

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tempat Penelitian

Pada tahap ini merupakan tahap peninjauan terhadap tempat penelitian yang diambil yaitu Direktorat Jendral Perhubungan Laut Kantor Unit Penyelenggara Pelabuhan Kelas III Pangandaran.

2.1.1 Profil Tempat Penelitian

Nama : UPP Pangandaran
Kelas : Kelas III
Alamat : Jl. Kidang Pananjung No. 229 Pangandaran Jawa Barat 46396
Telepon : (0265) 639421
Fax : (0265) 639421

2.1.2 Visi Dan Misi

Direktorat Jendral Perhubungan Laut Kelas III Pangandaran adalah salah satu Unit Penyelenggara Pelabuhan (UPP) yang bergerak di bawah komando dari Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. Oleh karena itu Visi dan Misi yang dijalankan harus selalu konsisten dalam setiap pergerakannya. Adapun Visi dan Misi dari Direktorat Jendral Perhubungan adalah

a. Visi

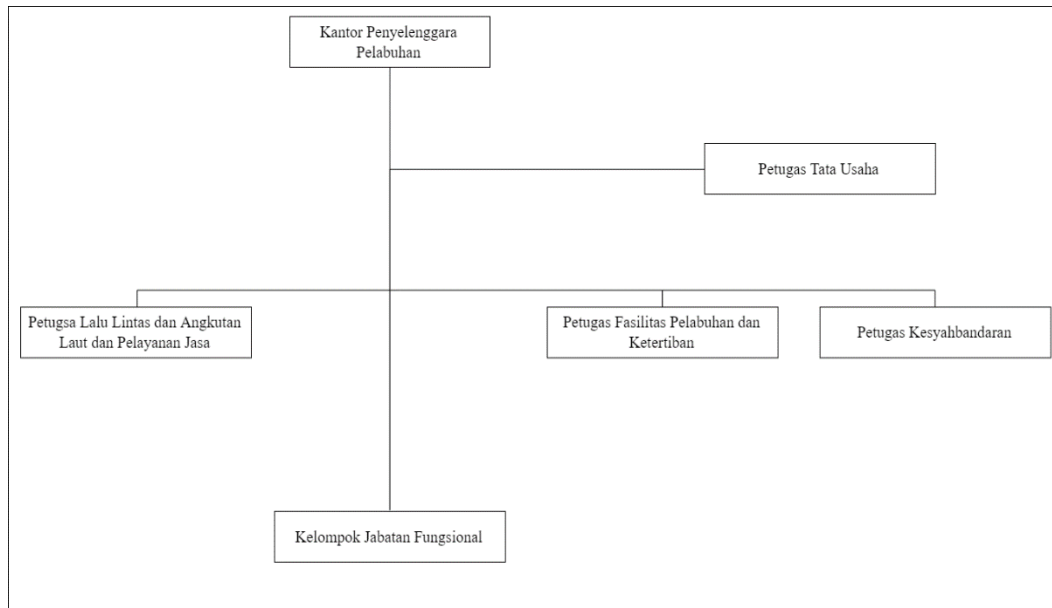
Terwujudnya penyelenggaraan pelayanan perhubungan yang handal, berdaya saing dan memberikan nilai tambah [1]

b. Misi

- 1) Mempertahankan tingkat jasa pelayanan sarana dan prasarana perhubungan [1]
- 2) Melaksanakan konsolidasi melalui restrukturisasi dan reformasi di bidang sarana dan prasarana perhubungan [1]
- 3) Meningkatkan aksesibilitas masyarakat terhadap pelayanan jasa perhubungan [1]

2.1.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi yang berlaku di Direktorat Jendral Perhubungan Laut Kelas III Pangandaran dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Struktur organisasi UPP Pangandaran

2.1.4 Kedudukan UPP Pangandaran

Kantor Unit Penyelenggara Pelabuhan adalah Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Kementerian Perhubungan yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Menteri Perhubungan melalui Direktur Jenderal Perhubungan Laut.

2.1.5 Tugas UPP Pangandaran

Tugas UPP Pangandaran yaitu melaksanakan pengaturan, pengendalian, dan pengawasan kegiatan kepelabuhanan, keselamatan dan keamanan pelayaran pada pelabuhan, serta penyediaan dan/atau pelayanan jasa kepelabuhanan yang belum diusahakan secara komersial.

2.1.6 Fungsi UPP Pandandaran

Fungsi UPP Pangandaran yaitu :

- a. Penyiapan bahan penyusunan rencana induk pelabuhan serta Daerah Lingkungan Kerja (DLKr) dan Daerah Lingkungan Kepentingan (DLKp) pelabuhan
- b. Penyediaan dan pemeliharaan penahan gelombang, kolam pelabuhan, alur pelayaran, dan sarana bantu navigasi pelayaran
- c. Penjaminan kelancaran arus barang, penumpang dan hewan;
- d. Pengaturan, pengendalian, dan pengawasan usaha jasa terkait dengan kepelabuhanan dan angkutan di perairan
- e. Penyediaan fasilitas pelabuhan dan jasa pemanduan dan penundaan
- f. Penjaminan Keamanan dan Ketertiban di Pelabuhan
- g. Penjaminan Kelestarian Lingkungan di Pelabuhan
- h. Penyiapan bahan pengawasan keselamatan dan keamanan pelayaran
- i. Pengelolaan urusan tata usaha, kepegawaian, keuangan, hukum dan hubungan masyarakat.

2.2 Landasan Teori

Landasan Teori Merupakan penjelasan mengenai berbagai konsep yang terkait di dalam penelitian ini.

2.2.1 *Internet Of Things*

Internet Of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, *remote control*, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif [2].

Makna serupa yang lain, *Internet Of Things* (IoT) adalah sebuah konsep/skenario dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer [2].

Sejauh ini, IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi *machine-to-machine* (M2M) di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau "*smart*". (contoh: *smart label, smart meter, smart grid sensor*) [2].

Istilah IoT (*Internet Of Things*) mulai dikenal tahun 1999 yang saat itu disebutkan pertama kalinya dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, *co-founder* dan *executive director of the Auto-ID Center* di MIT [2].

Dengan semakin berkembangnya infrastruktur internet, maka kita menuju babak berikutnya, di mana bukan hanya *smartphone* atau komputer saja yang dapat terkoneksi dengan internet. Namun berbagai macam benda nyata akan terkoneksi dengan internet. Sebagai contohnya dapat berupa : mesin produksi, mobil, peralatan elektronik, peralatan yang dapat dikenakan manusia (*wearables*), dan termasuk benda nyata apa saja yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global menggunakan sensor dan atau aktuator yang tertanam. Beberapa contoh konkrit dari "*wearable*" yang mulai dipasarkan di dunia adalah : *Google Glass, Google Nest, Nike Fit* dan *Samsung Smart Watch*. Tidak hanya *wearables*, Samsung juga mulai merambah dan mengembangkan teknologi IOT di bidang *consumer appliances* seperti : *Smart Air Conditioner, Smart TV, Smart Refrigerator*. Pada tahun 2017, menurut CEO Samsung, 90% dari semua produk Samsung akan berupa perangkat IOT, termasuk semua televisi dan perangkat *mobile*. Dua tahun berikutnya, semua produk Samsung akan siap dengan koneksi IOT. Kompetitor terdekat Samsung, yakni Apple pun memiliki upaya di bidang IOT dengan proyek *Homekit*, yang merupakan protokol pengontrol rumah pintar melalui sistem operasi iOS [2].

2.2.1.1 Manfaat Internet Of Things

Manfaat yang di dapatkan dari digunakannya *Internet Of Things* adalah sebagai berikut :

1. Semakin mudah menemukan informasi, *Internet Of Things* menjadikan setiap perangkat dapat saling berbagi informasi dan data. Konsep ini tidak hanya berlaku untuk perangkat yang sama jenisnya. Contohnya, *smartphone* dapat terhubung dengan komputer desktop untuk mengirim file, *smartwatch* dapat mengirim foto ke televisi, dan mungkin saja sepeda yang digunakan sehari-hari akan dapat mengirimkan data rute yang telah ditempuh ke *smartphone* [3].
2. Perangkat dikendalikan oleh perangkat, Selain itu setiap perangkat juga dapat dikendalikan secara remote melalui perangkat yang lain. Sehingga tidak lama lagi, *smartwatch* yang digunakan akan mampu menonaktifkan kunci keamanan rumah setiap kali pulang. Menurut Forbes, sebuah perusahaan analis Gartner mengatakan bahwa pada tahun 2020 akan ada sebanyak 26 milyar perangkat yang saling terhubung [3].
3. Mengurangi terjadinya '*human error*' pada kinerja sistem, IoT bukan hanya menjadikan beban biaya dan resiko dalam membangun dan menggunakan teknologi menjadi ringan. Namun, IoT membuat sistem bekerja sendiri dalam mengelola perangkat apapun. Sehingga keterlibatan manusia diperkecil untuk menghindari terjadinya '*human error*'. Faktor kesalahan manusia adalah angka pendukung terjadinya kecelakaan lalu lintas. Hal ini menjadikan Google memiliki ide untuk membangun mobil otomatis [3].
4. Sistem bekerja sendiri tanpa mengenal waktu, Seluruh perangkat yang memiliki kemampuan saling bertukar informasi akan mampu bekerja tanpa mengenal lelah layaknya manusia. Hal ini menjadikan pekerjaan yang dilakukan akan selesai sesuai prosedur dan ekspektasi waktu. Lain halnya jika pekerjaan diberikan kepada manusia yang sering melakukan penundaan. Contohnya, petugas satpam tidak mampu memonitor seluruh ruangan di dalam gedung sesempurna sebuah sistem sensor keamanan yang selalu aktif [3].

5. Manusia berfokus pada pekerjaan, bukan alat, kita sering kali menghabiskan waktu untuk berpindah-pindah perangkat dalam menyelesaikan pekerjaan. Ini adalah aktifitas yang sangat menghabiskan waktu. Perangkat yang dapat saling bertukar informasi akan memudahkan pekerjaan sehingga dapat lebih berfokus pada pencapaian target. Contohnya, apabila laptop yang digunakan dapat mengirimkan file pekerjaan ke perangkat tablet secara otomatis, tak perlu repot-repot dari kantor kembali ke rumah jika terlupa membawa laptop [3].

2.2.1.2 Arduino

Arduino adalah papan elektronik open source yang di dalamnya terdapat sebuah alat pengendali berjenis AVR yang diproduksi oleh perusahaan atmel. Mikrokontroler adalah *chip* atau IC (*integrated circuit*) yang dapat diprogram oleh pengguna menggunakan perangkat komputer yang bertujuan rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai ‘otak’ yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik.

Kelebihan Arduino

1. Tidak perlu perangkat chip programmer karena di dalamnya sudah ada bootloader yang akan menangani upload program dari komputer.
2. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna Laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya.
3. Bahasa pemrograman relatif mudah karena software Arduino dilengkapi dengan kumpulan library yang cukup lengkap.
4. Memiliki modul siap pakai (shield) yang bisa ditancapkan pada board Arduino. Misalnya shield GPS, Ethernet, SD Card, dll.

2.2.1.3 Jenis Arduino

Beberapa jenis Arduino yang paling banyak digunakan yaitu :

1. Arduino Uno

Jenis yang ini adalah yang paling banyak digunakan. Terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan Arduino Uno. Dan banyak sekali referensi yang membahas Arduino Uno. Versi yang terakhir adalah Arduino Uno R3 (Revisi 3), menggunakan ATMEGA328 sebagai Microcontrollernya, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemrograman cukup menggunakan koneksi USB type A to To type B. Sama seperti yang digunakan pada USB printer.

2. Arduino Mega

Mirip dengan Arduino Uno, sama-sama menggunakan USB type A to B untuk pemrogramannya. Tetapi Arduino Mega, menggunakan Chip yang lebih tinggi ATMEGA2560. Dan tentu saja untuk Pin I/O Digital dan pin input Analognya lebih banyak dari Uno.

3. Arduino Nano

Sepertinya namanya, Nano yang berukuran kecil dan sangat sederhana ini, menyimpan banyak fasilitas. Sudah dilengkapi dengan FTDI untuk pemrograman lewat Micro USB. 14 Pin I/O Digital, dan 8 Pin input Analog (lebih banyak dari Uno). Dan ada yang menggunakan ATMEGA168, atau ATMEGA328.

4. Arduino Robot

Ini adalah paket komplit dari Arduino yang sudah berbentuk robot. Sudah dilengkapi dengan LCD, Speaker, Roda, Sensor Infrared, dan semua yang kamu butuhkan untuk robot sudah ada pada Arduino ini.

5. Arduino Due

Berbeda dengan saudaranya, Arduino Due tidak menggunakan ATMEGA, melainkan dengan chip yang lebih tinggi ARM Cortex CPU. Memiliki 54 I/O pin digital dan 12 pin input analog. Untuk pemrogramannya menggunakan Micro USB, terdapat pada beberapa handphone.

Di pasaran masih terdapat beberapa tipe Arduino lainnya yang diproduksi oleh perusahaan atmel. Namun untuk penelitian ini tipe Arduino yang digunakan adalah Arduino UNO

2.2.1.4 Spesifikasi Arduino Uno

Arduino Uno saat ini telah mengeluarkan beberapa versi. Namun Arduino Uno Revisi 3 merupakan generasi Arduino Uno yang terbaru. Berikut adalah table spesifikasi Arduino uno dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino UNO

Specification	Value
Mikrokontroler	ATmega328
Operasi tegangan	5Volt
Input tegangan	disarankan 7-11Volt
Input tegangan batas	6-20Volt
Pin I/O digital	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50mA
Arus DC ketika 3.3V	50mA
Memori flash	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan clock	16 MHz

2.2.1.5 Pin GPIO

Pada Arduino Uno terdapat 20 pin analog dan digital yang berfungsi sebagai jalan input dan output sinyal yang akan di baca oleh mikrokontroler. Adapun fungsi setiap pin yang ada pada Arduino Uno dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Skema Pin GPIO Arduino Uno

2.2.2 Sensor / Modul

Sensor / Modul adalah suatu alat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan lingkungan baik secara fisik maupun kimia. Variabel keluaran dari sensor akan diubah menjadi suatu nilai besaran listrik yang disebut transduser.

2.2.2.1 Modul GPS



Gambar 2.3 Modul GPS Ublox Neo 6m V2

Pengertian GPS adalah sistem untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan penyelarasan sinyal satelit. Pengertian GPS Menurut Buku Location Based Service. Pengertian GPS adalah sistem navigasi yang menggunakan satelit yang didesain agar dapat menyediakan posisi secara instan, kecepatan dan informasi waktu di hampir semua tempat di muka bumi, setiap saat dan dalam kondisi cuaca apapun. Sedangkan alat untuk menerima sinyal satelit yang dapat digunakan oleh pengguna secara umum dinamakan GPS Tracker atau GPS Tracking, dengan menggunakan alat ini maka dimungkinkan user dapat melacak posisi kendaraan, armada ataupun mobil dalam keadaan Real-Time.

Modul GPS seri NEO-6 ini termasuk ke dalam kategori standalone GPS yang berfungsi sebagai penerima GPS (*Global Positioning System Receiver*) yang dapat mendeteksi dan menangkap serta memproses sinyal yang di dapat dari satelit navigasi. Modul ini dapat memproses hingga 50 kanal sinyal secara cepat sehingga waktu yang diperlukan untuk menentukan posisi dari keadaan mati mencapai kurang dari 1 detik. Kinerja tinggi ini didapat dengan digunakannya prosesor khusus yang mengumpulkan data satelit yang memiliki hingga 2 juta korelator yang sanggup memproses data waktu dan frekuensi satelit secara masif dengan sangat cepat. Spesifikasi lengkap GPS Neo 6Mv2 dapat di lihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Spesifikasi lengkap GPS Neo 6Mv2

<i>Specification</i>	<i>Value</i>
<i>Receiver type</i>	50-channel u-blox 6 engine GPS L1 C/A code SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS
<i>Navigation update rate</i>	up to 5 Hz
<i>Power supply</i>	2.7 V – 3.6 V
<i>Operating temp.</i>	–40° C to 85° C
<i>Accuracy</i>	
<i>Position</i>	2.5 m CEP
<i>SBAS</i>	2.0 m CEP
<i>Acquisition</i>	
<i>Cold starts</i>	27 s
<i>Aided starts</i>	< 3 s
<i>Hot starts</i>	1 s
<i>Sensitivity</i>	
<i>Tracking</i>	–161 dBm
<i>Cold starts</i>	–147 dBm
<i>Hot starts</i>	–156 dBm

2.2.2.2 Modul Radio NRF24



Gambar 2.4 Modul NRF24 dengan Antena Tambahan

Modul NRF24L01 merupakan modul pengirim data nirkabel/wireless hemat energi, yang mana menggunakan gelombang radio dengan frekuensi 2,4GHz sebagai media lalu lintas data. Setiap modul dapat mengirim dan menerima data. nRF24L01 memiliki kecepatan sampai 2Mbps dengan pilihan opsi data rate 250 Kbps, 1 Mbps, dan 2 Mbps. Transceiver terdiri dari synthesizer frekuensi terintegrasi, kekuatan amplifier, osilator kristal, demodulator, modulator dan Enhanced ShockBurst™ mesin protokol. output daya, saluran frekuensi, dan setup protokol yang mudah diprogram melalui antarmuka SPI. Untuk menambah jangkauan dapat menggunakan penambah daya (power amplifier) dan menggunakan antena yang lebih besar. Spesifikasi lengkap modul radio NRF24L01 dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2.3 Spesifikasi lengkap NRF24I01

Specification	Value
Voltage	3-3.6V (recommended 3.3V)
Maximum output power	+20 dBm
Emission mode current(peak)	115 mA
Receive Mode Current(peak)	45 mA
Power-down mode current	4.2 uA
Operating temperature	-20 - 70 °C
Sensitivity 2Mbps mode in received	-92 dBm
Sensitivity 1Mbps mode in received	-95 dBm
Sensitivity 250kbps mode in received	-104 dBm
PA gain	20 dB
LNA gain	10 dB
LNA Noise figure	2.6 dB
Antenna Gain (peak)	2 dBI
2MB rate (Open area)	520 meter
1MB rate (Open area)	750 meter
250Kb rate (Open area)	>1000 meter
Size	38.00mm * 16.46mm * 0.8mm

2.2.2.3 Modul Sim800l



Gambar 2.5 Modul SIM800L

Sim 800l adalah sebuah GSM module yang menawarkan jaringan GSM 2G dan jaringan data GPRS. Didukung dengan ukuran yang kecil dan penggunaan daya yang rendah. Modul ini menggunakan arus sebesar 1mA sat dalam keadaan sleep. Modul ini dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler dengan menggunakan port UART. Fitur yang ditawarkan modul ini yaitu :

1. Mendukung Quad-band 850/900/1800/1900MHz
2. Mendukung jaringan Multislot GPRS class 12 : max. 85.6kbps (down-load/up-load)
3. GPRS mobile station class B
4. mendukung 2.8V to 5.0V logic level
5. Penggunaan daya yang rendah
6. Ukuran modul compact
7. Menggunakan ukuran sim standart

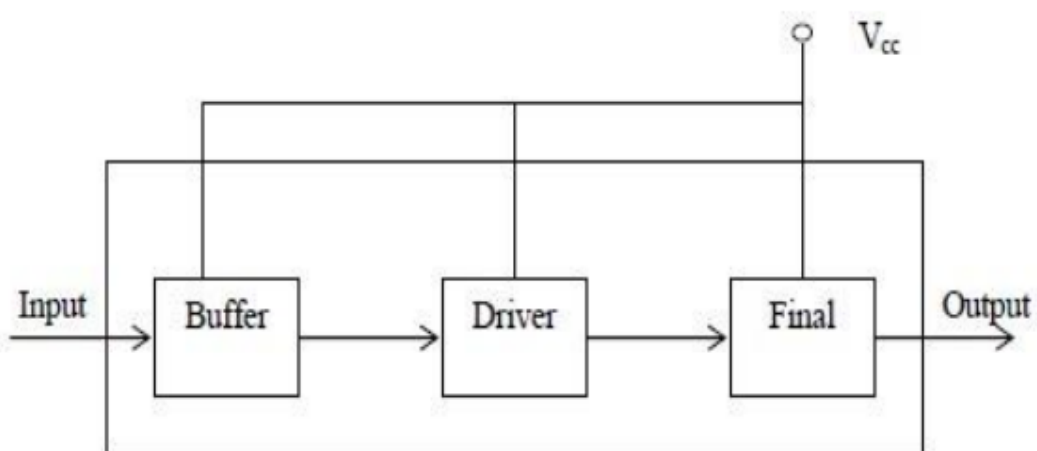
2.2.3 Penguat Radio RF

Penguat RF (Radio Frekuensi) adalah perangkat yang berfungsi memperkuat sinyal frekuensi tinggi (RF) dan diterima oleh antenna untuk dipancarkan. Penguat RF ini dirancang dengan menggunakan komponenkomponen yang memiliki keistimewaan dan kemampuan untuk memperkuat sinyal yang dikerjakan pada frekuensi radio.

Penguat RF yang ideal harus menunjukkan tingkat perolehan daya yang tinggi, gambaran noise yang rendah, stabilitas dinamis yang baik, admintasi pindah baliknya rendah sehingga antenna akan terisolasi oleh isolator, dan selektivitas yang cukup untuk mencegah masuknya frekuensi IF, frekuensi bayangan, dan frekuensi-frekuensi lainnya. Jenis rangkaian yang umum dipakai pada rangkaian-rangkaian radio khususnya transmitter adalah rangkaian penguat kelas A dan rangkaian penguat kelas C.

Rangkaian penguat kelas A biasa digunakan untuk transmitter dengan spektrum frekuensi dikategorikan rendah, contohnya transmitter AM yang bekerja pada spektrum MF (Medium Frequency) dan HF (High Frequency). Rangkaian penguat kelas C biasa digunakan untuk transmitter dengan spektrum frekuensi tinggi atau daya besar. Rangkaian penguat kelas C biasa dipakai pada transmitter – transmitter FM yang bekerja pada spektrum VHF dan UHF.

Rangkaian penguat RF dibentuk oleh dua blok rangkaian utama yaitu blok penguat dan blok matching impedance. Blok penguat berfungsi untuk menguatkan sinyal sedangkan untuk blok matching impedance berfungsi menyesuaikan impedansi penguat dengan sistem lainnya untuk mendapatkan penyaluran daya maksimum. Rangkaian matching impedance dipasang pada input maupun output komponen. Gambar berikut memperlihatkan blok rangkaian utama penguat RF.



Gambar 2.6 Blok Diagram Penguat RF

Secara umum, penguat RF terdiri dari 3 tingkatan yaitu rangkaian buffer, rangkaian driver, dan rangkaian final.

a. Rangkaian Buffer

Rangkaian buffer merupakan sinyal yang berfungsi menyaring atau menyangga sinyal masuk dari osilator yang akan diperkuat amplifier, rangkaian buffer ini merupakan rangkaian tingkat pertama atau tingkat awal dari amplifier. Rangkaian ini didesain dengan komponen penguat sinyal kecil atau komponen penguat yang mempunyai daya kecil. Daya output penguatnya biasanya dipilih dibawah 500mW atau max 500 mW ($P_o \leq 500$ mW).

b. Rangkaian Driver

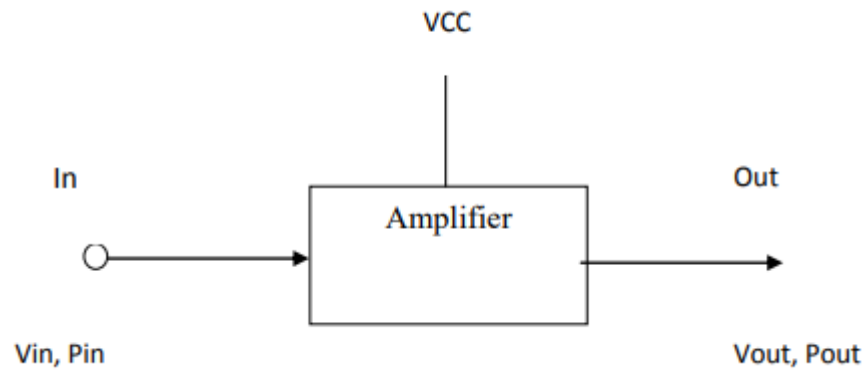
Rangkaian driver adalah suatu rangkaian yang berfungsi sebagai kendali dari keluaran amplifier, rangkaian driver ini akan menjadi perantara atau sambungan dari buffer ke tingkat akhir, yaitu rangkaian final. Rangkaian driver ini didesain mempunyai penguat daya sedang, dimana daya output komponen daya tersebut dipilih berkisar antara 1-5 Watt ($1 \leq P_o \leq 5$ Watt).

c. Rangkaian Final

Rangkaian final adalah penguat tahap akhir dari sebuah penguat RF, transfer dari driver tidaklah cukup kuat untuk ditransmisikan melalui antena. Untuk itulah daya yang berasal dari output driver perlu dikuatkan kembali sehingga cukup kuat untuk dipancarkan melalui antena, biasanya pada final ini menggunakan transistor RF yang mempunyai daya besar. Rangkaian final mempunyai daya output diatas 5 Watt ($P_o > 5$ Watt).

Pada penguat daya RF terdapat gain atau penguatan. Gain atau penguatan adalah fungsi dasar sebuah penguat, yang didefinisikan sebagai perbandingan antara sinyal input dan output penguat tersebut. Parameter

input-output yang dibandingkan adalah dapat merupakan level tegangan ataupun level daya. Adapun diagram gain adalah sebagai berikut:



Gambar 2.7 Prinsip Dasar Kerja Amplifier

1. Gain Tegangan

$$G = 20 \log \frac{V_{out}}{V_{in}}$$

Dimana:

G = Gain (dB)

V_{out} = Tegangan keluaran (Volt)

V_{in} = Tegangan masuk (Volt)

2. Gain Daya

$$G = 10 \log \frac{P_{out}}{P_{in}}$$

Dimana:

G = Gain (dB)

P_{out} = daya keluaran (watt)

P_{in} = daya masuk (watt)

Apabila P_{in} dan P_{out} dalam satuan dBw, dBm, dB μ maka gain dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut: $G = P_{out} - P_{in}$

2.2.4 Saklar (Switch)

Saklar adalah suatu alat dengan dua sambungan dan bisa memiliki dua keadaan, yaitu keadaan on dan keadaan off. Keadaan off (tutup) merupakan suatu keadaan dimana tidak ada arus yang mengalir. Keadaan on (buka) merupakan suatu keadaan yang mana arus bisa mengalir dengan bebas atau dengan kata lain (secara ideal) tidak ada resistivitas dan besar voltase pada saklar sama dengan nol.

2.2.4.1 Fungsi-fungsi Saklar

Saklar dapat memutus atau menyambung arus / tegangan listrik lemah atau komponen elektronika yang dapat digunakan untuk memindahkan aliran arus / tegangan listrik rendah dari satu konduktor ke konduktor lain. Di dunia Elektronika, saklar (switch) berfungsi sebagai pemutus dan penghubung arus listrik. Ketika kondisi saklar off (open circuit) maka arus listrik yang tadinya mengalir melalui saklar akan terputus, demikian juga sebaliknya yakni jika kondisi saklar on (close circuit) maka arus listrik akan kembali mengalir melewati saklar tersebut. Fungsi / kegunaan saklar pada sebuah rangkaian elektronika antar lain untuk:

1. Tombol power (on/off)
2. Tombol pindah channel pada televisi
3. Tombol volume
4. Tombol pemilih Band (gelombang)

2.2.4.2 Jenis-Jenis Saklar

Jenis saklar berdasarkan kondisi awal kontak yang ada di dalamnya :

1. Saklar On-Off:

Saklar jenis ini mempunyai dua kondisi yaitu on (terhubung) dan off (terputus). Saklar jenis ini sering digunakan pada lampu penerangan rumah.

2. Saklar Normaly On atau Normaly Close

Kondisi awal saklar ini adalah On (terhubung) tetapi jika ditekan, digeser, atau, digerakkan secara manual, maka kontak saklar akan berubah menjadi Off (terputus). Saklar jenis ini adalah bagian dari saklar On-Off

3. Saklar Normaly Off atau Normaly Open

Kodisi awal saklar ini adalah Off (terputus) dan akan berubah menjadi On (terhubung) jika diaktifkan dengan cara ditekan, digeser, atau digerakkan secara manual. Saklar ini juga merupakan bagian dari saklar On-Off.

4. Saklar Push-On

Kondisi awal saklar ini adalah Off dan akan berubah menjadi On hanya ketika ditekan. Jika dilepas, maka saklar akan kembali ke posisi Off. Saklar jenis ini dapat ditemukan pada bel rumah atau bel cerdas cermat.

5. Saklar Push-Off

Kondisi awal dari saklar ini adalah On dan hanya akan berubah kondisi (menjadi Off) apabila saklar ditekan. Kontaktor saklar akan kembali On ketika saklar dilepas. Saklar jenis ini dapat ditemukan di industri-industri untuk mengontrol relay atau contactor

Di bawah ini adalah beberapa contoh saklar elektronik yang sering di jumpai yaitu :

1. Toggle-Switch



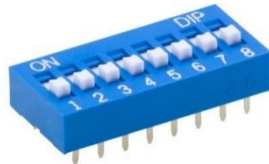
Gambar 2.8 Toggle Switch Single Pole

Saklar Toggle ini mempunyai beberapa kondisi (tergantung dari jenisnya) yakni:

- a. Kontaktor 1 On – Kontaktor yang lain Off, dan sebaliknya
- b. Kontaktor 1 On atau Kontaktor 2 On sejenak (selama tuas digerakkan ke salah satu kontaktor)

- c. Kontaktor 1 On dan Kontaktor 2 Off, Kontaktor 1 Off dan Kontaktor 2 On, Kontaktor 1 dan Kontaktor 2 Off

2. Dip-Switch



Gambar 2.9 Dip Switch 8 Pin

Saklar ini terdiri dari banyak kontaktor kecil yang dijajarkan. Saklar jenis ini sering dijumpai pada komputer sebagai pengatur logic (0 dan 1).

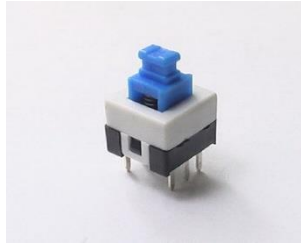
3. Reed-Switch



Gambar 2.10 Reed Switch

Saklar ini akan aktif ketika ada induksi magnet yang mendekati kontaktor di dalam kaca.

4. Push Button latching-Switch



Gambar 2.11 Blue Cap Latch Switch

Saklar ini ada dua jenis yakni Push-On dan Push Off yang hanya aktif ketika ditekan saja dan akan kembali ke kondisi semula jika ditekan kembali.

5. Micro-Switch



Gambar 2.12 Micro Switch

Saklar ini umumnya mempunyai tiga terminal dengan dua kondisi yakni NC (Normally Close) dan NO (Normally Open). Saklar akan aktif ketika tuas ditekan. Untuk tipe lain, tuas pada micro-switch dipasang roda sehingga tuas dapat ditekan oleh benda bergerak.

6. Slide-Switch



Gambar 2.13 Slide Switch

Saklar ini akan menghubungkan terminal tengah dengan salah satu terminal sisi ketika tuas digeser ke salah satu sisi. Pada saat salah satu kontaktor On, maka kontaktor yang lainnya akan Off.

2.2.5 Antena

Antena adalah alat untuk mengirim dan menerima gelombang elektromagnetik, bergantung kepada pemakaian dan penggunaan frekuensinya, antena bisa berwujud berbagai bentuk, mulai dari seutas kabel, dipole, ataupun yagi dsb. Antena adalah alat pasif tanpa catu daya(power), yang tidak bisa meningkatkan kekuatan sinyal radio, dia seperti reflektor pada lampu senter, membantu mengkonsentrasi dan memfokuskan sinyal. Kekuatan dalam mengkonsentrasi dan memfokuskan sinyal radio, satuan ukurnya adalah dB. jadi ketika dB bertambah, maka jangkauan jarak yang bisa ditempuhpun bertambah. jenis antena yang akan dipasang harus sesuai dengan sistem yang akan kita bangun, juga disesuaikan dengankebutuhan penyebaran sinyalnya. Secara umum ada dua jenis antena yaitu [4] :

1. Directional
2. Omni Directional

2.2.5.1 Fungsi Antena

Fungsi antena adalah untuk mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik, lalu meradiasikannya (Pelepasan energy elektromagnetik ke udara / ruang bebas). dan sebaliknya, antena juga dapat berfungsi untuk menerima sinyal elektromagnetik (Penerima energy elektromagnetik dari ruang bebas) dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Pada radar atau sistem komunikasi satelit, sering dijumpai sebuah antena yang melakukan kedua fungsi (peradiasi dan penerima) sekaligus. namun, pada sebuah teleskop radio, antena hanya menjalankan fungsi penerima saja [4].

2.2.5.2 Karakteristik antena

Ada beberapa karakter penting antena yang perlu dipertimbangkan dalam memilih jenis antena untuk suatu aplikasi (termasuk untuk digunakan pada sebuah teleskop radio), yaitu pola radiasi, directivity, gain, dan polarisasi. Karakter-karakter ini umumnya sama pada sebuah antena, baik ketika antena tersebut menjadi peradiasi atau menjadi penerima, untuk suatu frekuensi, polarisasi, dan bidang irisan tertentu [4].

1. Antena Directional

Antena jenis ini merupakan jenis antena dengan narrow beamwidth, yaitu punya sudut pemancaran yang kecil dengan daya lebih terarah, jaraknya jauh dan tidak bisa menjangkau area yang luas, antena directional mengirim dan menerima sinyal radio hanya pada satu arah, umumnya pada fokus yang sangat sempit, dan biasanya digunakan untuk koneksi point to point, atau multiple point, macam antena direksional seperti antena grid, dish parabolic, yagi, dan antena sectoral [4].

2. Antena Omni-Directional

Antena ini mempunyai sudut pancaran yang besar (wide beamwidth) yaitu 360 derajat dengan daya lebih meluas, jarak yang lebih pendek tetapi dapat melayani area yang luas omni antena tidak dianjurkan pemakaiannya, karena sifatnya yang terlalu luas sehingga ada kemungkinan mengumpulkan sinyal lain yang

akan menyebabkan interferensi. antena omnidirectional mengirim atau menerima sinyal radio dari semua arah secara sama, biasanya digunakan untuk koneksi multiple point atau hotspot [4].

2.2.5.3 Type Antena

Beberapa jenis antena yang tersedia yaitu :

1. Antena Omnidirectional



Gambar 2.14 Antena Omnidirectional

Sebuah antena omnidirectional adalah antena daya sistem yang memancar secara seragam dalam satu pesawat dengan bentuk pola arahan dalam bidang tegak lurus. pola ini sering digambarkan sebagai “berbentuk donat”. Antena omnidirectional dapat digunakan untuk menghubungkan beberapa antena directional di outdoor point-to-multipoint komunikasi sistem termasuk sambungan telepon selular dan siaran TV. Antena omni mempunyai sifat umum radiasi atau pancaran sinyal 360 derajat yang tegak lurus ke atas. omnidirectional antena secara normal mempunyai gain sekitar 3-12 dBi. yang digunakan untuk hubungan point-to-multipoint atau satu titik ke banyak titik di sekitar daerah pancaran. yang baik bekerja dari jarak 1-5 km, akan menguntungkan jika client atau penerima menggunakan directional antena atau antena yang terarah [4]

2. Antena Grid



Gambar 2.15 Antena grid

Antena ini merupakan salah satu antena wifi yang populer. Sudut pola pancaran antena ini lebih fokus pada titik tertentu sesuai pemasangannya [4].

3. Antena Parabolik



Gambar 2.16 Antena parabolic

Antena parabolic biasanya dipakai untuk jarak menengah atau jarak jauh dan Gainnya bisa antara 18 sampai 28 dBi. [4]

Kelebihan antena parabola

- a. Dapat digunakan untuk menerima 2 satellite sekaligus tanpa harus menggerakkan antena. [4]
- b. dapat menampilkan gambar dari semua 3 dari satelit yang ditangkap dalam sekejap. [4]
- c. Kondisi permanent sehingga tidak gampang goyah. [4]

- d. Signal Quality dapat maksimum. [4]

Kekurangan antena parabola

- a. Tidak dapat digunakan menangkap satelit lebih dari 5 [4]
- b. Membutuhkan lebih banyak LNBF [4]
- c. Channel yang diterima lebih sedikit [4]

4. Antena Sectoral



Gambar 2.17 Antena Sektoral

Antena Sectoral hampir mirip dengan antena omnidirectional. yang juga digunakan untuk point-to-multipoint. beberapa antena sectoral dibuat tegak lurus, dan ada juga yang horisontal. Antena sectoral mempunyai gain jauh lebih tinggi dibanding omnidirectional antena di sekitar 10-19 dBi. yang bekerja pada jarak atau area 6-8 km. Sudut pancaran antena ini adalah 45-180 derajat dan tingkat ketinggian pemasangannya harus diperhatikan agar tidak terdapat kerugian dalam penangkapan sinyal. pola pancaran yang horisontal kebanyakan memancar ke arah mana antena ini di arahkan sesuai dengan jangkauan dari derajat pancarannya, sedangkan pada bagian belakang antena tidak memiliki sinyal pancaran. Antena sectoral ini jika di pasang lebih tinggi akan menguntungkan penerimaan yang baik pada suatu sector atau wilayah pancaran yang telah di tentukan. [4]

2.2.6 Basis Data

Kumpulan dari item data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya yang diorganisasikan berdasarkan sebuah skema atau struktur tertentu, tersimpan di hardware komputer dan dengan software untuk melakukan manipulasi, untuk kegunaan tertentu ada juga yang mendefinisikan basis data adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara semantik sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut.

Basis data terdiri dari dua kata, basis dan data. Basis dapat diartikan kurang lebih sebagai markas, gudang atau tempat berkumpul, sedangkan data adalah representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli dan lain-lain), barang dan sebagainya yang direkam dalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, bunyi atau kombinasi lainnya. Basis data dimaksudkan untuk mengatasi problem pada sistem yang memakai pendekatan berbasis berkas. Prinsip utama basis data adalah pengaturan data atau arsip, dan tujuannya adalah kemudahan dan kecepatan dalam pengambilan kembali data atau arsip [4].

Bahasa yang digunakan di dalam basis data antara lain : [6]

Data Definition Language (DDL), merujuk pada kumpulan perintah yang dapat digunakan untuk mendefinisikan objek-objek basis data, seperti membuat sebuah tabel basis data atau indeks primer atau sekunder.

Data Manipulation Language (DML), mengacu pada kumpulan perintah yang dapat digunakan untuk melakukan manipulasi data, seperti penyimpanan data ke suatu tabel, kemudian mengubahnya dan menghapus atau hanya sekedar menampilkannya kembali. DML dibagi atas dua jenis:

1. Prosedural

Prosedural menuntut pengguna menentukan data apa saja yang diperlukan dan bagaimana cara mendapatkannya.

2. Nonprosedural

Nonprosedural menuntut pengguna menentukan data apa yang diperlukan tetapi tidak perlu menyebutkan cara mendapatkannya.

2.2.6.1 DBMS

DBMS (*Database Management System*) atau sistem manajemen basis data adalah suatu sistem aplikasi yang digunakan mengelola dan menampilkan data [7]. Suatu sistem aplikasi harus memenuhi persyaratan minimal agar dapat disebut disebut DBMS. Persyaratan tersebut yaitu :

1. Menyediakan fasilitas untuk mengelola akses data
2. Mampu menangani integritas data
3. Mampu menangani akses data yang dilakukan pengguna
4. Mampu melakukan backup data.

Karena pentingnya data bagi suatu organisasi, maka pengelolaan DBMS akan dikelola oleh tenaga ahli yang disebut sebagai Database Administrator (DBA).

DBMS sudah berkembang sejak tahun 1960. Dan pada sekitar akhir tahun 1970 mulai berkembang teknologi DBMS yang menggunakan model relasional yang dikembangkan oleh Edgar J. Codd. Secara sederhana model ini memandang data sebagai sekumpulan table yang saling berkaitan. Hampir semua DBMS yang ada saat ini masih menggunakan model relasional atau biasa disebut relational DBMS (RDBMS). Pada tahun 1980 berkembang Object Oriented DBMS (OODBMS) yang memandang data sebagai suatu objek. Saat ini terdapat 2 jenis DBMS yang banyak digunakan yaitu DBMS versi komersial dan versi DBMS Open Source. DBMS versi Komersial diantaranya yaitu Oracle, Microsoft SQL Server, IBM DB2 dan Microsoft Access. Sedangkan DBMS Versi Open Source yaitu Mysql, PostgreSQL, Firebird dan SQLite [7]

2.2.6.2 SQL

Structured Query Language (SQL) adalah Bahasa yang digunakan untuk mengelola data pada RDBMS yang dikembangkan berdasarkan teori aljabar relasional dan kalkulus [7].

SQL mulai berkembang pada tahun 1970. Dan mulai pada tahun 1986, SQL mulai digunakan secara resmi sebagai standar oleh American National Standard Institute

(ANSI) dan diikuti oleh International Organization for Standardization (ISO) pada tahun 1987. sejarah perkembangan SQL sampai saat ini dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2.4 Sejarah Perkembangan SQL

No	Nama	Tahun
1	SQL-86	1986
2	SQL-89	1989
3	SQL-92	1992
4	SQL:1999	1999
5	SQL:2003	2003
6	SQL:2006	2006
7	SQL:2008	2008
8	SQL:2011	2011

2.2.6.3 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: *database management system*) atau DBMS yang *multithread*, *multi-user*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus di mana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

Tidak sama dengan proyek-proyek seperti Apache, di mana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia MySQL AB, di mana memegang hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius.

Kelebihan MySQL adalah sebagai berikut :

- a. Berlisensi GPL dan Multi Platform.
- b. Dapat diintegrasikan dengan beberapa bahasa Pemrograman seperti .Net, Java, Python, Perl yang merupakan bahasa pemrograman yang paling dominan di kalangan programmer.
- c. Mendukung ODBC untuk sistem operasi Windows sehingga bisa digunakan aplikasi yang berjalan di windows.
- d. Bisa dijalankan pada spesifikasi hardware yang rendah karena lebih hemat resource memory (dibandingkan database lain) sehingga mudah digunakan untuk bahan pembelajaran.
- e. MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan pada klien dengan menggunakan lebih dari 20 bahasa meskipun bahasa indonesia belum termasuk didalamnya.

Kekurangan MySQL adalah sebagai berikut :

- a. Banyak mengklaim kurang support terhadap pemrograman Visual/Desktop, sehingga sedikit yang menggunakan untuk aplikasi visual.
- b. Karena berlisensi GPL sehingga sulit mendapatkan update untuk problem yang urgent, sehingga perusahaan skala menengah keatas lebih memilih RDBMS berlisensi dan disupport seperti Oracle dan MS SQL Server
- c. Sangat diragukan dalam menangani data skala besar, karena ada beberapa opini yang pro dan kontra terhadap kemampuan MySQL terhadap pengolahan data yang besar.

2.2.7 WEB

World Wide Web atau www atau juga dikenal dengan web adalah salah satu layanan yang didapat oleh pemakai komputer yang terhubung ke internet. Web ini menyediakan informasi bagi pemakai komputer. Website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya itu baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (hyperlink).

2.2.7.1 PHP

PHP merupakan singkatan dari PHP *Hypertext Preprocessor* yang digunakan sebagai bahasa *script server-side* dalam pengembangan web yang disisipkan pada dokumen HTML. PHP merupakan software open source yang disebarakan dan dilisensikan secara gratis serta dapat didownload secara bebas dari situs resminya <http://www.php.net>. Kelebihan dari PHP, yaitu :

- a. Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa *script* yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaannya.
- b. Web *server* yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana-mana dari mulai apache, IIS, Lighttpd, nginx, hingga Xitami dengan konfigurasi lebih mudah.
- c. Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis-milis dan *developer* yang siap membantu pengembangan.
- d. Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa *scripting* yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.

PHP adalah bahasa *open source* yang dapat digunakan di beberapa mesin (Linux, Unix, Macintosh, Windows) dan dapat dijalankan secara *runtime* melalui *console* serta juga dapat menjalankan perintah-perintah sistem.

2.2.7.2 Java Script

Javascript adalah Bahasa script berdasarkan pada objek yang mengizinkan pemakainya untuk mengendalikan banyak aspek interaksi pemakai pada suatu dokumen HTML. Dimana objek tersebut dapat berupa suatu window, frame, URL, dokumen, form, button atau item lainnya yang semuanya itu memiliki property yang dapat saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya dan masing-masing memiliki nama, lokasi, warna nilai, dan atribut lain. [8].

Javascript adalah jenis Bahasa pemrograman yang dapat disisipkan ke dalam HTML seperti Bahasa pemrograman PHP, tetapi untuk javascript hanya berjalan di sisi client tidak seperti PHP yang berjalan pada sisi server. Javascript pertama kali dikembangkan oleh Brendan Eich dari Netscape. Pada awalnya javascript bernama mocha yang kemudian berubah menjadi LiveScript dan pada akhirnya berubah menjadi JavaScript seperti yang kita kenal saat ini.

2.2.7.3 Java Script Object Notation (JSON)

JavaScript Object Notation (JSON) pertama kali dikenalkan oleh Douglas Crockford adalah bagian dari JavaScript, dibuat dengan menggunakan pola dari JavaScript untuk merepresentasikan data terstruktur. Crockford membuat JSON sebagai alternatif dari (eXtended Markup Language) XML untuk mengakses data terstruktur dari JavaScript dengan menggunakan method eval() dan tidak membutuhkan pembuatan dari DOM. Bagian terpenting dari JSON adalah format data bukan bahasa pemrogramannya. JSON bukan bagian dari JavaScript walaupun mereka saling berbagi syntax, JSON juga tidak semata-mata digunakan oleh JavaScript. JSON merupakan data format, jadi JSON memiliki parsers dan serializers yang ada dalam banyak bahasa pemrograman

2.2.7.4 Cascading Style Sheet (CSS)

Cascading Style Sheet (CSS) adalah suatu Bahasa stylesheet yang digunakan untuk mengatur tampilan suatu website, baik itu tata letak nyam jenis huruf, warna, dan semua yang berhubungan dengan tampilan. Pada umumnya CSS digunakan untuk memformat halaman web yang ditulis dengan HTML atau XHTML [8].

Ada dua cara yang bias diterapkan untuk menggunakan CSS pada web. Cara yang pertama dapat membuat CSS langsung di dalam suatu file HTML (Internal/inline style sheet). Dan cara yang kedua adalah dengan memanggil CSS tersebut dari suatu file CSS tersendiri (external style sheet) [7].

CSS dapat mengendalikan ukuran gambar, warna bagian pada teks, warna tabel, ukuran border, warna border, spasi antar paragraf, spasi antar teks, margin kiri, kanan, atas, bawah, dan berbagai parameter lainnya. CSS adalah bahasa style sheet yang digunakan untuk mengatur tampilan dokumen. Dengan adanya CSS memungkinkan untuk menampilkan halaman yang sama dengan format yang berbeda.

CSS memiliki beberapa kelebihan yang dapat diandalkan diantaranya adalah :

1. CSS sangat mudah untuk dipelajari dan digunakan
2. CSS memisahkan antara Desain dan Konten Web/Blog
3. Pengaturan Desain dapat dilakukan seefisien mungkin
4. Karena satu css dapat dipakai beberapa kali ,maka dapat menghemat penulisan kode
5. Mempersingkat waktu kerja, baik saat membuat maupun saat modifikasi halaman Web/Blog
6. Ukuran file HTML jadi lebih kecil, karena biasanya CSS disimpan di file terpisah (External Stylesheet)

Selain memiliki kelebihan, CSS juga memiliki beberapa kelemahan yaitu :

1. CSS sangat menyita waktu karena tidak semua browser mengartikan sintaks-sintaks CSS yang sama
2. Kadang desain sudah terlihat rapih di suatu browser namun ketika dicoba di browser lain malah jadi acak-acakan

2.2.8 Latitude dan Longitude

latitude secara spesifik adalah garis yang melintang dari utara ke selatan bumi dengan posisi ekuator pada 0° , kutub utara pada -90° dan kutub selatan pada -90° sedangkan longitude adalah garis yang membujur dari timur ke barat bumi yang melewati greenwich, inggris pada 0° . ketelitian pada latitude dan longitude dibagi kedalam enam digit.

1. Unit Digit mencakup daerah seluas 111 kilometer (69 mil). Digit ini dapat mencakup negara.
2. Angka Desimal pertama bernilai hingga 11,1 km. Dapat membedakan posisi satu kota besar dari kota lainnya.
3. Angka desimal kedua bernilai hingga 1,1 km. Dapat memisahkan satu desa dari yang lainnya.
4. Angka desimal ketiga bernilai hingga 110 meter. Dapat mengidentifikasi pertanian dan gedung besar.
5. Angka desimal keempat bernilai hingga 11 meter. Dapat mengidentifikasi sebidang tanah dan bangunan.
6. Angka desimal kelima bernilai hingga 1,1 meter. Dapat membedakan satu pohon dan pohon lainnya.
7. Angka desimal keenam bernilai hingga 0,11 meter. Digunakan untuk meletakkan suatu struktur secara terperinci, merancang lanskap, membangun jalan dan lain-lain.

2.2.9 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian menyajikan anomali yang menarik bagi perancang perangkat lunak. Pada proses perangkat lunak, perancang pertama-tama berusaha membangun perangkat lunak dari konsep abstrak ke implementasi yang dapat dilihat, baru kemudian dilakukan pengujian. Perancang menciptakan sederetan test case yang dimaksud untuk “membongkar” perangkat lunak yang sudah dibangun. Pada dasarnya pengujian merupakan satu langkah dalam proses rekayasa perangkat lunak yang dapat dianggap sebagai hal yang destruktif dari pada konstruktif.

2.2.9.1 Pengujian Black-Box

Pengujian black-box berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian black-box memungkinkan perancang perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk program. Pengujian black-box berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut [9]:

1. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang,
2. Kesalahan interface,
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal,
4. Kesalahan kinerja,
5. Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

Pengujian black-box cenderung diaplikasikan selama tahap akhir pengujian, karena pengujian black-box memperhatikan struktur kontrol, maka perhatian berfokus pada domain informasi.

