

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Detektor Kebakaran

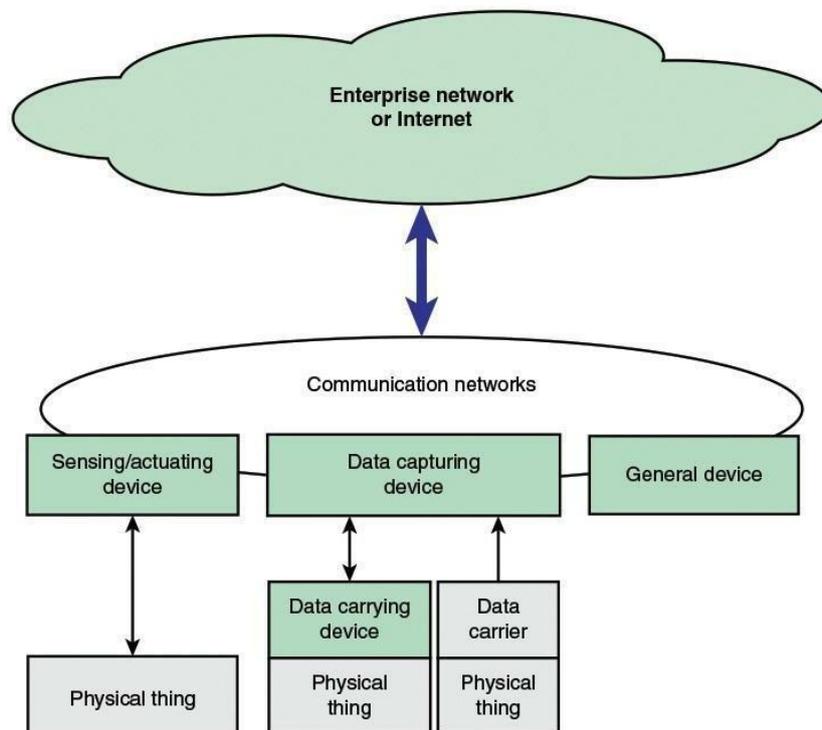
Deteksi adalah suatu proses untuk memeriksa atau melakukan pemeriksaan terhadap sesuatu dengan menggunakan cara dan teknik tertentu. Deteksi dapat digunakan untuk berbagai masalah, misalnya dalam sistem pendeteksi suatu kebakaran, dimana sistem ini dapat mengetahui terjadinya kebakaran. Sedangkan *monitoring* akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu, pemantauan umumnya dilakukan untuk tujuan tertentu, untuk memeriksa terhadap proses berikut objek atau untuk mengevaluasi kondisi atau kemajuan menuju tujuan hasil manajemen atas efek tindakan dari beberapa jenis antara lain tindakan untuk mempertahankan manajemen yang sedang berjalan (Wahono, 2017).

Detektor kebakaran adalah suatu alat yang berfungsi mendeteksi secara dini kebakaran, agar kebakaran yang terjadi tidak berkembang menjadi lebih besar. Dengan terdeteksinya cikal bakal kebakaran, maka intervensi untuk mematikan api dapat segera dilakukan. Hal ini dapat meminimalisasi kerugian sejak awal. Jika dianalogikan detektor kebakaran adalah alat bantu seperti panca indera manusia.

Deteksi kebakaran bekerja pada kemunculan asap, panas, dan adanya kobaran api. Berdasarkan hal itu detektor kebakaran dibagi menjadi tiga jenis, yaitu: *Smoke Detector* (detektor asap) adalah alat yang berfungsi mendeteksi asap. Ketika detektor mendeteksi asap maka detektor akan segera mengirimkan sinyal sehingga *fire alarm* berbunyi. *Heat Detector*, berfungsi mendeteksi terjadinya perubahan energi *thermal* (panas) yang diakibatkan oleh adanya api. *Flame Detector*, berfungsi mendeteksi adanya kobaran api, memiliki tiga jenis tipe yaitu sensor optik, ionisasi, dan *thermocouple*.

2.2 Internet of Things

Stallings (2015:382) mendefinisikan *Internet of Things* (IoT) merupakan infrastruktur global yang berfungsi sebagai informasi masyarakat dengan memungkinkan layanan yang menghubungkan benda fisik dan virtual berdasarkan teknologi informasi yang ada dan perkembangannya. Selain itu definisi *Internet of things* (IoT) merupakan teknologi yang memungkinkan benda-benda (*things*) berupa perangkat fisik (*embedded system*) dapat bertukar informasi satu sama lain. *Embedded system* di dalam infrastruktur IoT merupakan *hardware* yang tertanam dengan elektronik, perangkat lunak, sensor dan juga konektivitas. Perangkat *embedded system* mengolah data dari input sensor dan beroperasi dalam infrastruktur internet. IoT juga sering dikaitkan dengan komunikasi *machine to machine* (M2M) di bidang industri. Produk M2M biasa disebut sistem cerdas atau *smart*, seperti contoh yang sedang terkenal adalah *smart city* dan *smart home*. (Mahali, 2016: 172)



Gambar 2.1 Model Arsitektur IoT (Stallings, 2015: 405)

Perkembangan dan pemanfaatan IoT kini sangat luas cakupannya. Salah satu produk teknologi tersebut adalah *smart city*. Kemunculan *smart city* berawal dari permasalahan pada sebuah negara. Kompleksitas permasalahan yang dihadapi sebuah kota di dalam negara membutuhkan solusi. IoT adalah solusi untuk menjawab tantangan tersebut. Pemanfaatan teknologi IoT digunakan untuk percepatan pembangunan di antaranya dengan *smart building*, *smart economy*, *smart mobility*, *smart environment*, *smart people*, *smart living*, dan *smart governance* (Purnomowati & Ismini, 2014: 65)

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah system komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut single chip microcomputer. Mikrokontroler merupakan system computer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik. Elemen mikrokontroler tersebut diantaranya adalah pemroses (*processor*), memori, input dan output :

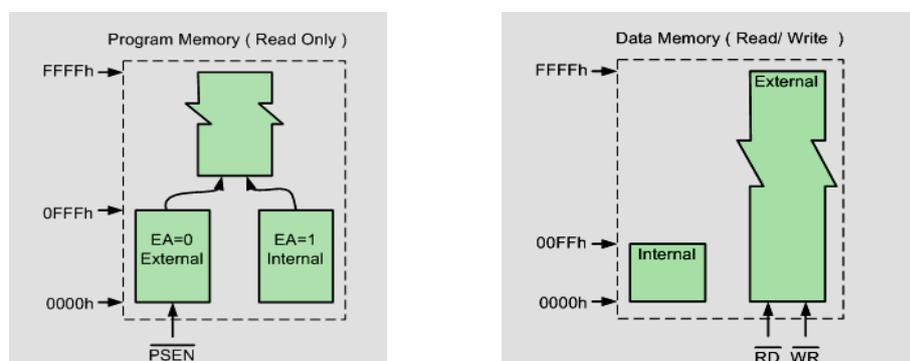
Kadangkala pada mikrokontroler ini beberapa chip digabungkan dalam satu papan rangkaian. Perangkat ini sangat ideal untuk mengerjakan sesuatu yang bersifat khusus, sehingga aplikasi yang diisikan ke dalam komputer ini adalah aplikasi yang bersifat *dedicated*. Jika dilihat dari harga, mikrokontroler ini harga umumnya lebih murah dibandingkan dengan komputer lainnya, karena perangkatnya relatif sederhana.

Mikrokontroler telah banyak digunakan di industri, walaupun penggunaannya masih kurang dibandingkan dengan penggunaan *Programmable Logic Control* (PLC), tetapi microcontroller memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan PLC. Ukuran mikrokontroler lebih kecil dibandingkan dengan suatu modul PLC sehingga peletakkannya dapat lebih flexible. Mikrokontroler telah banyak digunakan pada berbagai macam peralatan rumah tangga seperti mesin cuci. Sebagai pengendali sederhana, mikrokontroler telah banyak digunakan dalam dunia medik, pengaturan lalu- lintas, dan masih banyak lagi. Contoh alat ini diantaranya adalah komputer yang digunakan pada mobil untuk mengatur kestabilan mesin, alat untuk pengatur lampu lalu lintas.

Secara teknis hanya ada 2 mikrokontroler yaitu RISC dan CISC, dan masing-masing mempunyai keturunan/keluarga sendiri-sendiri. RISC kependekan dari *Reduced Instruction Set Computer* : instruksi terbatas tapi memiliki fasilitas yang lebih banyak CISC kependekan dari *Complex Instruction Set Computer* : instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya. Tentang jenisnya banyak sekali ada keluarga Motorola dengan seri 68xx, keluarga MCS51 yang diproduksi Atmel, Philip, Dallas, keluarga PIC dari Microchip, Renesas, Zilog. Masing-masing keluarga juga masih terbagi lagi dalam beberapa tipe. Jadi sulit sekali untuk menghitung jumlah mikrokontroler.

Yang perlu diketahui antara satu orang dengan orang lain akan berbeda dalam hal kemudahan dalam mempelajari. Jika Anda terbiasa dengan bahasa pemrograman BASIC Anda bisa menggunakan mikrokontroler BASIC Stamp, jika Anda terbiasa dengan bahasa pemrograman JAVA Anda bisa menggunakan Jstamp, jika Anda terbiasa dengan bahasa pemrograman C++ bisa Anda manfaatkan untuk keluarga MCS51 dan masih banyak lagi.

Mikrokontroler mempunyai ruang alamat tersendiri yang disebut memori. Memori dalam mikrokontroler terdiri atas memori program dan memori data dimana keduanya terpisah, yang memungkinkan pengaksesan data memori dan pengalamatan 8 bit, sehingga dapat langsung disimpan dan dimanipulasi oleh mikrokontroler dengan kapasitas akses 8 bit. Program memori tersebut bersifat hanya dapat dibaca (ROM/EPROM). Sedangkan untuk data memori kita dapat menggunakan memori eksternal (RAM).



Gambar 2.2 Ruang Alamat Memori

2.3.1 ESP8266

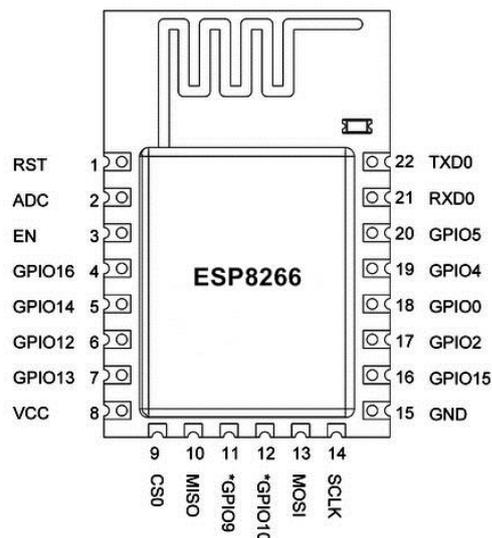
ESP8266 ini adalah sebuah system-on-a-chip (SoC) yang memiliki kemampuan untuk 2.4 GHz Wi-Fi, 16 GPIO (general-purpose input/output), I2C (Inter-Integrated Circuit), 10-bit ADC (analog-to-digital conversion), SPI (Serial Peripheral Interface), UART dan PWM (pulse-width modulation). ESP8266 memiliki kemampuan on-board prosesor dan storage yang memungkinkan chip tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin input output hanya dengan pemrograman singkat. Pada umumnya, ESP8266 dapat diprogram dengan melalui AT Command via serial komunikasi UART dan pemrograman ke mikrokontroler yang ada di ESP8266 menggunakan Arduino IDE dengan core yang sudah ada board ESP8266.

Fitur dari ESP8266 :

1. Mendukung protokol 802.11 b/g/n
2. *WiFi Direct (P2P / Point-to-Point), Soft-AP / Access Point*
3. *TCP/IP Protocol Stack* terpadu
4. Mendukung WEP, TKIP, AES, dan WAPI
5. Pengalih T/R, balun, LNA (penguat derau rendah) terpadu
6. *Power Amplifier* / penguat daya 24 dBm terpadu
7. Sirkuit PLL, pengatur tegangan, dan pengelola daya terpadu
8. Daya keluaran mencapai +19,5 dBm pada moda 802.11b
9. Sensor suhu internal terpadu
10. Mendukung berbagai macam antena
11. Kebocoran arus pada saat non-aktif kurang dari 10A
12. CPU mikro 32-bit terpadu yang dapat digunakan sebagai pemroses aplikasi lewat antarmuka iBus, dBus, AHB (untuk akses register), dan JTAG (untuk debugging)
13. Antarmuka SDIO 2.0, SPI, UART
14. STBC, 1x1 MIMO, 2x1 MIMO
15. Agregasi A-MPDU dan A-MSDU dengan guard interval 0,4 s
16. Waktu tunda dari moda tidur hingga transmisi data kurang dari 2 ms
17. Konsumsi daya saat siaga kurang dari 1 mW (DTIM3).

Spesifikasi ESP8266 :

1. Tegangan kerja masukan 3.3 Vdc
2. Besar RAM 96 kB, instruction RAM 64 kB
3. 32-bit RISC CPU
4. External QSPI flash – 512 KiB to 4 MiB
5. Pada mode 802.11b output power-nya +19.5dBm
6. Standby power consumption of < 1.0mW (DTIM3)
7. SDIO 1.1 / 2.0, SPI, UART
8. 10-bit ADC
9. Interface : SPI, I2C



Gambar 2.3 ESP8266 Pin Out

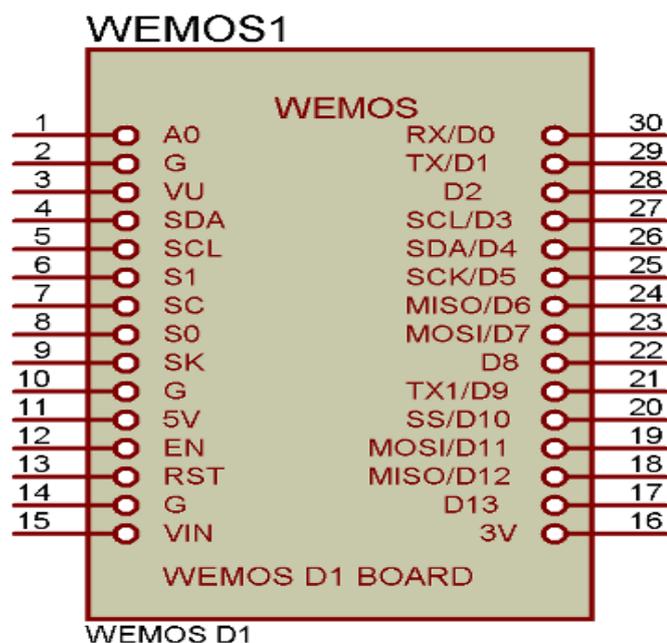
2.3.2 Wemos D1

Wemos D1 Wifi Arduino ESP8266 merupakan board mikrokontroler yang dibuat oleh Wemos dan didesain mirip dengan board arduino uno. Keunikan board Wemos D1 Wifi Arduino ESP8266 adalah kompatibilitasnya dengan Arduino IDE, jadi dapat menggunakan Arduino IDE untuk membuat / mengcompile program dan mengunduhnya ke board ini. Dengan Modul Wifi ESP8266EX memiliki prosesor 32bit / 80-160MHZ, flash/program memori 4MB, SRAM 32KB & DRAM 80KB tentunya dengan fitur Wifi 2,4GHZ menjadikan

Wemos D1 Wifi Arduino ESP8266 sebagai board yang sangat powerful dan cocok untuk internet of things. Dengan modul Esp 8266 WiFi Wireless yang tertanam Ini adalah modul wifi seri transceiver ESP8266 SoC. SOC memiliki Integrated TCP / IP stack protokol, sehingga banyak digunakan dalam jaringan, proyek kontrol ketika terhubung ke router wifi. Modul ESP8266 WiFi ini dapat digunakan untuk pemantauan jarak jauh dari peralatan rumah, suhu kamar dan kelembaban, dan pengendalian alat elektronik dari jarak jauh dengan handphone.

Fitur Wemos D1 R1 :

1. Kompatibel dengan Arduino, dapat diprogram dengan menggunakan *software* Arduino IDE.
2. Pinout yang kompatibel dengan Arduino UNO, bentuk dan pinout standar seperti Arduino UNO.
3. Wemos dapat standalone tanpa terhubung dengan mikrokontroler lain.
4. Memiliki CPU dengan frekuensi tinggi dengan prosesor 32-bit berkecepatan 80 MHz, sehingga dapat mengeksekusi program lebih cepat dari Arduino yang hanya menggunakan prosesor 8-bit.
5. Mendukung *High Level Language*, dapat diprogram juga menggunakan bahasa Phyton dan Lua.



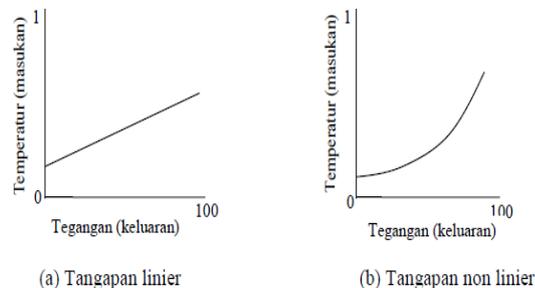
Gambar 2.4 Wemos D1 Pin Out

2.4 Sensor

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.

Sensor memiliki 3 persyaratan umum yaitu :

- A. Linearitas, ada banyak sensor yang menghasilkan keluaran yang berubah secara kontinu sebagai tanggapan terhadap masukan yang berubah secara kontinu. Gambar 1.1 menunjukkan hubungan dua buah sensor panas yang berbeda. Garis lurus pada gambar 1.1(a). memperlihatkan tanggapan linier, sedangkan pada gambar 1.1(b). adalah tanggapan non-linier.



Gambar 2.5 Keluaran dari Sensor Panas

- B. Sensitivitas, menunjukkan seberapa jauh kepekaan sensor terhadap kuantitas yang diukur.
- C. Tanggapan Waktu, menunjukkan seberapa cepat tanggapannya terhadap perubahan masukan.

Secara umum berdasarkan fungsi dan penggunaannya sensor dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian yaitu sensor mekanis, sensor optik (cahaya), sensor thermal (panas).

Sensor mekanis adalah sensor yang mendeteksi perubahan gerak mekanis, seperti perpindahan atau pergeseran atau posisi, gerak lurus dan melingkar, tekanan, aliran, level dsb. Contoh; strain gage, linear variable differential transformer (LVDT), proximity, potensiometer, load cell, bourdon tube, dsb.

Sensor optik atau cahaya adalah sensor yang mendeteksi perubahan cahaya dari sumber cahaya, pantulan cahaya ataupun bias cahaya yang mengenai benda

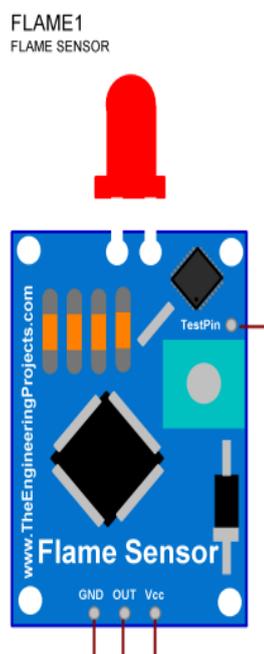
atau ruangan. Contoh; photo cell, photo transistor, photo diode, photo voltaic, photo multiplier, pyrometer optic, dsb.

Sensor termal adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi gejala perubahan panas/temperature/suhu pada suatu dimensi benda atau dimensi ruang tertentu. Contohnya; bimetal, termistor, termokopel, RTD, photo transistor, photo dioda, photo multiplier, photovoltaik, infrared pyrometer, hygrometer, dsb.

2.4.1 Flame Sensor KY-026

Flame sensor sangat sensitif terhadap nyala api (cahaya) dan radiasi di sekitarnya. Sensor ini dapat mendeteksi sumber cahaya biasa dengan panjang gelombang 760 nm-1100 nm dan dapat mendeteksi maksimal dengan jarak 100cm. Sensitivitasnya dapat diatur menggunakan potensiometer yang terdapat pada modul sensor api.

Cara kerja sensor ini yaitu dengan mengidentifikasi atau mendeteksi nyala api dengan menggunakan metode optik. Pada sensor ini menggunakan tranduser yang berupa *infrared (IR)* sebagai *sensing sensor*. Tranduser ini digunakan untuk mendeteksi akan penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu. memungkinkan alat ini untuk membedakan antara spectrum cahaya pada api dengan spectrum cahaya lainnya seperti spectrum cahaya lampu.



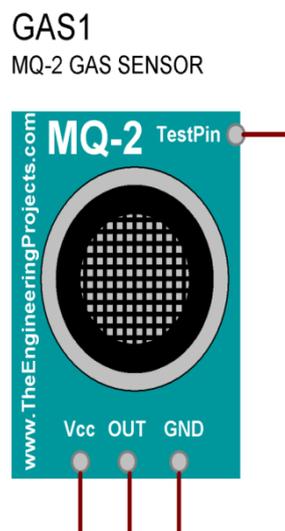
Gambar 2.6 Sensor KY-026

2.4.2 Smoke Sensor MQ-2

MQ-2 Sensor merupakan semikonduktor untuk gas yang mudah terbakar, bahan sensitif dari sensor gas MQ-2 adalah SnO₂, dengan konduktivitas rendah dalam udara bersih. Ketika target gas yang mudah terbakar terdeteksi, konduktivitas sensor lebih tinggi bersama dengan naiknya konsentrasi gas. Sensor gas MQ-2 memiliki kepekaan yang tinggi terhadap LPG, Propana dan Hidrogen, juga dapat digunakan untuk Metana dan uap yang mudah terbakar lainnya, dengan biaya rendah dan cocok untuk aplikasi yang berbeda.

MQ-2 adalah komponen elektronika untuk mendeteksi kadar gas hidrokarbon seperti iso butana (C₄H₁₀ / isobutane), propana (C₃H₈ / propane), metana (CH₄ / methane), etanol (ethanol alcohol, CH₃CH₂OH), hidrogen (H₂ / hydrogen), asap (smoke), dan LPG (liquid petroleum gas).

Gas sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas di rumah / pabrik, misalnya untuk membuat rangkaian elektronika pendeteksi kebocoran elpiji. Dengan menggunakan MQ-2 Hydrocarbon Gas Sensor ini, Anda dapat mendeteksi kadar gas hidrokarbon dalam udara dengan menyambungkan sensor ini ke mikrokontroler /development board semacam Arduino.



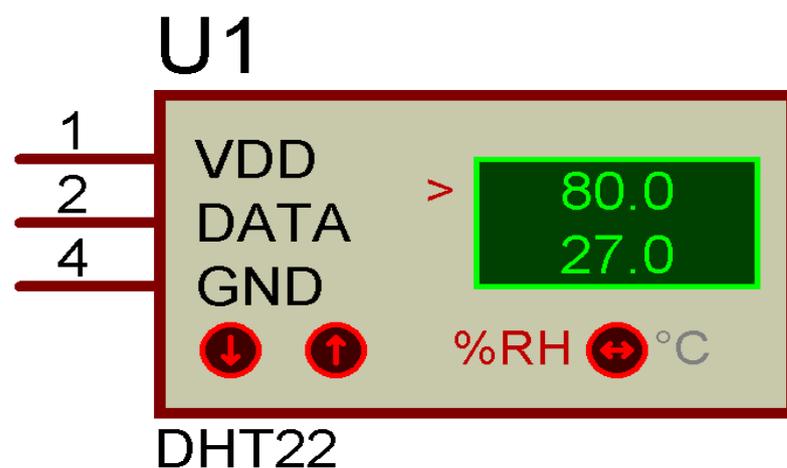
Gambar 2.7 Sensor MQ-2

2.4.3 Temperature Sensor DHT-22

DHT22 adalah sensor digital kelembaban dan suhu relatif. Sensor DHT22 menggunakan kapasitor dan termistor untuk mengukur udara disekitarnya dan

keluar sinyal pada pin data. DHT22 diklaim memiliki kualitas pembacaan yang baik, dinilai dari respon proses akuisisi data yang cepat dan ukurannya yang minimalis, serta dengan harga relatif murah jika dibandingkan dengan alat thermohygrometer. Beberapa penelitian yang mengimplementasikan sensor suhu dan kelembaban diantaranya adalah pengukuran suhu dan kelembaban dengan menggunakan sensor DHT22 berbasis menggunakan mikrokontroler ATmega 16U2, Pemanfaatan sensor DHT22 dalam implementasi sistem kontrol ruangan dalam suatu bangunan, aplikasi sensor DHT22 dalam rumah kaca, pembuatan desain sistem kontrol dan monitoring suhu dan kelembaban berbasis mikrokontroler dengan sensor DHT11.

Pada penelitian ini memanfaatkan sensor DHT22, dimana dari beberapa hasil penelitian sensor DHT22 diklaim memiliki nilai akurasi hasil lebih baik dibandingkan dengan sensor sejenisnya yaitu DHT11. Penelitian terkait lainnya ialah membandingkan nilai akurasi sensor DHT11 terhadap DHT22 pada pengukuran suhu dan kelembaban saat digunakan baik di dalam maupun di luar ruangan. Variasi dari pengujian ini adalah dengan menggunakan platform ATMEL AVR dan Arduino. Hasil dari pengujian yang telah dilakukan, DHT22 memiliki akurasi dengan galat relatif pengukuran suhu 4% dan kelembaban 18%. Sedangkan DHT11 memiliki rentang galat yang lebih besar yaitu 1-7% untuk pengukuran suhu dan 11-35% untuk kelembaban.



Gambar 2.8 Sensor DHT22

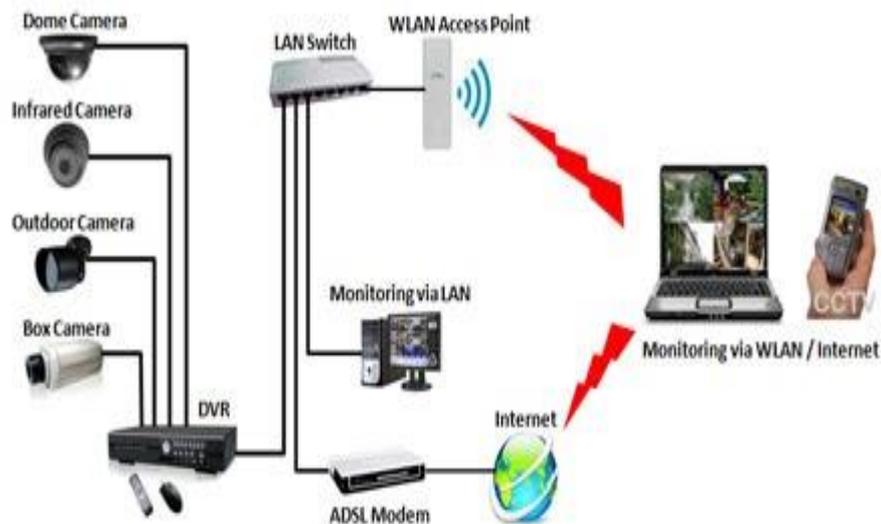
2.5 CCTV

Menurut Sumajouw (2015:44). *CCTV (Closed Circuit Television)* merupakan sebuah perangkat kamera video digital yang digunakan untuk mengirim sinyal kelayar monitor di suatu ruang atau tempat tertentu. Hal tersebut memiliki tujuan untuk dapat memantau situasi dan kondisi tempat tertentu. Pada umumnya *CCTV* seringkali digunakan untuk mengawasi area publik. Awalnya gambar dari kamera *CCTV* hanya dikirim melalui kabel ke sebuah ruang monitor tertentu dan dibutuhkan pengawasan secara langsung oleh operator/petugas keamanan dengan resolusi gambar yang masih rendah. Namun seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat seperti saat ini, banyak kamera *CCTV* yang telah menggunakan sistem teknologi yang modern. Sistem kamera *CCTV* digital saat ini dapat dioperasikan maupun dikontrol melalui *Personal Computer* atau telepon genggam, serta dapat dimonitor dari mana saja dan kapan saja selama ada komunikasi dengan internet maupun akses GPRS. Keberhasilan sistem *CCTV* ditentukan oleh kualitas elemen-elemen yang mendukung sistem tersebut diantaranya adalah:

- A. Kamera: Berdasarkan kategori bentuk terbagi menjadi dua macam yaitu fixed camera (Posisi Kamera tidak bisa berubah ubah) dan PTZ (Pan Tilt Zoom) camera (Posisi Kamera dapat berubah dan dapat di zoom)
- B. Media Transmisi: Media transmisi dari *CCTV* menggunakan kabel koaksial atau UTP sedangkan wireless menggunakan acces point berupa Router.
- C. Monitor: menampilkan objek yang ditangkap oleh kamera.
- D. Aplikasi piranti lunak: suatu aplikasi yang dapat mengontrol *CCTV* dari suatu tempat dan dapat diintergrasikan dengan server penyimpanan video.
- E. Media Penyimpanan: DVR (*Digital Video Recorder*) atau *Hardisk*

Menurut Hadiwijaya (2014:231) *CCTV (Closed Circuit Television)* adalah suatu alat yang dapat mengirimkan informasi video transmisi melalui ke lokasi tertentu yang dipasang di suatu tempat seperti dalam ruangan yang ingin dapat dilihat secara *real time*, Pada umumnya fungsi dari *CCTV* adalah sebagai

pemantau baik pada bidang keamanan ataupun industri. Kebutuhan manusia akan sistem pemantauan terus meningkat seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih.



Gambar 2.9 Topologi Jaringan CCTV

2.5.1 Camera

Camera CCTV adalah benda yang selalu tampak untuk menyorot setiap sudut ruangan. *Camera CCTV* berfungsi sebagai alat pengambil gambar. Kamera ini terdiri dari tipe yang dibedakan dari segi fungsi, kualitas dan penggunaannya. Terdapat 2 kategori utama yang meliputi:

1. *Camera CCTV Network*
2. *Camera CCTV Analog*

2.5.2 DVR

DVR kepanjangan dari *Digital Video Recorder* ialah merupakan perangkat yang digunakan camera *CCTV* untuk merekam gambar atau yang dikirim oleh camera ke dalam perangkat ini. Terdapat 2 kategori penting didalamnya, yaitu:

1. *Stand Alone DVR*
2. *PC Card DVR*

2.5.3 Hard Disk Drive

HDD adalah singkatan dari *Hard Disk Drive* yang merupakan media penyimpanan data dari gambar video yang telah direkam. *Hard Disk Drive* dipasang di dalam DVR. Semakin besar kapasitas HDD maka semakin panjang pula proses perekaman yang dapat dilakukan oleh *CCTV* tersebut.

2.5.4 Kabel Coaxial

Kabel *Coaxial* merupakan kabel penghantar signal video dari kamera *CCTV* ke DVR, atau sebaliknya dari DVR ke monitor. Kabel *coaxial* terdiri dari dua konduktor, dibentuk untuk beroperasi pada pita frekuensi yang besar. Terdiri dari konduktor inti dan dikelilingi oleh kawat-kawat kecil. Diantara konduktor inti dengan konduktor di sekelilingnya dipisahkan dengan sebuah isolator (*jacket/shield*) seperti, Kabel *coaxial* lebih kecil kemungkinan untuk berinterferensi dikarenakan adanya *shield*. *Coaxial* dapat digunakan untuk jarak jauh dan mendukung lebih banyak terminal dalam satu jalur bersama.

2.5.5 Power Supply

Power Supply adalah sebuah teknologi yang digunakan untuk memberikan tegangan kepada Kamera *CCTV* agar dapat berfungsi. *Power Supply* ada beberapa jenis yang membedakannya adanya besar tegangannya yaitu 12 Volt DC, 24 Volt AC, 24 Volt DC.

2.5.6 Monitor

Monitor adalah sebuah layar yang fungsinya menampilkan gambar, demikian pula dalam instalasi *CCTV* yang kita pasang. Tugas utama sebuah monitor jelas untuk menampilkan gambar hasil rekaman kamera *CCTV* yang terpasang.

2.6 Database

Menurut Andri Kristanto (2007: 79) mengemukakan pendapatnya bahwa “Basis data adalah kumpulan data, yang dapat digambarkan sebagai aktivitas dari

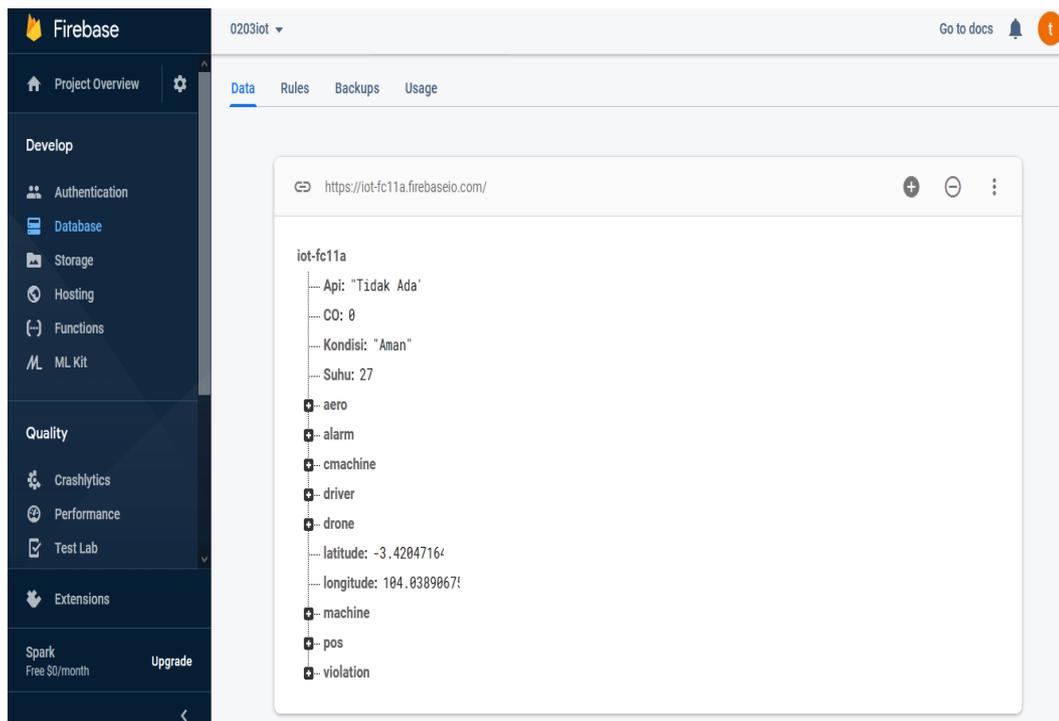
satu atau lebih organisasi yang berelasi”’. Sedangkan menurut pendapat Jogiyanto HM (2005: 40) dalam bukunya yang berjudul Sistem Teknologi Informasi menyatakan bahwa :

Basis data (*database*) adalah kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Definisi ini, terdapat tiga hal yang berhubungan dengan basis data, yaitu sebagai berikut ini.

1. Data itu sendiri yang diorganisasikan dalam bentuk basis data (*database*).
2. Simpanan permanen (*storage*) untuk menyimpan basis data tersebut. Simpanan ini merupakan bagian dari teknologi perangkat keras yang digunakan di sistem informasi. Simpanan permanen yang umumnya digunakan berupa *hard disk*.
3. Perangkat lunak untuk memanipulasi basis datanya. Perangkat pemrograman komputer atau dibeli dalam bentuk suatu paket. Banyak paket perangkat lunak yang disediakan untuk memanipulasi basis data. Paket perangkat lunak ini disebut dengan DBMS (*Data Management Systems*). Contoh DBMS yang terkenal misalnya *Dbase, Fox Base, Microsoft Access, Oracle* dan lain-lain.

2.6.1 Firebase Realtime Database

Firebase *Realtime Database* adalah *database* yang di-host di *cloud* yang berbasis *NoSQL database*. *NoSQL database* adalah *database* yang tidak menggunakan sistem relasi layaknya pada *database* tradisional (MySQL dll.). Metode penyimpanan data di dalam *NoSQL* menggunakan objek yang menggunakan format JSON (*JavaScript Object Notation*). Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara *realtime* ke setiap klien yang terhubung. Ketika Anda membuat aplikasi lintas-platform dengan SDK Android, iOS, dan JavaScript, semua klien akan berbagi sebuah instance *Realtime Database* dan menerima update data terbaru secara otomatis.



Gambar 2.10 *Firestore Realtime Database*

2.6.2 *Firestore Cloud Messaging*

Layanan *firebase cloud messaging* digunakan untuk mengirimkan pesan atau notifikasi ke perangkat android secara *realtime* dengan bantuan pihak ketiga yaitu *One Signal service*. *Database* *Firestore* juga bersifat bisa diakses lewat REST API. REST API tersebut menggunakan protokol *Server-Sent Event* dengan membuat koneksi HTTP untuk menerima *push notification* dari server. Pengembang menggunakan REST API untuk post data yang selanjutnya *Firestore* client library yang sudah diterapkan pada aplikasi yang dibangun yang akan mengambil data secara *realtime*.

2.7 Pemrograman

Binanto (2009:1) kata program dan pemrograman dapat diartikan sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan instruksi-instruksi tersendiri yang biasanya disebut *source code* yang dibuat oleh *programmer*.
2. Mendeskripsikan suatu keseluruhan bagian dari *software* yang *executable*.

3. Program merupakan himpunan atau kumpulan instruksi tertulis yang dibuat oleh *programmer* atau suatu bagian *executable* dari suatu *software*.
4. Pemrograman berarti membuat program komputer.
5. Pemrograman merupakan suatu kumpulan urutan perintah ke komputer untuk mengerjakan sesuatu. Perintah-perintah ini membutuhkan suatu bahasa tersendiri yang dapat dimengerti oleh komputer.

Menurut Shelly dan Vermaat (2012:664) program komputer adalah sekumpulan perintah yang memberitahukan komputer bagaimana mengerjakan tugas-tugasnya. Programmer komputer, terkadang disebut *pengembang*, menulis dan memodifikasi komputer. Untuk menciptakan sebuah program, pemrograman biasanya menulis atau membuat kode perintah-perintah dalam program dengan menggunakan bahasa pemrograman.

2.7.1 Bahasa Pemrograman

Menurut Munir (2011:13) mengemukakan bahwa “Bahasa pemrograman adalah bahasa komputer yang digunakan dalam menulis program.” Untuk itu, bahasa pemrograman dibagi menjadi 4 (empat) tingkatan yaitu:

1. Bahasa Mesin (*Machine Language*), Bahasa pemrograman yang hanya dapat dimengerti oleh mesin komputer yang didalamnya terdapat *Central Processing Unit* (CPU) yang hanya mengenal dua keadaan yang berlawanan, yaitu bila terjadi kontak atau ada arus bernilai 1 dan bila tidak terjadi kontak atau arus bernilai 0.
2. Bahasa Tingkat Rendah (*Low Level Language*), Karena banyak keterbatasan yang dimiliki bahasa mesin maka dibuatlah simbol yang mudah diingat yang disebut dengan mnemonic (pembantu untuk mengingat). Contoh : Bahasa Assembler, yang dapat menerjemahkan mnemonic.
3. Bahasa Tingkat Menengah (*Middle Level Language*), Bahasa pemrograman yang menggunakan aturan-aturan gramatikal dalam penulisan pernyataannya, mudah untuk dipahami, dan memiliki intruksi-intruksi tertentu yang dapat langsung diakses oleh komputer. Contoh : Bahasa C

4. Bahasa Tingkat Tinggi (*High Level Language*), Bahasa pemrograman yang dalam penulisan pernyataannya mudah dipahami secara langsung.
 - a. Bahasa Berorientasi pada Prosedur (*Procedure Oriented Language*) Contoh: Algoritma, Fortran, Pascal, Basic, Cobol.
 - b. Bahasa Berorientasi pada Masalah (*Problem Oriented Language*) Contoh: *Report Program Generator* (RPG).

2.7.2 Arduino IDE

Arduino Integrated Development Environment - atau Arduino Software (IDE) - software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari: Editor program, Compiler dan Uploader. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi .ino.

Pada Software Arduino IDE, terdapat semacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, compile, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.



Gambar 2.11 Tampilan Software Arduino IDE

Pada aplikasi terdapat tools yang digunakan saat berjalannya aplikasi tersebut dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.1 Keterangan Tools pada Software Arduino IDE

Ikon	Nama	Keterangan
	<i>Verify</i>	Berfungsi untuk melakukan checking kode yang kamu buat apakah sudah sesuai dengan kaidah pemrograman yang ada atau belum
	<i>Upload</i>	Berfungsi untuk melakukan kompilasi program atau kode yang kamu buat menjadi bahasa yang dapat dipahami oleh mesin alias si Arduino.
	<i>New</i>	Berfungsi untuk membuat <i>Sketch</i> baru
	<i>Open</i>	Berfungsi untuk membuka <i>sketch</i> yang pernah kamu buat dan membuka kembali untuk dilakukan editing atau sekedar upload ulang ke Arduino.
	<i>Save</i>	Berfungsi untuk menyimpan <i>Sketch</i> yang telah kamu buat.
	<i>Serial Monitor</i>	Berfungsi untuk membuka serial monitor.

		<p>Serial monitor disini merupakan jendela yang menampilkan data apa saja yang dikirimkan atau dipertukarkan antara arduino dengan sketch pada port serialnya. Serial Monitor ini sangat berguna sekali ketika kamu ingin membuat program atau melakukan <i>debugging</i> tanpa menggunakan LCD pada Arduino. Serial monitor ini dapat digunakan untuk menampilkan nilai proses, nilai pembacaan, bahkan pesan error.</p>
--	--	---

2.7.3 PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah salah satu bahasa pemrograman yang berjalan dalam sebuah web *server* dan berfungsi sebagai pengolah data sebuah *server*. Untuk membuat *website* yang dinamis dan mudah untuk di *update* setiap saat dari browser, dibutuhkan sebuah program yang mampu mengolah data dari *computer client* atau *computer server* itu sendiri sehingga mudah dan nyaman untuk disajikan di *browser*.

Salah satu program yang dapat dijalankan di *server* dan cukup handal adalah PHP. Dengan menggunakan program PHP, sebuah *website* akan lebih interaktif dan dinamis.

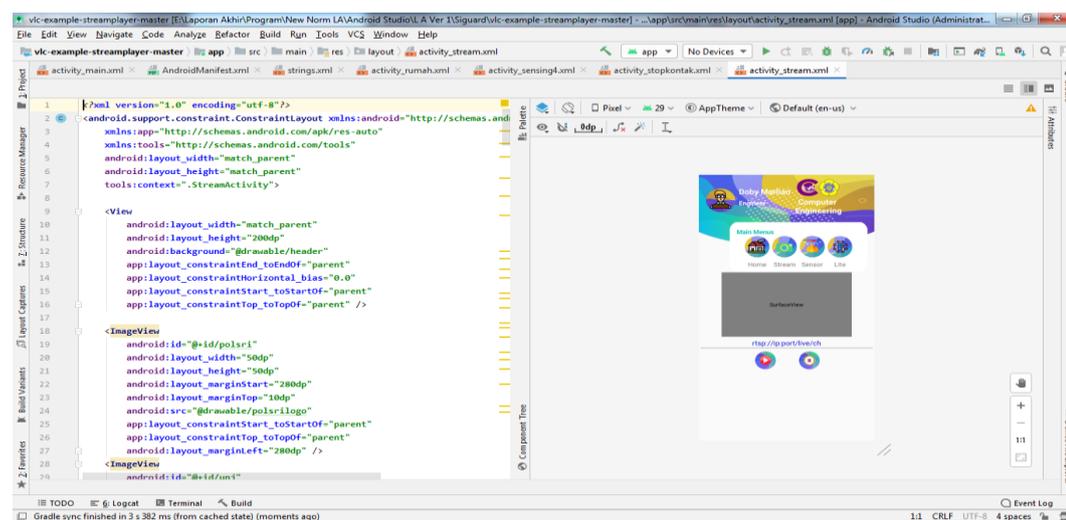
Kelebihan bahasa PHP dari bahasa pemrograman lainnya:

1. Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa *script* yang tidak melakukan sebuah kompilasi dengan penggunaannya.
2. Web *server* yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana-mana dari mulai IIS sampai dengan *Apache*, dengan konfigurasi yang relatif murah.
3. Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis-milis dan developer yang siap membantu dalam pengembangan.
4. Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa *scripting* yang paling mudah karena referensi yang banyak.

5. PHP adalah bahasa *open source* yang dapat digunakan diberbagai mesin (*linux, unix, dan windows*) dan dapat dijalankan secara *runtime* melalui *console* serta juga dapat menjalankan perintah-perintah sistem.

2.7.4 Android Studio

Android Studio merupakan sebuah *Integrated Development Environment (IDE)* khusus untuk membangun aplikasi yang berjalan pada platform android. Android studio ini berbasis pada IntelliJ IDEA, sebuah IDE untuk bahasa pemrograman Java. Bahasa pemrograman utama yang digunakan adalah Java, sedangkan untuk membuat tampilan atau *layout*, digunakan bahasa XML. Android studio juga terintegrasi dengan Android *Software Development Kit (SDK)* untuk *deploy* ke perangkat android.



Gambar 2.12 Tampilan Android Studio IDE

2.8 Smartphone Android

Smartphone adalah sebuah device yang memungkinkan untuk melakukan komunikasi juga di dalamnya terdapat fungsi PDA (Personal Digital Assistant) dan berkemampuan seperti komputer. Sebuah karakteristik dari smartphone yaitu smartphone memiliki software aplikasi. Software aplikasi yang ada pada smartphone ditujukan untuk meningkatkan produktivitas dan mendukung kegiatan sehari-hari. Karakteristik lain dari smartphone yaitu smartphone memiliki akses internet. Smartphone bisa digunakan mengakses web/ internet dan konten yang

disajikan dibroswarnya, sudah hampir mendekati seperti layaknya kita mengakses web lewat komputer. Opera Mobile, SkyFire Mobile, IE Mobile adalah contoh beberapa browser di sebuah smartphone. Pada saat ini saat kita hendak memiliki smartphone ada dua pilihan operating sistem yang tersedia untuk kita yaitu android dan iOS.

Menurut Desmira (2016:6). Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc, pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Android adalah sistem operasi berbasis linux yang digunakan untuk ponsel (telepon seluler) mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi.

Menurut Giyartono dkk (2015:2) Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka.

Menurut Sari (2015:151) Android adalah sistem operasi berbasis kernel Linux yang pada awalnya dikembangkan oleh Android, Inc, yang didukung Google finansial dan kemudian dibeli pada tahun 2005. Android ini diresmikan pada tahun 2007 seiring dengan berdirinya Open Handset Alliance konsorsium hardware, software, dan perusahaan telekomunikasi yang ditujukan untuk memajukan standar perangkat selular.

2.9 Jaringan Komputer

Menurut Melwin (2005:2) jaringan komputer adalah himpunan “interkoneksi” antara 2 komputer *autonomous* atau lebih yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (*wireless*). Bila sebuah komputer dapat membuat komputer lainnya restart, shutdown, atau melakukan kontrol lainnya, maka komputer-komputer tersebut bukan *autonomous* (tidak melakukan kontrol terhadap komputer lain dengan akses penuh).

Dua unit komputer dikatakan terkoneksi apabila keduanya bisa saling bertukar data/informasi, berbagi resource yang dimiliki, seperti file, printer, media penyimpanan (hardisk, floppy disk, cd-room, flash disk, dll).

Data yang berupa teks, audio, maupun video bergerak melalui media kabel atau tanpa kabel sehingga memungkinkan pengguna komputer dalam jaringan komputer dapat saling bertukar file/data, mencetak pada printer yang sama dan menggunakan hardware/software yang terhubung dalam jaringan secara bersama-sama.

2.9.1 Kabel UTP

Unshielded Twisted Pair merupakan kepanjangan dari kabel UTP. Berdasarkan pemakaian bahan dasar, kabel terbuat dari tembaga namun tak memiliki pelindung internal (shield internal). Kabel sering digunakan dalam pembangunan jaringan komputer lokal (LAN) karena kinerja yang baik dan harganya murah. Kabel UTP memang dikenal sangat handal dalam pembangunan jaringan LAN karena dianggap sebagai penghantar data yang baik dan teruji. Demi meningkatkan kemampuan transfer data yang lebih optimal, biasanya turut disertakan pipa pelindung yang terbuat dari plastik dan aluminium.

2.9.2 Wi-Fi

Wireless Fidelity (Wi-Fi) merupakan bentuk pemanfaatan teknologi Wireless Local Area Network (WLAN) pada lokasi-lokasi publik dengan standar pengembangan IEEE 802.11 antara lain IEEE 802.11.b; 802.11.a; dan 802.11.g. Pada awal perkembangannya teknologi WiFi identik dengan standar IEEE 802.11.b yang memiliki kemampuan transmisi data sampai 11 Mbps pada pita frekuensi 2,4 GHz, hal ini dikarenakan teknologi dengan standar ini yang berkembang sangat pesat. Teknologi WiFi memiliki keterbatasan dalam hal coverage area yaitu sebesar radius 100 m.

2.9.3 Repeater

Repeater jaringan atau *Network Repeater* adalah perangkat yang digunakan untuk memperluas jaringan dari daerah jaringan kabel lokal (LAN) atau nirkabel

(*wi-fi*). Di masa lalu, *repeater* jaringan kabel yang digunakan untuk menggabungkan segmen *ethernet* kabel. *Repeater* akan memperkuat sinyal data sebelum mengirimkan mereka ke segmen *uplinked*, sehingga sinyal dapat diperluas jangkauannya dari pada kawat. Jaringan *ethernet modern* menggunakan perangkat *switching* lebih yang canggih, menggantikan perangkat nirkabel dari *repeater* jaringan yang lebih populer untuk digunakan dengan LAN nirkabel (WLAN) di tempat kerja dan rumah. *Repeater* adalah suatu alat yang berfungsi memperluas jangkauan sinyal *wi-fi* yang belum tercover oleh sinyal dari server agar bisa menangkap sinyal *wi-fi*. Perangkat *Repeater* harus 2 alat, yakni untuk menerima sinyal dari server (*client*) dan untuk menyebarkan lagi sinyal *wi-fi* (*access point*).

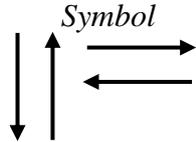
2.9.4 ISP

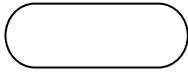
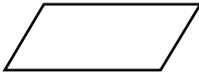
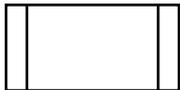
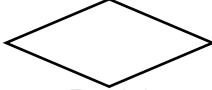
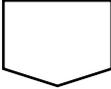
ISP (Internet Service Provider) adalah perusahaan atau badan yang menyediakan jasa sambungan internet. Kebanyakan perusahaan yang menyediakan jasa layanan internet adalah perusahaan telepon. Mereka menyediakan jasa seperti hubungan ke Internet, pendaftaran nama domain, dan hosting.

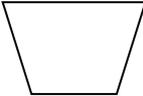
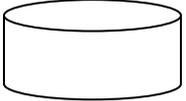
2.10 Flowchart

Flowchart adalah cara penyajian visual aliran data melalui sistem informasi, *Flowchart* dapat membantu menjelaskan pekerjaan yang saat ini dilakukan dan bagaimana cara meningkatkan atau mengembangkan pekerjaan tersebut. Adapun simbol-simbol dari *flowchart* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Simbol – Simbol *Flowchart*

NO	Simbol	Keterangan
1.	 <p><i>Flow Direction</i> <i>Symbol</i></p>	Untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain atau menyatakan jalannya arus dalam suatu proses.

2.	Terminal (mulai atau berhenti) 	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan awal kegiatan (<i>start</i>) atau akhir dari suatu kegiatan (<i>stop</i>).
3.	<i>Input dan Output</i> 	Untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya.
4.	Proses (Pengolahan) 	Untuk menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer atau PC.
5.	<i>Predefined</i> 	Untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program) / prosedur
6.	 <i>Decision</i> (Keputusan)	Menunjukkan suatu perbandingan yang harus dibuat bila hasilnya “ya”, maka alir data menunjukkan ke suatu tempat, bila “tidak” maka akan menuju ke tempat lain
7.	<i>Connector</i> 	Simbol suatu keluar atau atau masuk prosedur atau proses dalam lembar atau halaman yang sama
8.	<i>Offline Connector</i> 	Simbol untuk keluar atau masuk prosedur atau proses dalam lembar atau halaman yang berbeda

9.	<p style="text-align: center;"><i>Document</i></p> 	Untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> dicetak ke kertas.
10.	<p style="text-align: center;"><i>Manual Input</i></p> 	Berfungsi untuk pemasukan data secara manual <i>on-linekeyboard</i>
11.	<p style="text-align: center;"><i>Preparation</i></p> 	Berfungsi untuk menyiapkan penyimpanan yang sedang/ akan digunakan sebagai tempat pengolahan didalam <i>storage</i> .
12.	<p style="text-align: center;"><i>Manual Operation</i></p> 	Berfungsi untuk menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer atau PC.
13.	<p style="text-align: center;"><i>Multiple Document</i></p> 	Sama seperti simbol hanya saja dokumen yang digunakan lebih dari satu dalam simbol ini
14.	<p style="text-align: center;"><i>Disk Storage</i></p> 	Untuk menyatakan input yang berasal dari <i>disk</i> atau disimpan ke <i>disk</i>
15.	<p style="text-align: center;"><i>Magnetic Disk</i></p> 	Untuk <i>input</i> atau <i>output</i> yang menggunakan disk magnetik