

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

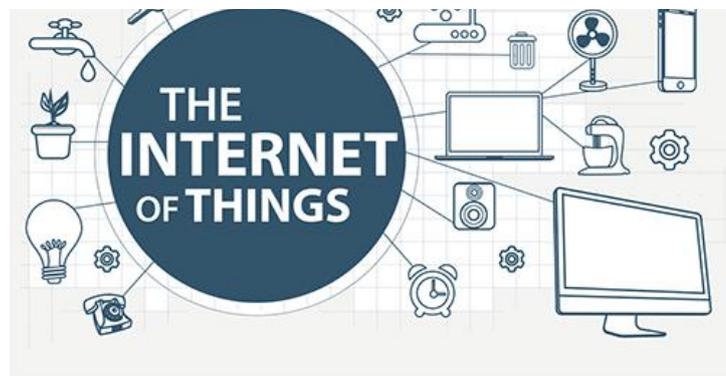
2.1 Internet Of Things

Internet of Things atau IOT adalah suatu konsep dimana objek tertentu punya kemampuan untuk mentransfer data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat komputer. Internet of Things lebih sering disebut dengan singkatannya yaitu IoT. Internet of Things menggunakan beberapa teknologi yang secara garis besar di gabungkan menjadi satu kesatuan diantaranya sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan beberapa macam topologi jaringan, RFID (*radio frequency identification*), wireless sensor network dan teknologi yang terus akan bertambah sesuai dengan kebutuhan [1].

Adapun kemampuannya bermacam-macam contohnya dalam berbagi data, menjadi remote control, dan masih banyak lagi yang lainnya. Sebenarnya fungsinya termasuk juga diterapkan ke benda yang ada di sekitar kita. Contohnya adalah untuk pengolahan bahan pangan, elektronik, dan berbagai mesin atau teknologi lainnya yang semuanya tersambung ke jaringan lokal maupun global lewat sensor yang tertanam dan selalu menyala aktif. Jadi, sederhananya istilah Internet of Things ini mengacu pada mesin atau alat yang bisa diidentifikasi sebagai representasi virtual dalam strukturnya yang berbasis Internet.

Sebenarnya IoT bekerja dengan memanfaatkan suatu argumentasi pemrograman, dimana tiap-tiap perintah argumen tersebut bisa menghasilkan suatu interaksi antar mesin yang telah terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan tanpa terbatas jarak berapapun jauhnya. Jadi, Internet di sini menjadi penghubung antara kedua interaksi mesin tersebut. Manusia dalam IoT tugasnya hanyalah menjadi pengatur dan pengawas dari mesin-mesin yang bekerja secara langsung tersebut.

Adapun tantangan terbesar yang bisa menjadi hambatan dalam mengkonfigurasi IoT adalah bagaimana menyusun jaringan komunikasinya sendiri. Ini sebenarnya dikarenakan jaringannya sangatlah kompleks. Selain itu, IoT juga sesungguhnya sangat perlu suatu sistem keamanan yang cukup ketat. Disamping masalah tersebut, biaya pengembangan IoT yang mahal juga sering menjadi salah satu faktor penyebab kegagalan.



Gambar 2.1 Internet Of Things.

(Sumber: www.idcloudhost.com)

Mengingat bahwa IoT ini adalah teknologi canggih yang mampu melakukan transfer data lewat jaringan dengan interaksi yang mudah, masa depan dari pengembangannya jadi sangat menjanjikan. Kehidupan manusia sehari-harinya bisa dioptimalkan dan dipermudah dengan sensor cerdas dan peralatan pintar yang berbasis internet ini.

Awalnya, internet itu sendiri mulai terkenal di tahun 1989. Lalu pada tahun 1990, seorang peneliti bernama John Romkey membuat suatu perangkat yang kala itu tergolong canggih. Perangkatnya adalah pemanggang roti yang bisa dinyalakan atau juga dimatikan lewat internet. Kemudian di tahun 1994, seseorang bernama Steve Mann menciptakan WearCam, dan pada tahun 1997-nya si Paul Saffo menjelaskan secara singkat mengenai penemuannya soal teknologi sensor dan masa depannya nanti. Barulah di tahun 1999 Kevin Ashton membuat konsep Internet of Things. Kevin ini adalah Direktur Auto ID Centre dari MIT. Di tahun yang sama, yaitu 1999, ditemukan mesin yang sistemnya berbasis Radio Frequency

Identification (RFID) secara global. Nah, penemuan inilah yang jadi awal kepopuleran dari konsep IoT. Orang-orang, terutama pakar teknologi jadi berlomba-lomba mengembangkan teknologinya sesuai konsep IoT.

Lalu, di tahun 2000, brand ternama LG mengumumkan rencananya untuk membuat dan merilis teknologi IoT yaitu lemari pintar. Lemari pintar ini mampu menentukan apakah ada stok makanan yang perlu diisi ulang dalam lemarnya. Kemudian, di tahun 2003, FRID yang sebelumnya telah disebutkan, mulai ditempatkan pada posisi penting dalam masa pengembangan teknologi di Amerika, melalui Program Savi. Pada tahun yang sama pula, perusahaan ritel raksasa Walmart mulai menyebarkan RFID di semua cabang tokonya yang tersedia di berbagai belahan dunia. IoT kembali terkenal di tahun 2005, yaitu pada saat media-media ternama semacam The Guardian dan Boston Globe mulai mengutip banyak sekali dari artikel ilmiah dan proses pengembangan IoT. Hingga tahun 2008, berbagai macam perusahaan setuju untuk meluncurkan IPSO untuk memasarkan penggunaan IP dalam jaringan bagi “Smart Object” yang juga bertujuan mengaktifkan IoT itu sendiri.

2.2 Protokol MQTT

Protokol MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) adalah protokol yang berjalan pada diatas stack TCP/IP dan mempunyai ukuran paket data dengan *lowoverhead* yang kecil (minimum 2 bytes) sehingga berefek pada konsumsi catu daya yang juga cukup kecil. Protokol ini adalah jenis protokol *data-agnostic* yang artinya anda bisa mengirimkan data apapun seperti data binary, text bahkan XML ataupun JSON dan protokol ini memakai model publish /subscribe daripada model client-server [2].

Ada beberapa pertimbangan mengapa transfer data di sistem IoT harus seefisien mungkin. Pada sistem IoT terutama pada bagian perangkat akuisisi data seperti sensor & embedded device biasanya memakai catu daya yang disediakan oleh baterai, solar panel dll. Koneksi perangkat ini dengan server atau internet biasanya memakai koneksi WiFi, Bluetooth, GSM, gelombang radio dll yang memerlukan catu daya cukup besar saat koneksi terjadi apalagi kalau koneksi terjadi

tiap waktu, batasan lainnya yaitu ukuran media penyimpanan internal dan RAM dari perangkat-perangkat ini biasanya relatif cukup kecil. Keuntungan dari sistem publish/subscribe adalah antara sumber pengirim data (publisher) dan penerima data (klien) tidak saling mengetahui karena ada broker diantara mereka atau istilah kerennya yaitu *space decoupling* dan yang lebih penting lagi yaitu adanya *time decoupling* dimana publisher dan klien tidak perlu terkoneksi secara bersamaan, misalnya klien bisa saja disconnect setelah melakukan subscribe ke broker dan beberapa saat kemudian klien connect kembali ke broker dan klien tetap akan menerima data yang terpending sebelumnya proses ini dikenal dengan mode offline.

2.3 Catu Daya

Catu daya DC atau juga dikenal sebagai *power supply* adalah suatu rangkaian elektronik yang mengubah arus listrik bolak-balik menjadi arus listrik searah. Catu daya merupakan bagian terpenting dalam elektronika yang memiliki fungsi sebagai sumber tenaga listrik. Yang dibutuhkan komponen-komponen pada komputer seperti motherboard, CD Room, Hardisk, dan komponen lainnya. *Power supply* menyuplai ke Motherboard, Hardisk, Heatsing, DVD Drive dan perangkat lain didalam casing komputer [3].

2.3.1 Fungsi Catu Daya

Fungsi catu daya adalah sebagai perangkat keras yang memberikan atau menyuplai arus listrik yang sebelumnya diubah dari bentuk arus listrik yang berlawanan atau AC, menjadi arus listrik yang searah atau biasa disebut sebagai arus DC. Daya DC inilah yang kemudian disalurkan ke semua komponen yang ada di dalam casing komputer agar dapat bekerja. Salah satu sisi *power supply* umumnya tersedia kipas yang berguna untuk membuang udara panas dari dalam casing komputer. Selain itu, pada *power supply* juga terdapat sebuah port male jenis IEC 60320 C14 yang berfungsi sebagai konektor antara sumber energi listrik dan *power supply*. Adapun fungsi lainnya berkaitan dengan kestabilan arus listrik pada komputer, yaitu Over Voltage Protection/OVP (melindungi PSU dari tegangan

berlebihan), Over Current Protection/OCP (mencegah kerusakan akibat keluar masuknya arus listrik yang tinggi), Over Temperature Protection/OTP, dan Short Sircuit Protection/SSP. PSU juga memiliki peran penting untuk mengatur besar kecilnya voltasi masuk ke komputer.

2.3.2 Prinsip Kerja Catu Daya

Arus Listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dan pabrik pada umumnya adalah dibangkitkan, dikirim dan didistribusikan ke tempat masing-masing dalam bentuk Arus Bolak-balik atau arus AC (Alternating Current). Hal ini dikarenakan pembangkitan dan pendistribusian arus Listrik melalui bentuk arus bolak-balik (AC) merupakan cara yang paling ekonomis dibandingkan dalam bentuk arus searah atau arus DC (Direct Current).

Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu, hampir setiap peralatan Elektronika memiliki sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus AC menjadi arus DC dan juga untuk menyediakan tegangan yang sesuai dengan rangkaian Elektronika-nya. Rangkaian yang mengubah arus listrik AC menjadi DC ini disebut dengan DC *Power supply* atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu daya DC. DC *Power supply* atau Catu Daya ini juga sering dikenal dengan nama “Adaptor”.

Sebuah DC *Power supply* atau Adaptor pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah Transformer, Rectifier, Filter dan Voltage Regulator. Berikut ini adalah blok-blok dasar yang membentuk sebuah DC *Power supply* atau Pencatu daya ini. Dibawah ini adalah Diagram Blok DC *Power supply* (Adaptor) pada umumnya.

2.3.3 Jenis-jenis Catu Daya

Selain pengklasifikasian diatas, *Power supply* juga dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah *DC Power supply*, *AC Power supply*, *Switch Mode Power supply*, *Programmable Power supply*, *Uninterruptible Power supply*, *High Voltage Power supply*. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai jenis-jenis *Power supply*.

1. DC *Power supply*

1. AC to DC *Power supply*

AC to DC Power supply, yaitu *DC Power supply* yang mengubah sumber tegangan listrik AC menjadi tegangan DC yang dibutuhkan oleh peralatan Elektronika. *AC to DC Power supply* pada umumnya memiliki sebuah Transformator yang menurunkan tegangan, Dioda sebagai Penyearah dan Kapasitor sebagai Penyaring (Filter).

2. Linear Regulator

Linear Regulator berfungsi untuk mengubah tegangan DC yang berfluktuasi menjadi konstan (stabil) dan biasanya menurunkan tegangan DC Input.

2. AC *Power supply*

AC Power supply adalah *Power supply* yang mengubah suatu taraf tegangan AC ke taraf tegangan lainnya. Contohnya *AC Power supply* yang menurunkan tegangan AC 220V ke 110V untuk peralatan yang membutuhkan tegangan 110VAC. Atau sebaliknya dari tegangan AC 110V ke 220V.

3. Switch-Mode *Power supply*

Switch-Mode *Power supply* (SMPS) adalah jenis *Power supply* yang langsung menyearahkan (rectify) dan menyaring (filter) tegangan Input AC untuk mendapatkan tegangan DC. Tegangan DC tersebut kemudian di-switch ON dan OFF pada frekuensi tinggi dengan sirkuit frekuensi tinggi sehingga menghasilkan arus AC yang dapat melewati Transformator Frekuensi Tinggi.

4. Programmable *Power supply*

Programmable *Power supply* adalah jenis *power supply* yang pengoperasiannya dapat dikendalikan oleh Remote Control melalui antarmuka (interface) Input Analog maupun digital seperti RS232 dan GPIB.

5. Uninterruptible *Power supply* (UPS)

Uninterruptible *Power supply* atau sering disebut dengan UPS adalah *Power supply* yang memiliki 2 sumber listrik yaitu arus listrik yang langsung berasal dari tegangan input AC dan Baterai yang terdapat didalamnya. Saat listrik normal, tegangan Input akan secara simultan mengisi Baterai dan menyediakan arus listrik untuk beban (peralatan listrik). Tetapi jika terjadi kegagalan pada sumber tegangan AC seperti matinya listrik, maka Baterai akan mengambil alih untuk menyediakan Tegangan untuk peralatan listrik/elektronika yang bersangkutan.

6. High Voltage *Power supply*

High Voltage *Power supply* adalah *power supply* yang dapat menghasilkan Tegangan tinggi hingga ratusan bahkan ribuan volt. High Voltage *Power supply* biasanya digunakan pada mesin X-ray ataupun alat-alat yang memerlukan tegangan tinggi.

2.3.4 Powerbank

Powerbank berasal dari bahasa Inggris yang artinya adalah “penyimpan tenaga”. Iya itulah arti powerbank secara bahasa. *Powerbank* adalah sebuah alat yang kecil yang praktis dan mudah di bawa kemana- mana, *powerbank* ini sendiri mempunyai fungsi untuk men- charge kembali ponsel atau gadget anda saat gadget anda mulai kehabisan daya saat anda berada di luar ruangan yang tidak terdapat stop kontak atau colokan listrik. Jika kita lihat dari fungsi *powerbank* ini, alat ini bisa juga di sebut portable charger karena alat ini dapat di gunakan untuk mengisi ulang batre ponsel atau gadget kapan pun dan dimana pun anda berada [4].

Fungsi atau manfaat kegunaan power bank untuk gadget sebenarnya mirip dengan baterai cadangan. Artinya, power bank ini dapatlah untuk dimanfaatkan sebagai baterai utama ketika handphone atau gadget yang kita miliki tersebut kehabisan tenaga. Dengan kemampuan tentusaja powerbank dapat menyimpan sesuai dengan keadaan atau kapasitas masing-masing, power bank juga bahkan dapat digunakan untuk beberapa jam yang melebihi daya tahan pada baterai utama.

Kelemahan pada powerbank akan menjadi masalah apabila pengguna handphone tidak dapat menjangkau sumber listrik untuk melakukan proses pengisian daya baterai atau charging. Alat pengisi daya baterai handphone konvensional yang bersumber energi listrik PLN terdapat beberapa kelemahan, yaitu dalam pengisiannya harus dekat dengan sumber energi listrik PLN hal ini akan menjadi masalah ketika kita beraktifitas di luar ruangan, masalah sama juga timbul ketika adanya pemutusan aliran listrik. Walaupun sekarang muncul teknologi powerbank, tetapi juga ada beberapa kelemahan. Kapasitas powerbank yang terbatas dan apabila kapasitas daya dalam powerbank habis perlu diisi ulang kembali. Padahal pasokan energi listrik yang ada tidak sebanding dengan dengan energi yang dibutuhkan.



Gambar 2.2 Powerbank

(Sumber: www.panduanteknisi.com)

2.4 Teknologi GPS

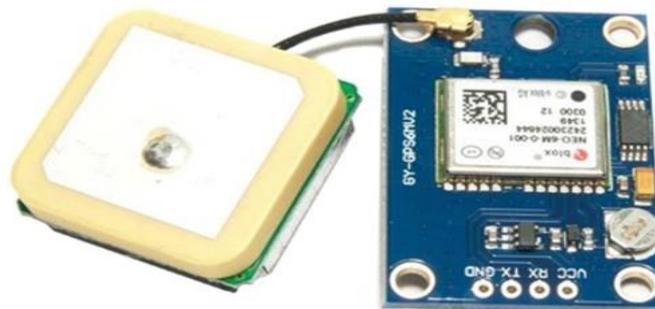
GPS atau *Global Positioning System* merupakan bagian yang paling penting dalam sistem navigasi. GPS adalah sistem navigasi yang menggunakan satelit yang didesain agar dapat menyediakan posisi secara instan, kecepatan dan informasi waktu di hampir semua tempat di muka bumi, setiap saat dan dalam kondisi 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.

GPS (Global Positioning System) adalah suatu sistem navigasi menggunakan lebih dari 24 satelit MEO (Medium Earth Orbit atau Middle Earth Orbit) yang mengelilingi bumi sehingga penerima-penerima sinyal di permukaan bumi dapat menangkap sinyalnya. GPS mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan, dan digunakan untuk menentukan letak, kecepatan, arah, dan waktu [5].

2.5 Modul Ublox Neo 6MV2

GPS juga digunakan untuk mendapatkan posisi lokasi kendaraan. Data dikirimkan menggunakan modem GSM perangkat Internet of Things yang digunakan adalah GPS modul UBLOX NEO 6MV2, Dengan terintegrasinya relay yang digunakan sebagai pengontrol kendaraan jika terjadi tindak pencurian maka kendaraan dapat dimatikan melalui mobile aplikasi. Sistem ini menggunakan perangkat NodeMCu ESP8266, menggunakan penyimpanan database. Sistem bekerja dengan menggunakan GPS sebagai media pemberi informasi koordinat posisi dan sebagai pengirim informasi koordinat posisi ke database server dimana fungsi pin Rxd adalah pin *Recived* atau penerimaan data yang dikirim, in Txd berfungsi sebagai transfer data untuk dikirimkan ke *received*, Pin Vcc berfungsi tegangan masukan, dan pin gnd sebagai titik kembalinya arus listrik [6].



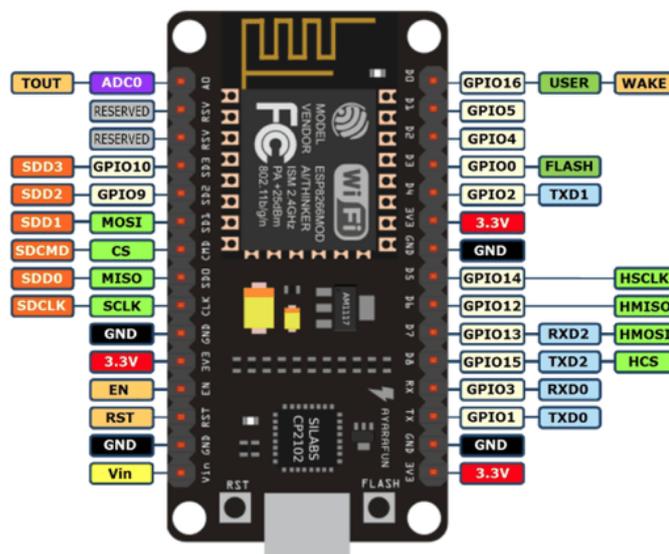
Gambar 2.3 GPS module UBLOX NEO 6MV2
(Sumber: www.tokopedia.com)

2.6 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Both (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. Menurut data sheet yang ada,

modul ini membutuhkan daya sekitar 3. Dalam board ini NodeMCU dan ESP 8266 langsung di letakkan dalam satu tempat sehingga kita tidak perlu membelinya terpisah ataupun merangkainya lagi, ESP8266 dirancang agar Wi-Fi terintegrasi secara langsung, sehingga ESP8266 tidak memerlukan modul WiFi [7].

ESP8266 adalah sebuah komponen chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Chip ini menawarkan solusi networking Wi-Fi yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi networking Wi-Fi ke pemroses aplikasi lainnya. ESP8266 memiliki kemampuan on-board prosesi dan storage yang memungkinkan chip tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin input output hanya dengan pemrograman singkat. Kelebihan lain ESP8266 adalah memiliki deep sleep mode, sehingga penggunaan daya akan relatif jauh lebih efisien dibandingkan dengan modul WiFi.



Gambar 2.4 NodeMCU ESP8266
(Sumber: www.tokopedia.com)

1. Board V 0.9 Generasi Pertama NodeMCU V1

Merupakan versi asli yang berdimensi 47mm x 31mm. Memiliki inti ESP12 dengan flash memory berukuran 4MB. Namun beberapa produk juga ada yang menggunakan chip ESP12E sebagai inti dari board v.0.9 dengan tampilan board berubah menjadi hitam. Selain itu modul ini menggunakan mikrokontroler CHG340 sebagai IC serialnya.

2. Board V 1.0 Generasi Kedua NodeMCU V2

Berbeda dengan generasi pertama, NodeMCU generasi kedua merupakan pengembangan dari generasi pertama, dengan chip yang ditingkankan dari sebelumnya, modul WiFi nya pun diganti menggunakan ESP12E dan modul ini menggunakan mikrokontroler CP2102 sebagai IC serialnya.

3. Board V 1.0 Generasi Ketiga NodeMCU V3

NodeMCU V3 atau biasa dikenal dengan sebutan NodeMCU LoLin, Perangkat NodeMCU generasi ketiga ini sebenarnya bukan official dari ESP8266, ini hanya versi modifikasi yang di kembangkan oleh produsen LoLin dengan beberapa perbaikan yang membuat perangkat ini mempunyai kinerja yang lebih cepat dari versi sebelumnya. Modul generasi ketiga ini juga merupakan modul yang banyak digunakan saat ini, mengingat versi-versi sebelumnya yang sudah jarang sekali digunakan.

2.7 Relay

NodeMCU ESP8266 mengendalikan motor menggunakan perangkat *Tracking Device* dengan bantuan relay. Relay sendiri berfungsi untuk mengontrol arus listrik dengan memberikan tegangan dan arus pada koil, dengan relay arus listrik dapat diputus atau dihubungkan ke perangkat *Tracking Device*. Relay adalah saklar yang dioperasikan secara elektronik perbedaannya dengan saklar biasa adalah jika saklar biasa dioperasikan dengan cara ditekan dengan tangan, sedangkan relay merupakan saklar yang dimana ketika pengguna menginginkan menyalakan kendaraan maka NodeMCU akan mengirim sinyal high ke pin kontrol relay dan ketika relay menerima sinyal high maka relay akan menutup sirkuit dari rangkaian terkontrol dan relay berfungsi sebagai saklar kendaraan [8].



Gambar 2.5 Relay
(Sumber: www.panduanteknisi.com)

2.8 MiFi

MiFi adalah nama yang diberikan pada sebuah perangkat wireless router yang berperan sebagai WiFi Hotspot . MiFi ini merupakan kependekan dari Mobile Wi-Fi. Di Indonesia belakangan ini nama MiFi sering kita lihat pada beberapa iklan contohnya smartfren Namun masih banyak masyarakat yang belum begitu mengenal MiFi itu sendiri. MiFi merupakan sebuah perangkat hotspot wifi untuk membagikan layanan internet (sharing) yang akses internetnya didapat dari jaringan seluler lalu disebar kepada beberapa perangkat penerima wifi seperti smartphone , laptop hingga komputer. Sesuai dengan namanya yaitu wireless, berarti tanpa kabel, WiFi adalah jaringan lokal yang tidak menggunakan kabel. Wi-Fi dirancang berada

pada frekuensi 2.4GHz dengan data rate 100Mb/s. Sebuah alat yang dapat memakai Wi-Fi (seperti komputer pribadi, telepon pintar, tablet, atau pemutar audio digital). Titik akses (atau hotspot) seperti itu mempunyai jangkauan sekitar 20 meter (65 kaki) di dalam ruangan dan lebih luas lagi di luar ruangan [9].



Gambar 2.6 Mifi
(Sumber: www.bhinneka.com)

2.9 Android

Android adalah system operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler. Ponsel Android pertama mulai dijual pada bulan Oktober 2008. Antarmuka pengguna Android umumnya berupa manipulasi langsung, menggunakan gerakan sentuh yang serupa dengan tindakan nyata, misalnya menggeser, mengetuk, dan mencubit untuk memanipulasi objek di layar, serta papan ketik virtual untuk menulis teks. Selain perangkat layar sentuh, Google juga telah mengembangkan Android TV untuk televisi, Android Auto untuk mobil, dan Android Wear untuk jam tangan, masing-masingnya memiliki antarmuka

pengguna yang berbeda. Varian Android juga digunakan pada komputer jinjing, konsol permainan, kamera digital, dan peralatan elektronik lainnya.

Smartphone adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer. Belum ada standar pabrik yang menentukan arti ponsel cerdas. Bagi beberapa orang, ponsel cerdas merupakan telepon yang bekerja menggunakan seluruh perangkat lunak sistem operasi yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Bagi yang lainnya, ponsel cerdas hanyalah merupakan sebuah telepon yang menyajikan fitur canggih seperti surel (surat elektronik), internet dan kemampuan membaca buku elektronik (e-book) atau terdapat papan ketik (baik sebagaimana jadi maupun dihubung keluar) dan penyambung VGA. Dengan kata lain, ponsel cerdas merupakan komputer kecil yang mempunyai kemampuan sebuah telepon [10].

Kebanyakan alat yang dikategorikan sebagai ponsel cerdas menggunakan sistem operasi yang berbeda. Dalam hal fitur, kebanyakan ponsel cerdas mendukung sepenuhnya fasilitas surel dengan fungsi pengatur personal yang lengkap. Fungsi lainnya dapat menyertakan miniatur papan ketik QWERTY, layar sentuh atau D-pad, kamera, pengaturan daftar nama, penghitung kecepatan, navigasi peranti lunak dan keras, kemampuan membaca dokumen bisnis, pemutar musik, penjelajah foto dan melihat klip video, penjelajah internet, atau hanya sekadar akses aman untuk membuka surel perusahaan, seperti yang ditawarkan oleh BlackBerry. Fitur yang paling sering ditemukan dalam ponsel cerdas adalah kemampuannya menyimpan daftar nama sebanyak mungkin, tidak seperti telepon genggam biasa yang mempunyai batasan maksimum penyimpanan daftar nama.



Gambar 2.7 Android

(Sumber: www.codepolitan.com)

2.10 Software Arduino IDE

Arduino IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Software arduino yang digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. IDE atau *Integrated Development Environment* merupakan suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino [11].

2.11 Platform Thingspeak

Thingspeak adalah server yang dikhususkan untuk perangkat Internet of Things, serta gratis yang dapat digunakan untuk membuat proyek – proyek IOT, dan dapat diakses dimanapun berada. 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 dan lain-lain [12].

2.12 LCD 16x2

LCD adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD (*liquid crystal display*) bisa memunculkan gambar atau dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, namun Kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. Sumber cahaya di dalam sebuah perangkat LCD adalah lampu neon berwarna putih di bagian belakang susunan kristal cair tadi. Titik cahaya yang jumlahnya puluhan ribu bahkan jutaan inilah yang membentuk tampilan citra. Kutub kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnetic yang timbul dan oleh karenanya akan hanya membiarkan beberapa warna diteruskan sedangkan warna lainnya tersaring [13].



Gambar 2.8 Liquid Crystal Display 16x2

(Sumber: www.sainsmart.com)



Gambar 2.9 Liquid Crystal Display 16x2 dengan Modul I²C.

(Sumber: www.sainsmart.com)