ir. Dewiani, MT.
NIP. 19691026 199412 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Siswono
NIM : D411 14 021
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang : SI

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

SISTEM MONITORING VOLUME UNDERGROUND TANK SPBU

BERBASIS MIKROKONTROLER RASPBERRY PI

Adalah karya tulisan saya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 14 Juni 2021

Yang Menyatakan



SISWONO

Abstrak

Proses pengukuran tangki bahan bakar minyak merupakan salah satu aktivitas dalam mengelola usaha stasiun pengisian bahan bakar minyak (SPBU). Pengukuran tangki bahan bakar minyak pada SPBU saat ini masih menggunakan metode mekanis dipstick atau pengukuran secara langsung secara manual, berbagai permasalahan yang terjadi pada sistem monitoring tangki pendam SPBU dapat menyebabkan tidak efisien dan efektifnya dalam memantau berapa debit dan volume cairan pada tangki pendam SPBU, apalagi jika keadaan malam hari dengan kondisi penerangan sekitar kurang memadai yang kadang menyebabkan kesulitan dan ketidakakuratan pengukuran. Penelitian ini dibangun dengan memanfaatkan mikrokontroler Raspberry Pi, sensor ultrasonic, bahasa pemrograman PHP, dan Konsep Internet of Things (IoT) membuat sebuah perangkat dapat berkomunikasi seperti mengirim dan menerima data melalui jaringan internet. Melalui penelitian ini diperoleh sebuah sistem yang dapat digunakan untuk memonitor volume bahan bakar minyak pada SPBU berbasis web untuk memberikan informasi kondisi ketersediaan bahan bakar minyak pada tangki. Dengan sistem ini diharapkan dapat membuat pekerjaan lebih efisien dan efektif untuk pengelola SPBU. Modul yang digunakan pada penelitian ini telah melalui beberapa tahap pengujian, seperti pengujian sensor HC-SR04, dimana tingkat keakuratan sensornya dalam mendeteksi, mendapatkan hasil sebesar 100%. Pada pengujian tingkat keakuratan dalam memproses data pada Raspberry Pi mendapatkan hasil sebesar 100%.

Kata Kunci : *SPBU, Raspberry Pi, Website Monitoring*

Abstract

The process of measuring the fuel oil tank is one of the activities in managing the business of a gas filling station (SPBU). The measurement of fuel oil tanks at gas stations currently still uses the mechanical dipstick method or direct manual measurements, various problems that occur in the gas station underground tank monitoring system can make it inefficient and ineffective in monitoring the discharge and volume of liquid in the gas station suppression tank, let alone if the conditions at night with inadequate ambient lighting conditions which sometimes cause difficulty and inaccuracy of measurements. This research was built using a Raspberry Pi microcontroller, ultrasonic sensor, PHP programming language, and the Internet of Things (IoT) concept allows a device to communicate such as sending and receiving data over the internet network. Through this research, a system is obtained that can be used to monitor the volume of fuel oil at a web-based gas station to provide information on the condition of the availability of fuel oil in the tank. This system is expected to make work more efficient and effective for gas station managers. The module used in this study has gone through several stages of testing, such as testing the HC-SR04 sensor, where the sensor's accuracy in detecting results is 100%. In testing the level of accuracy in processing data on the Raspberry Pi, the results are 100%. Through this research, a system is obtained that can be used to monitor the volume of fuel oil at a web-based gas station to provide information on the condition of the availability of fuel oil in the tank. This system is expected to make work more efficient and effective for gas station managers. The module used in this study has gone through several stages of testing, such as testing the HC-SR04 sensor, where the sensor's accuracy in detecting results is 100%. In testing the level of accuracy in processing data on the Raspberry Pi, the results are 100%. Through this research, a system is obtained that can be used to monitor the volume of fuel oil at a web-based gas station to provide information on the condition of the availability of fuel oil in the tank. This system is expected to make work more efficient and effective for gas station managers. The module used in this study has gone through several stages of testing, such as testing the HC-SR04 sensor, where the sensor's level of accuracy in detecting results is 100%. In testing the level of accuracy in processing data on the Raspberry Pi, the results are 100%. This system is expected to make work more efficient and effective for gas station managers. The module used in this study has gone through several stages of testing, such as testing the HC-SR04 sensor, where the sensor's accuracy in detecting results is 100%. In testing the level of accuracy in processing data on the Raspberry Pi, the results are 100%. This system is expected to make work more efficient and effective for gas station managers. The module used in this study has gone through several stages of testing, such as testing the HC-SR04 sensor, where the sensor's accuracy in detecting results is 100%. In testing the level of accuracy in processing data on the Raspberry Pi, the results are 100%.

Keywords: Gas Station, Raspberry Pi, Website Monitoring

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Puji dan syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah subhanahu wata'ala atas limpahan rahmat, hidayah, serta kemudahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Salawat dan salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Rasulullah sallallahu 'alaihi wasallam sebagai tauladan bagi seluruh umat manusia. Penyelesaian skripsi ini merupakan upaya penulis dalam memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik di Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Skripsi yang sederhana ini penulis persembahkan agar menjadi sebuah kebanggaan bagi kedua orang tua yang selalu dengan kasih sayang setulus hati dan pengorbanan yang sangat besar, serta keikhlasan jiwa dalam setiap doanya yang senantiasa menyelipkan nama penulis agar menjadi pribadi yang jujur dan berakhlak mulia. Semoga bapak dan ibu senantiasa diberi umur panjang dan selalu dikaruniai rezeki dan kesehatan, Aamiin.

Skripsi ini berjudul sistem monitoring volume underground tank spbu berbasis mikrokontroler raspberry pi. Diharapkan mampu menjadi batu loncatan agar terciptanya berbagai inovasi. Penyusunan skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan, dorongan, semangat, serta bimbingan dari berbagai pihak. Sehubungan dengan hal itu, maka penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ayahanda dan ibunda tercinta **Muh. Nasir** dan **Santi**, saudara-saudara penulis tercinta, serta seluruh keluarga dan kerabat atas segala doa, bantuan, nasehat, dan motivasinya.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Salama Manjang, M.T.** selaku Ketua Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Bapak **Dr. Ir. Zahir Zainuddin., M.Sc.** selaku pembimbing I dan Ibu **Dr. Hj. A. Ejah Umraeni Salam., S.T, M.T.** selaku Pembimbing II, terima kasih telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, gagasan, serta ide-ide dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Para dosen penguji, bapak **Dr. Ir. H. Rhiza Samsoe'oad Sadjad, MS.EE.** dan ibu **Ida Rachmaniar., S.T, M.T.** terima kasih atas bimbingan, kritik, dan saran yang telah diberikan kepada penulis.
5. Seluruh dosen dan staf pengajar, serta pegawai Departemen Teknik Elektro atas segala ilmu, bantuan, dan kemudahan yang diberikan selama kami menempuh proses perkuliahan.
6. Kepada **Organisasi Kemahasiswaan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin**, terima kasih telah mengajarkan penulis tentang banyak hal, dan menjadikan kehidupan perkuliahan penulis lebih berarti dan bermanfaat.

7. Kepada Keluarga Besar **Himpunan Mahasiswa Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin**, terima kasih atas ilmu dan pengalaman berharga yang telah diberikan.
8. Kepada teman-teman **TEKNIK 2014**. Terima kasih telah pernah berjuang bersama penulis, untuk menjaga dan membesarkan nama angkatan.
9. Kepada teman-teman seperjuangan, **“RECTIFIER 2014”** yang sejak pertama menginjakkan kaki di Universitas Hasanuddin hingga saat ini berjuang bersama penulis melewati lika-liku kehidupan perkuliahan di fakultas merah hitam, mulai dari kegiatan di lingkup organisasi, sampai pada kegiatan perkuliahan dan laboratorium. Semoga setiap hal yang telah kita perjuangkan bersama senantiasa bernilai amal ibadah di sisi-Nya. *Amiiin.*
10. Kepada para penghuni **Diztrict’14, Pertek Squad, dan Adyaksa Squad** terima kasih sudah mau berjuang bersama agar tetap dapat bertahan hidup baik di dalam maupun di luar kampus.
11. Dan seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini, oleh karena itu saran dan kritik dari semua pihak diharapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima sebagai sumbangan pikiran peneliti yang mendatangkan manfaat baik bagi penulis maupun pembacanya.

Makassar, 04 Juni 2021

Siswono

DAFTAR ISI

Abstrak	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1. Studi literatur	3
2. Konsultasi dan diskusi	3
3. Pengumpulan data.....	4
4. Perancangan Perangkat Keras.....	4
5. Perancangan Perangkat Lunak.....	4
6. Implementasi Alat.....	4
7. Simulasi dan Pengujian Alat.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)	6
2.2 Bahan Bakar Minyak (BBM)	6
2.3 Raspberry Pi	7
2.4 GPIO Raspberry Pi 3	9

2.4 Bahasa Pemrograman Phyton.....	10
2.5 Tangki Pendam (Underground Tank).....	11
2.6 Sensor Ultrasonik	11
2.7 Internet.....	13
2.10 Website	13
2.8 VNC Viewer	15
2.9 Bahasa Pemrograman PHP	15
2.10 Bahasa Pemrograman HTML.....	16
2.11 Thingspeak	17
2.12 Bahasa Pemrograman Phyton.....	19
2.13 CSS	19
2.14 Database	20
BAB III	21
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	21
3.1 Tempat dan Waktu Perancangan	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.3 Prosedur/Langkah Kerja.....	22
3.4 Rancangan Umum	23
3.5 Perancangan Perangkat Keras	25
3.5.1 Perancangan Perangkat Keras Rangkaian.....	26
3.6 Perancangan Perangkat Lunak.....	29
3.7 Cara Pengoperasian Alat	30
3.8 Perancangan WEB Tampilan Antarmuka	31
3.8.1 Hasil Perancangan Website	32
3.8.2 Bagian Home	33
3.8.3 Bagian Monitoring.....	33
BAB IV	35
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Hasil Perancangan Tangki.....	35
4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik	36

4.3 Pengujian Prinsip Kerja Sistem	38
4.3.1 Kondisi saat tangki kosong	39
4.3.2 Kondisi saat tangki terisi Air	41
4.3.2 Kondisi saat tangki terisi bensin(TANPA PELAMPUNG).....	42
4.3.4 Kondisi saat tangki terisi bensin (PELAMPUNG)	43
Gambar 4.10 Tangki keadaan terisi dengan pelampung	43
4.3.5 Kondisi saat tangki terisi Minyak	44
4.4 Pengujian Keseluruhan	45
4.4.1 Pengujian Menggunakan Air	45
4.4.2 Pengujian Menggunakan Bensin Tanpa Pelampung.....	47
4.4.3 Pengujian Menggunakan Pelampung.....	49
4.4.4 Pengujian Menggunakan Minyak	50
4.5 Analisi Hasil Pengukuran	52
BAB V	53
KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Raspberry Pi 3	8
Gambar 2. 2 <i>Raspberry Pi</i> 3 Model B GPIO 40 Pin Block Pinout	10
Gambar 2.3 Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik	12
Gambar 2.4 Thingspeak	17
Gambar 3.1 Topologi sistem.....	23
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem	25
Gambar 3.3 Rangkaian Rancangan Alat dengan 1 Sensor.....	27
Gambar 3.4 Rangkaian Rancangan Alat dengan 2 Sensor.....	28
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Penelitian	29
Gambar 3.6 Tampilan Website	32
Gambar 3.7 Tampilan Home.....	33
Gambar 3.8 Tampilan Monitoring	34
Gambar 4.1 Tangki yang dirancang.....	35
Gambar 4. 2 Tampilan Pemasangan Sensor.....	36
Gambar 4.3 Pengujian Sensor.....	37
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Sensor	37
Gambar 4.5 Tangki keadaan Kosong.....	39
Gambar 4.6 Tampilan Web Monitoring saat tangki kosong	40
Gambar 4.7 Tangki keadaan terisi	41
Gambar 4.8 Tampilan Web Monitoring.....	41
Gambar 4.9 Tangki keadaan terisi	42
Gambar 4.10 Tampilan Web Monitoring.....	43
Gambar 4.11 Tangki keadaan terisi dengan pelampung	43
Gambar 4.12 Tampilan Web Monitoring dengan pelampung	44
Gambar 4.13 Tangki keadaan terisi Minyak.....	44
Gambar 4.14 Tampilan Web Monitoring dengan pelampung	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Keterangan Pin HC-SR04	28
Tabel 3.2 Keterangan Pin HC-SR04	29
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor	38
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tangki 1 Menggunakan Media Air	46
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tangki 2 Menggunakan Media Air	46
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tangki 1 Menggunakan Media Bensin (PREMIUM) ..	47
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Tangki 2 Menggunakan Media Bensin (PERTALITE)	48
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Tangki 1 Menggunakan pelampung(PREMIUM).....	49
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Tangki 2 Menggunakan pelampung (PERTALITE) ..	49
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Tangki 1 Menggunakan Media Minyak	50
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Tangki 2 Menggunakan Media Minyak	51
Tabel 4.10 Tabel kerapatan zat	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan jumlah kendaraan yang demikian pesat membuat kebutuhan terhadap bahan bakar kendaraan terus meningkat. Seiring dengan itu, jumlah SPBU yang dibutuhkan juga meningkat. Setiap SPBU memiliki reservoir sebagai tempat penyimpanan bahan bakar, baik bensin maupun solar.

Reservoir penyimpan bahan bakar di setiap SPBU umumnya berupa bak penampung yang berada di bawah permukaan tanah. Berdasarkan survey awal yang telah dilakukan di sejumlah SPBU, pemeriksaan volume ketersediaan bahan bakar di dalam reservoir SPBU itu umumnya dilakukan dengan mengukur ketinggian bensin atau solar yang ada di dalam reservoir secara manual, yaitu dengan menggunakan meteran tongkat atau galah panjang yang dimasukkan kedalam reservoir hingga mencapai dasarnya. Batas antara bagian galah yang tercelup dan yang tidak tercelup itulah yang kemudian digunakan sebagai indikator ketinggian bahan bakar yang terdapat di dalam reservoir tersebut.

Pengukuran ketinggian bensin secara manual ini selain tidak atau kurang praktis (karena harus mencari posisi batas tercelupnya batang galah di dalam zat cair tersebut), juga memungkinkan terjadinya kesalahan pembacaan skala pada meteran, yang di dalam ilmu fisika dikenal sebagai kesalahan paralaks.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) yang demikian pesat ini, terutama di bidang elektronika dan instrumentasi, telah memungkinkan dirancangnya berbagai alat ukur elektronik (*digital*) yang dapat membantu memudahkan pekerjaan manusia. Alat ukur semacam ini biasanya merupakan

suatu sistem instrumentasi yang terdiri dari sensor elektronik, pengondisi sinyal, pengontrol/pemroses, dan penampil hasil ukur. Namun, bagaimana merancang dan membangun suatu sistem alat ukur elektronik yang dapat menghitung volume bensin di dalam reservoir?

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis akan membuat Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Prototype Sistem Monitoring Volume Underground Tank Spbu Berbasis Mikrokontroler Raspberry Pi”, ini dimaksudkan untuk menjawab pertanyaan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

perancangan ini di fokuskan pada aspek berikut:

- 1) Bagaimana cara merancang dan membuat alat monitoring volume bahan bakar minyak dalam tangki SPBU?
- 2) Bagaimana cara membuat sistem agar level bahan bakar sesuai dengan hasil pada *website monitoring* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir rancang bangun model monitoring underground tank SPBU ini adalah:

- 1) Merancang dan membuat alat monitoring level bahan bakar minyak dengan menggunakan gelombang ultrasonik yang berbasis mikrokontroler.
- 2) Merancang dan membuat web sebagai media akses dalam menampilkan jumlah bahan bakar minyak yang tersedia.

1.4 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini, desain dan implementasi alat dibatasi pada hal-hal berikut:

- 1) Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan sebagai sensor untuk mengukur

level tangki bahan bakar.

- 2) Kemampuan jarak maksimal pendeteksian terbatas oleh jarak maksimal sensor yang digunakan yaitu 4 meter.
- 3) Medium antara sensor dan objek adalah udara dengan suhu normal.
- 4) Mikrokontroler yang digunakan adalah Mikrokontroler Raspberry pi
- 5) Web sebagai media dalam mengakses dan menampilkan hasil pengukuran level bahan bakar minyak.
- 6) Tangki pendam yang digunakan adalah prototype

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat perancangan alat ini diharapkan dapat membantu dalam memonitoring level bahan bakar minyak (BBM) dan dapat Membantu dan memudahkan petugas SPBU dalam mengukur ketinggian bahan bakar pada *underground tank* dengan ketelitian pengukuran yang baik.

1.6 Metode Penelitian

1. Studi literatur

Studi literatur yang dilakukan oleh penulis yaitu dengan melakukan pencarian terhadap berbagai sumber tertulis, baik berupa buku-buku, arsip, majalah, artikel, dan jurnal, atau dokumen-dokumen yang relevan dengan permasalahan yang dikaji. Sehingga informasi yang didapat dari studi literatur ini dijadikan rujukan untuk memperkuat argumentasi- argumentasi yang ada.

2. Konsultasi dan diskusi

Konsultasi yang dilakukan meliputi konsultasi ke dosen-dosen pembimbing untuk menanyakan perihal masalah-masalah yang dihadapi pada

penelitian ini. Serta, diskusi yang dilakukan adalah diskusi ke teman-teman angkatan atau orang yang *expert* pada bidang-bidang tertentu guna menambah informasi dan referensi.

3. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan untuk memudahkan dalam pengerjaan perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

4. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan Perangkat Keras, secara umum meliputi pembuatan rangkaian-rangkaian yang dibutuhkan.

5. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak bertujuan agar rangkaian yang telah dibuat pada perancangan perangkat keras dapat digunakan

6. Implementasi Alat

Implementasi alat adalah proses pemasangan alat sebelum alat disimulasikan.

7. Simulasi dan Pengujian Alat

Simulasi dan pengujian alat dilakukan untuk mengetahui sistem yang telah dirancang, apakah telah sesuai dengan penelitian, atau masih membutuhkan perbaikan.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan tentang berbagai teori penunjang dan referensi lain yang berkaitan dengan Tugas Akhir ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang metode-metode yang digunakan dalam perancangan perangkat keras maupun perancangan perangkat lunak yang digunakan dalam Tugas Akhir ini.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil pengujian dari modul-modul yang digunakan, pengujian sistem yang telah dibuat, dan analisa mengenai data yang diambil.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan hasil yang dilakukan, dan saran perbaikan untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)

Stasiun Pengisian Bahan Bakar adalah tempat di mana kendaraan bermotor bisa memperoleh bahan bakar. Di Indonesia, Stasiun Pengisian Bahan Bakar dikenal dengan nama SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum). Namun, masyarakat juga memiliki sebutan lagi bagi SPBU. Misalnya di kebanyakan daerah, SPBU disebut Pom Bensin yang adalah singkatan dari Pompa Bensin. Di beberapa negara termasuk Indonesia, Stasiun Pengisian Bahan Bakar dijaga oleh petugas-petugas yang mengisi bahan bakar kepada pelanggan. Pelanggan kemudian membayarkan biaya pengisian kepada petugas. Di negara-negara lainnya, misalnya di Amerika Serikat atau Eropa, pompa-pompa bensin tidak dijaga oleh petugas; pelanggan mengisi bahan bakar sendiri dan kemudian membayarnya kepada petugas di sebuah loket/counter.

2.2 Bahan Bakar Minyak (BBM)

Bahan bakar minyak (BBM) adalah bahan bakar yang diproses dari pengilangan minyak bumi maupun minyak yang berasal dari nabati. Produk yang dikategorikan sebagai BBM adalah produk seperti bensin, minyak diesel (solar), minyak tanah, avtur dan avigas. BBM adalah satu-satunya komoditas yang mendapatkan perlakuan khusus, dimana harga BBM terus disubsidi agar dapat terjangkau oleh masyarakat luas dan ketersediannya di seluruh pelosok tanah air dijamin oleh pemerintah.

2.3 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.

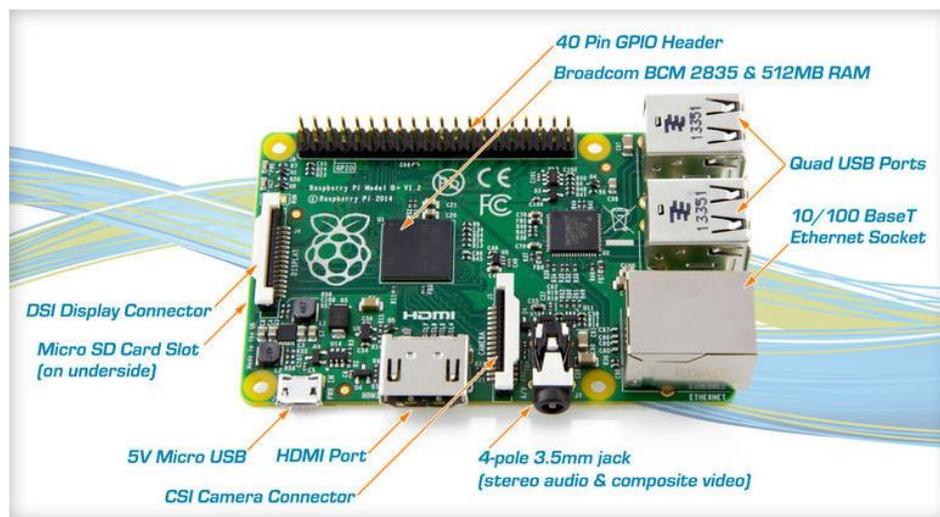
Raspberry Pi merupakan komputer yang bisa bekerja layaknya desktop seperti membuat dokumen, mengolah data dengan spreadsheet, menonton film, bermain game, dan tentu saja coding.

Raspberry Pi menggunakan system on a chip (SoC) dari Broadcom BCM2835, juga sudah termasuk prosesor ARM1176JZF-S 700 MHz, GPU VideoCore IV dan RAM sebesar 256 MB (untuk Rev. B) dan 512 MB (untuk Rev. B+). Dengan memanfaatkan teknologi SoC (system on chip), Raspberry Pi berjalan di atas arsitektur ARM11 -- seperti yang dapat ditemui pada iPhone 3G maupun smartphone lain -- dan dilengkapi dengan videocore 4 GPU yang mampu memutar video dengan kualitas BluRay. Raspberry Pi tidak menggunakan hard disk, namun menggunakan SD Card untuk proses booting dan penyimpanan data jangka-panjang.

Untuk Raspberry Pi Jenis B terdapat penambahan GPIO Pin menjadi 40 Pin GPIO dan slot memory yang digunakan pada model B ialah microSD sehingga bentuknya bisa lebih kecil dan bisa lebih meminimalisir penggunaan packing, karena sebelumnya model lama masih menggunakan slot SD Card model besar. Model B ini juga mengkonsumsi listrik 600mA pada 5V daya, sedangkan versi sebelumnya menggunakan 750mA.

Kekhawatiran akan rusaknya komputer karena percobaan yang dilakukan tentu saja ada. Namun, dengan SD card yang dapat di-reflash kekhawatiran itu tidak lagi sebesar ketika menggunakan desktop. Jika ternyata terjadi kerusakan pada board pun menggantinya dengan yang baru juga lebih mudah (dan murah) dibandingkan membeli board untuk desktop.

Berjalan dengan sistem operasi Linux, Raspberry Pi tidak hanya berguna untuk mahasiswa untuk belajar pemrograman tapi juga orang biasa maupun anak-anak baik untuk belajar maupun kegiatan sehari-hari. Seperti halnya Linux yang lain pengguna juga dapat mengolah data, bermain game, beraktivitas sosial di jagat maya dan lain-lain.



Gambar 2. 1 Raspberry Pi 3

Berikut Spesifikasi dari Raspberry Pi 3:

SoC	: Broadcom BCM2837
CPU	: 4x ARM Cortex-A53, 1.2GHz
GPU	: Broadcom VideoCore IV
RAM	: 1GB LPDDR2 (900 MHz)

Networking	: 10/100 Ethernet, 2.4GHz 802.11n wireless
Bluetooth	: Bluetooth 4.1 Classic, Bluetooth Low Energy Storage : microSD
GPIO	: 40-pin header, populated
Ports	: HDMI, 3.5mm analogue audio-video jack, 4x USB 2.0, Ethernet, Camera Serial Interface (CSI), Display Serial Interface (DSI)

2.4 GPIO Raspberry Pi 3

GPIO merupakan sederet pin yang terdiri dari 40 pin dengan berbagai fungsi. Salah satu fitur yang kuat dari *Raspberry Pi* adalah deretan GPIO (tujuan umum input / output) pin di sepanjang tepi atas pin board. These adalah antarmuka fisik antara Pi dan dunia luar. Pada tingkat yang paling sederhana, Anda dapat menganggap mereka sebagai switch yang Anda dapat mengaktifkan atau menonaktifkan (input) atau bahwa Pi dapat mengaktifkan atau menonaktifkan (output).

Dari 40 pin, 26 pin GPIO dan yang lain adalah pin *power* atau *ground* (ditambah dua pin ID EEPROM yang tidak harus anda gunakan). Anda dapat memprogram pin untuk berinteraksi dengan cara yang menakjubkan dengan dunia nyata. Input tidak harus berasal dari saklar fisik; itu bisa menjadi masukan dari sensor atau sinyal dari komputer lain atau perangkat, misalnya. output juga dapat melakukan apa saja, dari menyalakan LED untuk mengirim sinyal atau data ke perangkat lain.

Jika *Raspberry Pi* adalah pada jaringan, Anda dapat mengontrol perangkat yang terhubung padanya dari mana saja (Tidak secara harfiah di mana saja, tentu

saja. Anda perlu hal-hal seperti akses ke jaringan, jaringan yang mampu perangkat komputasi, dan listrik.) dan perangkat-perangkat dapat mengirim data kembali. Konektivitas dan kontrol dari perangkat fisik melalui internet adalah hal yang sangat kuat dan menarik, dan *Raspberry Pi* ideal untuk ini..

Raspberry Pi 3 Model B (J8 Header)					
GPIOPIN	NAME			NAME	GPIOPIN
	3.3 VDC Power	1		5.0 VDC Power	
8	GPIO 8 SDA1 (I2C)	3		5.0 VDC Power	
9	GPIO 9 SCL1 (I2C)	5		Ground	
7	GPIO 7 GPCLK0	7		GPIO 15 TXD (UART)	15
	Ground	9		GPIO 13 RXD (UART)	16
0	GPIO 0	11		GPIO 1 PCM_CLK(PWM)	1
2	GPIO 2	13		Ground	
3	GPIO 3	15		GPIO 4	4
	3.3 VDC Power	17		GPIO 5	5
12	GPIO 12 MOSI (SPI)	19		Ground	
13	GPIO 13 MISO (SPI)	21		GPIO 6	6
14	GPIO 14 SCLK (SPI)	23		GPIO 10 CE0 (SPI)	10
	Ground	25		GPIO 11 CE1 (SPI)	11
30	SDA0 (I2C ID EEPROM)	27		SCL0 (I2C ID EEPROM)	31
21	GPIO 21 GPCLK1	29		Ground	
22	GPIO 22 GPCLK2	31		GPIO 25 PWM0	26
23	GPIO 23 PWM1	33		Ground	
24	GPIO 24 PCM_FS/PWM1	35		GPIO 27	27
25	GPIO 25	37		GPIO 28 PCM_DIN	28
	Ground	39		GPIO 29 PCM_DOUT	29

Attention! The GPIO pin numbering used in this diagram is intended for use with WiringPi / Pi4J. This pin numbering is not the raw Broadcom GPIO pin numbers.
<http://www.pi4j.com>

Gambar 2. 2 *Raspberry Pi* 3 Model B GPIO 40 Pin Block Pinout

2.4 Bahasa Pemrograman Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna. Tidak seperti bahasa lain yang susah untuk dibaca dan dipahami, python lebih menekankan pada keterbacaan kode agar lebih mudah untuk memahami sintaks. Python menjadi Bahasa resmi yang terintegrasi dalam *Raspberry Pi*. Kata “Pi” pada *Raspberry Pi* merupakan selang yang merujuk pada “Python”. Oleh karenanya, tepat dikatakan bahwa Python adalah Bahasa natural *Raspberry Pi*.

Bahasa ini muncul pertama kali pada tahun 1991, dirancang oleh seorang bernama Guido van Rossum. Sampai saat ini Python masih dikembangkan oleh *Python Software Foundation*. Bahasa Python mendukung hampir semua sistem operasi, bahkan untuk sistem operasi Linux.

2.5 Tangki Pendam (Underground Tank)

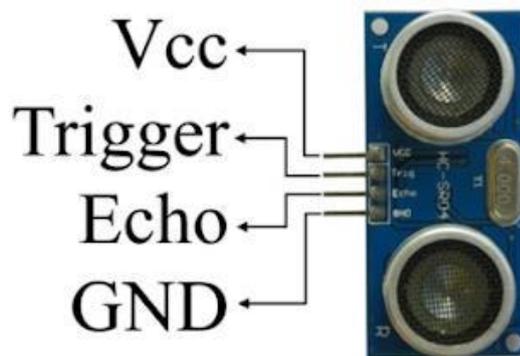
Underground Tank (Tangki Pendam) adalah tempat penyimpanan bahan bakar disetiap SPBU yang umumnya berupa bak yang berada dibawah permukaan tanah. Pengukuran bahan bakar yang dilakukan saat ini kurang efisien, hal ini dikarenakan pengukuran kapasitas bahan bakar dalam tangki pendam SPBU dilakukan manual. Pengukuran dengan menggunakan sensor merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam proses pengukuran kapasitas tangki.

2.6 Sensor Ultrasonik

Sensor jarak ultrasonik adalah sensor yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk mendeteksi suatu objek yang berada di depannya dan dapat dimanfaatkan untuk mengukur jarak dari sensor ke objek tersebut. Pada dasarnya berfungsi untuk mengukur jarak antara sensor dan objek di depannya dengan jangkauan 2 cm hingga 4 meter. Sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar Ultrasonik yang dinamakan transmitter dan penerima ultrasonik yang disebut receiver. Alat ini digunakan untuk mengukur gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik adalah gelombang mekanik yang memiliki ciri-ciri longitudinal dan biasanya memiliki frekuensi di atas 20 Khz. Gelombang utrasonik dapat merambat melalui zat padat, cair maupun gas. Gelombang ultrasonik adalah gelombang rambatan energi dan momentum mekanik sehingga merambat

melalui ketiga element tersebut sebagai interaksi dengan molekul dan sifat enersia medium yang dilaluinya.

Cara kerja sensor ini adalah dengan mula-mula memancarkan gelombang suara ultrasonik. Jika terdapat benda di depannya, benda ini akan memantulkan gelombang tersebut dan di terima oleh sensor dan objek yang memantulkan gelombang suara.



Gambar 2.3 Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik

Berikut keterangannya:

- Pin Trig (Triger) adalah sebagai pin/kaki untuk memicu (mentrigger) pemancaran gelombang ultrasonik. Cukup dengan membuat logika “HIGH – LOW” maka sensor akan memancarkan gelombang ultrasonik.
- Pin Echo sebagai pin/kaki untuk mendeteksi ultrasonik, apakah sudah diterima atau belum. Selama gelombang ultrasonik belum diterima, maka logika pin ECHO akan “HIGH”. Setelah gelombang ultrasonik diterima maka pinECHO berlogika “LOW”.
- Pin Vcc sebagai pin koneksi ke power supply + 5 Vdc. Dapat juga dihubungkan langsung ke pin Vcc mikrokontroler.

- Pin Gnd (Ground) adalah pin koneksi power supply Ground. Dapat juga dihubungkan ke pin Ground mikrokontroler.

Rumus jarak pada sensor ultrasonik HC-SR04

$$s = 0,034 * t/2$$

Spesifikasi sensor ini yaitu:

- Kisaran pengukuran 3cm-300cm
- Input trigger –positive TTL pulse, 2uS, 5uS tipikal
- Echo hold off 750uS dari fall of trigger pulse
- Delay before next measurement 200uS
- Burst indicator LED menampilkan aktivasi nomor

2.7 Internet

Internet (*Inter-Network*) adalah sebutan untuk sekumpulan jaringan komputer yang menghubungkan situs akademik, pemerintahan, komersial, organisasi, maupun perorangan. Internet menyediakan akses untuk layanan telekomunikasi dan sumber daya informasi untuk jutaan pemakainya yang tersebar di seluruh dunia.

Adapun layanan internet seperti komunikasi langsung (*email, chat*), diskusi (*Usenet News, email, milis*), sumber daya informasi yang terdistribusi (*World Wide Web, Gopher*), remote login dan lalu lintas file (*Telnet, FTP*), dan aneka layanan lainnya.

2.10 Website

Situs web (bahasa Inggris: *website*) adalah sekumpulan halaman web yang saling berhubungan yang umumnya berada pada peladen yang sama berisikan kumpulan informasi yang disediakan secara perorangan, kelompok, atau

organisasi. Sebuah situs web biasanya ditempatkan setidaknya pada sebuah server web yang dapat diakses melalui jaringan seperti Internet, ataupun jaringan wilayah lokal (LAN) melalui alamat Internet yang dikenali sebagai URL.

Gabungan atas semua situs yang dapat diakses publik di Internet disebut pula sebagai World Wide Web atau lebih dikenal dengan singkatan WWW. Meskipun setidaknya halaman beranda situs Internet umumnya dapat diakses publik secara bebas, pada praktiknya tidak semua situs memberikan kebebasan bagi publik untuk mengaksesnya, beberapa situs web mewajibkan pengunjung untuk melakukan pendaftaran sebagai anggota, atau bahkan meminta pembayaran untuk dapat menjadi anggota untuk dapat mengakses isi yang terdapat dalam situs web tersebut, misalnya situs-situs yang menampilkan pornografi, situs-situs berita, layanan surel (e-mail), dan lain-lain. Pembatasan-pembatasan ini umumnya dilakukan karena alasan keamanan, menghormati privasi, atau karena tujuan komersial tertentu.

Sebuah halaman web merupakan berkas yang ditulis sebagai berkas teks biasa (plain text) yang diatur dan dikombinasikan sedemikian rupa dengan instruksi-instruksi berbasis HTML atau XHTML, kadang-kadang pula disisipi dengan sekelumit bahasa skrip. Berkas tersebut kemudian diterjemahkan oleh peramban web dan ditampilkan seperti layaknya sebuah halaman pada monitor komputer. Halaman-halaman web tersebut diakses oleh pengguna melalui protokol komunikasi jaringan yang disebut sebagai HTTP, sebagai tambahan untuk meningkatkan aspek keamanan dan aspek privasi yang lebih baik, situs web dapat pula mengimplementasikan mekanisme pengaksesan melalui protokol HTTPS.

2.8 VNC Viewer

Virtual network computing (VNC) adalah *software remote-control* yang memungkinkan untuk mengontrol komputer lain melalui koneksi *network*. Pencetan *keyboard* dan *mouse click* dikirimkan dari satu komputer ke komputer lainnya sehingga seseorang dapat mengelola sebuah *desktop*, *server* dan alat yang terhubung jaringan tanpa harus di lokasi yang sama.

VNC bekerja pada model *client/server*. Sebuah VNC Viewer (atau *client*) diinstall pada komputer lokal dan dihubungkan dengan *server* yang harus diinstall di komputer *remote*. *Server* mengirim duplikasi dari *display* komputer *remote* ke *viewer (client)*. *Server* juga menerjemahkan *command* dari *viewer* dan menerapkannya pada komputer *remote*.

VNC adalah *platform independent* dan kompatibel dengan *operating system* apapun. Komputer harus berada di jaringan TCP/IP dan memiliki *port* yang terbuka untuk *traffic* dari IP *address* suatu alat yang akan mengontrol.

VNC dikembangkan di AT&T *Laboratories*. *Source code* VNC aslinya adalah *open source* dibawah GNU *General Public License* dan jenis yang lainnya juga ada secara komersial.

2.9 Bahasa Pemrograman PHP

PHP adalah bahasa pemrograman script server-side yang didesain untuk pengembangan web. Selain itu, PHP juga bisa digunakan sebagai Bahasa pemrograman umum. PHP di kembangkan pada tahun 1995 oleh Rasmus Lerdorf, dan sekarang dikelola oleh The PHP Group.

PHP disebut bahasa pemrograman server side karena PHP diproses pada komputer server. Hal ini berbeda dibandingkan dengan bahasa pemrograman client-side seperti JavaScript dan HTML.

Pada awalnya PHP merupakan singkatan dari Personal Home Page. Sesuai dengan namanya, PHP digunakan untuk membuat website pribadi. Dalam beberapa tahun perkembangannya, PHP menjelma menjadi bahasa pemrograman web yang powerful dan tidak hanya digunakan untuk membuat halaman web sederhana, tetapi juga website populer yang digunakan oleh jutaan orang seperti wikipedia, wordpress, joomla, dan lain-lain.

Saat ini PHP adalah singkatan dari PHP: Hypertext Preprocessor, sebuah kepanjangan rekursif, yakni permainan kata dimana kepanjangannya terdiri dari singkatan itu sendiri.

PHP dapat digunakan dengan gratis (free) dan bersifat Open Source. PHP dirilis dalam lisensi PHP License, sedikit berbeda dengan lisensi GNU General Public License (GPL) yang biasa digunakan untuk proyek Open Source.

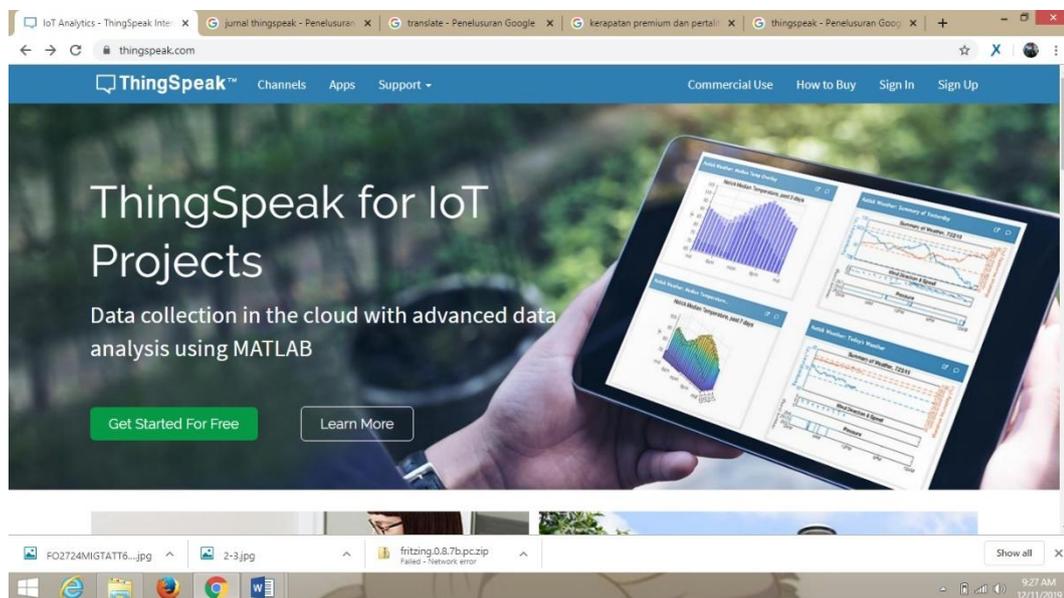
2.10 Bahasa Pemrograman HTML

Hypertext Markup Language (HTML) adalah sebuah *bahasa markah* yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah penjelajah web Internet dan pemformatan hiperteks sederhana yang ditulis dalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegrasi. Dengan kata lain, berkas yang dibuat dalam perangkat lunak pengolah kata dan disimpan dalam format ASCII normal sehingga menjadi halaman web dengan perintah-perintah HTML. Bermula dari sebuah bahasa yang sebelumnya banyak digunakan di dunia penerbitan dan percetakan yang disebut

dengan SGML (*Standard Generalized Markup Language*), HTML adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman web. HTML saat ini merupakan standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh World Wide Web Consortium (W3C). HTML dibuat oleh kolaborasi Caillau TIM dengan Berners-lee Robert ketika mereka bekerja di CERN pada tahun 1989 (CERN adalah lembaga penelitian fisika energi tinggi di Jenewa).

2.11 Thingspeak

ThingSpeak merupakan open source "Internet of Things" aplikasi dan API untuk menyimpan dan mengambil data dari hal-hal yang menggunakan HTTP melalui Internet atau melalui Local Area Network.



Gambar 2.4 Thingspeak

Topik utama dari Thingspeak ini yaitu :

- Kumpulkan Data dalam Channel Baru

- Pelajari cara membuat saluran, mengumpulkan data dan menulis ke saluran baru.

Fitur dari Thingspeak :

- Open API
- Real-time data collection
- Geolocation data
- Data processing
- Data visualizations
- Device status messages
- Plugins

Internet of Things (IOT) menyediakan akses ke berbagai perangkat embedded dan layanan web. ThingSpeak adalah platform IOT yang memungkinkan kita untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, memvisualisasikan, dan bertindak atas data dari sensor atau aktuator, seperti Arduino, Raspberry Pi , BeagleBone Hitam, dan perangkat keras lainnya. Misalnya, dengan ThingSpeak kita dapat membuat aplikasi sensor-logging, aplikasi pelacakan lokasi.

ThingSpeak berfungsi sebagai pengumpul data yang mengumpulkan data dari perangkat dan juga memungkinkan data yang akan diambil ke dalam lingkungan perangkat lunak untuk analisis historis data.

Unsur utama dari kegiatan ThingSpeak adalah saluran, yang berisi bidang data, bidang lokasi, dan bidang status. Setelah kita membuat saluran ThingSpeak, kita dapat menulis data ke saluran, proses dan melihat data dengan kode MATLAB,

dan bereaksi terhadap data dengan tweet dan alert lainnya. Ciri khas dari alur kerja ThingSpeak yaitu:

- Buat Saluran dan mengumpulkan data
- Menganalisis dan Visualisasikan data
- UU data menggunakan salah satu dari beberapa Apps

2.12 Bahasa Pemrograman Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna. Tidak seperti bahasa lain yang susah untuk dibaca dan dipahami, python lebih menekankan pada keterbacaan kode agar lebih mudah untuk memahami sintaks. Python menjadi Bahasa resmi yang terintegrasi dalam Raspberry Pi. Kata “Pi” pada Raspberry Pi merupakan selang yang merujuk pada “Python”. Oleh karenanya, tepat dikatakan bahwa Python adalah Bahasa natural Raspberry Pi.

Bahasa ini muncul pertama kali pada tahun 1991, dirancang oleh seorang bernama Guido van Rossum. Sampai saat ini Python masih dikembangkan oleh *Python Software Foundation*. Bahasa Python mendukung hampir semua sistem operasi, bahkan untuk sistem operasi Linux.

2.13 CSS

CSS merupakan singkatan dari “*Cascading Style Sheets*“. sesuai dengan namanya CSS memiliki sifat “*style sheet language*” yang berarti bahasa pemrograman yang digunakan untuk *web design*. CSS adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk mendesain sebuah halaman *website*. dalam mendesain halaman *website*, CSS menggunakan penanda yang kita kenal dengan *id* dan *class*. Seiring berkembangnya dunia pemrograman dan teknologi, CSS

tidak cuma digunakan di HTML dan XHTML saja, tapi sudah bisa di gunakan untuk mendesain tampilan aplikasi android.

CSS dapat mengubah *font*, ukuran *font*, warna dan format *font*. mengatur ukuran *layout*, lebar, tinggi, mengubah elemen warna, mengubah tampilan *form*, membuat halaman *website* yang *responsive*. Untuk mendesain *font* dapat dilakukan dengan mendefinisikan *font*, untuk mengatur warna bisa menggunakan *color*, *margin* digunakan untuk mengatur jarak pada luar elemen tertentu. mengatur warna atau gambar pada latar belakang bisa menggunakan “*background*”. mengatur ukuran *font* gunakan “*font size*”. Mengatur jenis *font* menggunakan “*font-family*” dan banyak lagi lainnya.

2.14 Database

Database adalah sekumpulan file data yang satu sama lainnya saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga memudahkan untuk mendapatkan dan memproses data tersebut. Lingkungan sistem *database* menekankan pada data yang tidak tergantung (*independent*) pada aplikasi yang akan menggunakan data tersebut. *Database* (Basis Data) merupakan kumpulan dari data –data yang tersusun. Data–data tersebut dapat berupa skema, tabel, *query*, laporan dan objek–objek lainnya. Cara untuk mengakses data –data ini biasanya disebut dengan *Database Management System* (DBMS) yang berbentuk sebuah perangkat lunak komputer yang dimana pengguna (*user*) dapat berinteraksi dan mengakses terhadap semua data yang ada pada *database* tersebut.