

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian ini, penulis membutuhkan rujukan pada penelitian terdahulu yang sebelumnya. Hal ini dimaksudkan untuk mengembangkan ide dan memperbaiki sistem sebelumnya. Terdapat 3 penelitian sebelumnya yang telah dilakukan guna menjadi referensi bagi peneliti.

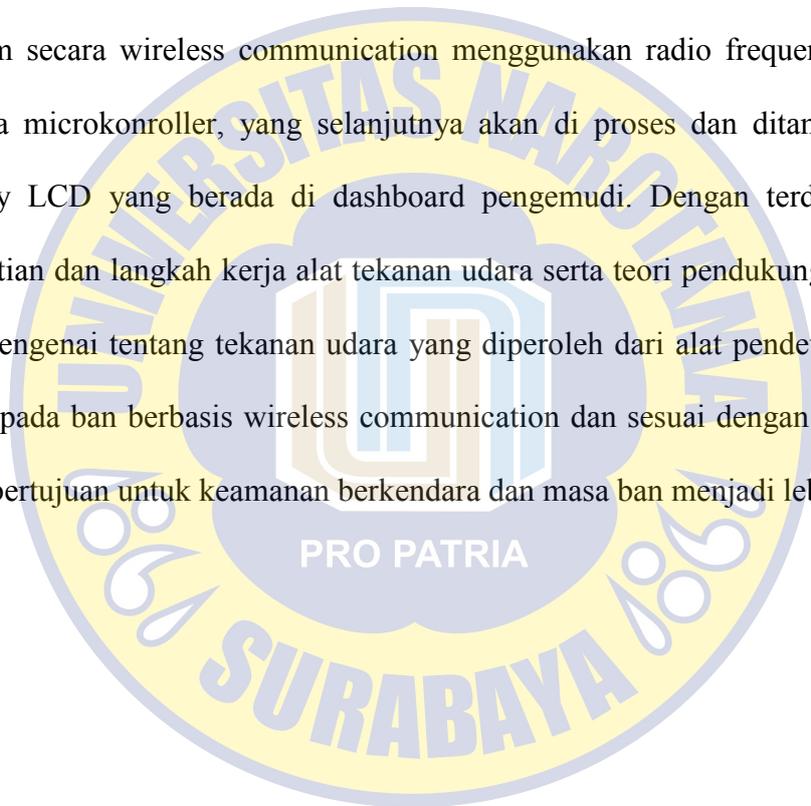
Pada tahun (2010 Muhammad Naufal Faris, Budi Prasetyo, dan Junarto Haloman) yang berjudul “ PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT PEMANTAU TEKANAN ANGIN BAN MOBIL BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ” Peneliti ini membahas Dalam Proyek Akhir ini direalisasikan alat pemantau tekanan ban mobil. Alat ini terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian pengirim yang diletakkan pada ban mobil dan bagian penerima yang diletakkan pada dashboard mobil. Di bagian pengirim terdapat MPX5500 sebagai pneumatic sensor dengan range 0-72,5 psi, mikrokontroler AVR ATmega8 sebagai pengolah data, dan RF Transceiver YS-1020UA di fungsikan sebagai Transmitter. Sedangkan pada bagian penerima terdapat RF Transceiver YS-1020UA yang di fungsikan sebagai Receiver, mikrokontroler AVR ATmega8535 sebagai pengolah data, dan LCD sebagai display. Alat ini dapat digunakan untuk memantau tekanan angin pada ban mobil, memberikan informasi ke pengendara berupa nilai tekanan di LCD. Indikator LED warna hijau akan menyala jika tekanan ban antara 30-35 psi, dan LED warna merah akan menyala jika tekanan ban kurang dari 30 psi atau

lebih dari 35 psi, sehingga dapat memberikan kenyamanan bagi pengendara dan meminimalisasi terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan.[1]

Pada tahun (2018 Riki Aris Setiawan dan Dwi Marisa Midyanti) yang berjudul “ RANCANG BANGUN ALAT MONITORING TEKANAN ANGIN BAN SECARA REAL TIME MENGGUNAKAN METODE TSUKAMOTO PADA KENDARAAN RODA EMPAT ” Peneliti ini membahas Dalam penelitian ini direalisasikan alat monitoring tekanan angin ban secara real time menggunakan komponen utama sensor MPX 5700AP sebagai sensor tekanan angin ban dan sensor LM35 sebagai sensor suhu. Metode fuzzy Tsukamoto digunakan untuk pengambilan keputusan dalam menentukan kondisi ban kendaraan roda empat. Alat monitoring tekanan angin ban terdiri dari 4 modul sensor dan 1 modul penerima. Modul sensor berfungsi untuk mengirimkan data tekanan angin ban dan suhu udara yang dipasangkan pada masing-masing ban kendaraan. Pada modul penerima data yang dikirimkan oleh modul sensor ditampilkan pada LCD. Data dari modul sensor digunakan untuk perhitungan metode fuzzy Tsukamoto dengan indikator output berupa LED dan Buzzer sebagai penanda bahwa kondisi ban dalam keadaan rendah, baik atau tinggi. Tingkat keberhasilan metode fuzzy Tsukamoto dalam menentukan kondisi ban sebesar 85% dari 120 data berdasarkan hasil perbandingan data pada alat dan data kuesioner.[2]

Pada tahun (2017 Zulfadhly Azim, Mohamad Ramdhani, dan Mas Sarwoko) yang berjudul “ ALAT PENGUKUR TEKANAN UDARA PADA BAN KENDARAAN BERODA EMPAT BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN SENSOR MPX5500D ” pada penelitian ini membahas

mengenai pembacaan tekanan udara pada ban, kendaraan mampu menampilkan kepada pengendara kondisi ban kendaraan beroda empat, sehingga pada saat nantinya alat pengukur tekanan udara pada ban kendaraan beroda empat dapat mengatasi resiko kecelakaan dan dapat menghemat masa pakai ban kendaraan beroda empat. Dengan menggunakan suatu sensor MPX5500D sebagai alat pembaca tekanan udara, kemudian hasil dari pengukuran tekanan udara ban akan dikirim secara wireless communication menggunakan radio frequency 433MHz kepada mikrokontroler, yang selanjutnya akan di proses dan ditampilkan pada display LCD yang berada di dashboard pengemudi. Dengan terdapat metode penelitian dan langkah kerja alat tekanan udara serta teori pendukung yang sudah ada mengenai tentang tekanan udara yang diperoleh dari alat pendeteksi tekanan udara pada ban berbasis wireless communication dan sesuai dengan perancangan yang bertujuan untuk keamanan berkendara dan masa ban menjadi lebih lama.[3]



Tabel 2.1 Tabel Tinjauan Penelitian Terdahulu

NO	Judul	Penulis	Tahun	Lembaga	Hasil Penelitian	Perbedaan
1.	RANCANG BANGUN ALAT MONITORING TEKANAN ANGIN BAN SECARA REAL TIME MENGGUNAKAN METODE TSUKAMOTO PADA KENDARAAN RODA EMPAT	Riki Aris Setiawan dan Dwi Marisa Midyanti	2018	FMIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak	Menggunakan Arduino Uno R3, Arduino Mega2560, MPX5700AP, LM35, dan Metode Tsukamoto	Menggunakan Wemos d1 mini buzzer dan aplikasi smartphone
2.	PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT PEMANTAU TEKANAN ANGIN BAN MOBIL BERBASIS MIKROKONTROLER AVR	Muhammad Naufal Faris, Budi Prasetya, dan Junarto Haloman	2010	Teknik Telekomunikasi, FIT, Universitas Telkom	Menggunakan Sensor Pneumatic, RF Transceiver, LCD, MPX5500	Menggunakan Wemos d1 mini buzzer, MPX5700AP dan aplikasi smartphone
3.	ALAT PENGUKUR TEKANAN UDARA PADA BAN KENDARAAN BERODA EMPAT BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN SENSOR MPX5500D	Zulfadhly Azim, Mohamad Ramdhani, Mas Sarwoko	2017	Teknik Elektro, FTE, Universitas Telkom	Menggunakan Sensor MPX5500D, Radio Frequency 433 MHz, LCD	Menggunakan Wemos d1 mini buzzer, MPX5700AP dan aplikasi smartphone

2.2 Dasar Teori

Pada bagian sub bab pengerjaan laporan ini, penulis juga menggunakan dasar-dasar tentang komponen yang akan digunakan pada rancang bangun alat pendeteksi tekanan udara pada ban kendaraan bermotor. Berikut ini adalah kajian teori yang akan di perlukan dalam menjalankan penelitian ini:

2.2.1 Ban

Ban merupakan salah satu komponen penting dari kendaraan yang digunakan untuk mengurangi getaran yang disebabkan oleh ketidakrataan permukaan jalan, melindungi roda dari aus dan kerusakan, serta memberikan kestabilan antara kendaraan dan tanah untuk meningkatkan percepatan dan mempermudah pergerakan. Ban pada dasarnya diklasifikasikan ke dalam dua struktur yakni struktur bias dan struktur radial. Perbedaan dari kedua tipe ban tersebut salah satunya terletak pada carcass. Carcass merupakan rangka ban yang keras dan cukup kuat yang berfungsi untuk menahan udara yang bertekanan tinggi, tetapi harus cukup fleksibel untuk meredam perubahan beban dan benturan.[2]

2.2.2 Tekanan Ban

Tekanan ban adalah besarnya tekanan angin yang dikompres ke dalam ban. Ban merupakan bagian penting bagi kendaraan. Ketidak-sesuaian tekanan ban bisa berakibat fatal. Gambar dibawah memperlihatkan beberapa kondisi tekanan ban.



Gambar 2.1 Kondisi Tekanan Ban

(Under Inflation) menunjukkan suatu ban dengan kondisi tekanan angin ban yang kurang. (Over Inflation) menunjukkan suatu ban dengan kondisi tekanan angin ban tinggi. (Correct Inflation) menunjukkan suatu ban dengan kondisi tekanan ban standart. Setiap produsen kendaraan baik sepeda motor, mobil, bus, dan lain sebagainya pasti mempunyai rekomendasi tekanan ban yang standar. [4]

2.2.3 IoT (Internet of Things)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep/skenario dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke komputer. IoT telah berkembang dari konvergensi teknologi nirkabel MEMS, dan “A Things” pada Internet of Things dapat didefinisikan sebagai subjek misalkan orang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan transponder biochip, sebuah mobil yang telah dilengkapi built-in sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah.

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). Meskipun konsep ini kurang populer hingga tahun 1999, namun IoT telah dikembangkan selama beberapa dekade. Alat internet pertama, misalnya adalah mesin Coke di Carnegie Mellon University di awal 1980-an. Para programmer dapat terhubung ke mesin melalui internet, memeriksa status mesin dan menentukan apakah ada atau tidak minuman dingin yang menunggu mereka, tanpa harus pergi ke mesin tersebut. Istilah IoT (Internet of Things) mulai dikenal tahun 1999 yang saat itu disebutkan pertama kalinya dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, cofounder and executive director of the Auto-ID Center di MIT.[5]

2.2.4 Wemos D1 Mini

Wemos merupakan salah satu modul board yang dapat berfungsi dengan arduino khususnya untuk project yang mengusung konsep IOT. Wemos dapat running stand-alone tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler, berbeda dengan modul wifi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol atau otak dari rangkaian tersebut, wemos dapat running stand-alone karena didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat memprogram melalui serial port atau via OTA serta transfer program secara wireless.

Keunggulan wemos ada beberapa alasan yang menarik untuk disimak mengenai keunggulan wemos diantara lainnya modul wifi.

- Pinout yang compatible dengan arduino uno, wemos D1 merupakan modul yang memiliki bentuk pinout standart seperti arduino.
- Untuk sekelas modul tambahan, wemos memiliki frekuensi CPU yang tinggi, karena wemos memiliki processor utama 32Bit dengan kecepatan 80MHz sehingga dapat mengeksekusi program lebih cepat dibandingkan mikrokontroleryang masih menggunakan ClockRate 8Bit.
- Didukung dengan banyak bahasa pemograman, selain dapat dikontrol dengan arduino IDE, wemos juga dapat deprogram dengan bahasa Python dan Lua.

Chipset Wemos memiliki 2 buah chipset yang digunakan sebagai otak kerja antara lainya.

2.2.4.1 Chipset

A. Chipset ESP8266

ESP8266 merupakan sebuah chip yang memiliki fitur Wifi dan mendukung stack TCP/IP. Modul kecil ini memungkinkan sebuah mikrokontroler terhubung kedalam jaringan Wifi dan membuat koneksi TCP/IP hanya dengan menggunakan command yang sederhana. Dengan clock 80 MHz chip ini dibekali dengan 4MB eksternal RAM serta mendukung format IEEE 802.11 b/g/n sehingga tidak menyebabkan gangguan bagi yang lain.

B. Chipset CH340

CH340 adalah chipset yang mengubah USB serial menjadi serial interface, contohnya adalah aplikasi converter toIrDA atau aplikasi USB converter to Printer. Dalam mode serial interface, CH340 mengirimkan sinyal penghubung yang umum digunakan pada modem. CH340 digunakan untuk mengubah perangkat serial interface umum untuk berhubungan dengan bus USB secara langsung.

2.2.4.2 Pin Wemos

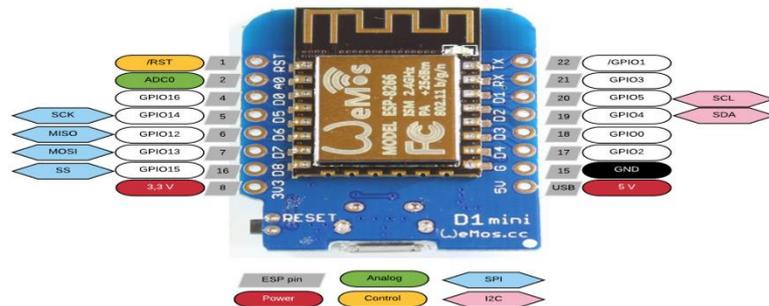
Dalam modul wemos terdapat pin digital dan analog:

A. Pin Digital

Salah satu I/O port pada modul wemos dikenal dengan pin Digital. Pin ini dapat dikonfigurasi baik sebagai inputan ataupun outputan.

B. Pin Analog

Pin analog pada modul wemos ini memiliki 10 bit resolusi dengan nilai maksimal 3,2 Volt. Pin analog ini dapat digunakan persis dengan cara yang sama dengan digital.[6]



Gambar 2.2 Wemos D1 Mini

Spesifikasi dari Wemos D1 Mini

- Beroperasi pada tegangan operasional 3,3 V
- Memiliki 11 pin digital IO termasuk didalamnya spesial pin untuk fungsi i2c, one-wire, PWM, SPI, interrupt
- Memiliki 1 pin analog input atau ADC
- Berbasis micro USB untuk fungsi pemrogramannya
- Memory flash : 4Mbyte
- Dimensi module : 34,2 mm x 25,6 mm
- Clock speed : 80MHz
- Menggunakan IC CH340G untuk komunikasinya

Program untuk memprogram Wemos sama halnya dengan memprogram arduino yaitu menggunakan Arduino IDE, sebelum memasukkan program ke dalam wemos terlebih dahulu untuk melakukan install hardware package untuk ESP8266 melalui board manager yang tersedia pada Arduino IDE yaitu dengan cara buka Arduino IDE kemudian masuk menu File -> Preference

Tabel 2.2 GPIO Wemos D1 mini

On board name	Wemos D1 mini
D0	GPIO 16
D1	GPIO 5
D2	GPIO 4
D3	GPIO 0
D4	GPIO 2
D5	GPIO 14
D6	GPIO 12
D7	GPIO 13
D8	GPIO 15

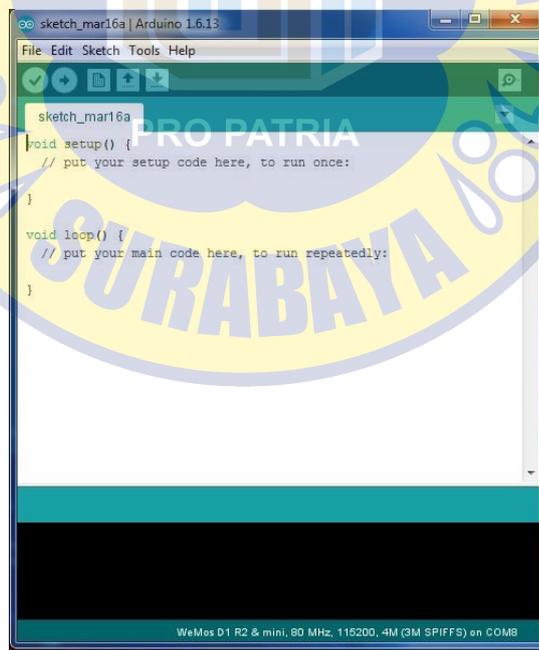
2.2.5 Software IDE Arduino

Software yang digunakan yaitu software IDE arduino, Integrated Development Environment (IDE) yang biasa digunakan untuk pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah arduino dilakukan pemrograman atau melakukan fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino memiliki bahasa sendiri yang menyerupai bahasa pemrograman C, bahasa arduino sudah mengalami perubahan untuk mempermudah para pengembang yang masih pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa

aslinya. Dapat menulis sketch, memeriksa apakah terdapat kesalahan atau tidak di sketch kemufian mengunggah sketch yang sudah terkompilasi ke papan arduino.

IDE Arduino terdiri dari:

- Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa processing
- Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode biner. Sebuah mikrokontroler tidak bisa memahami bahasa processing yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya perlu digunakan kompilasi.
- Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory didalam mikrokontroler Wemos D1



Gambar 2.3 Software IDE Arduino

Berikut ini adalah fungsi dari tombol-tombol toolbar pada IDE Arduino :

 Verify

Icon untuk melakukan perintah pengecekan error pada penulisan source code program.

 Upload

Icon untuk melakukan perintah meng-compile atau meng-upload program ke Wemos D1 mini board.

 New

Icon untuk melakukan perintah menuliskan source code program baru.

 Open

Icon untuk melakukan perintah menampilkan sebuah menu dari seluruh sketch yang berada di dalam sketchbook.

 Save

Icon untuk melakukan perintah menyimpan sketch pada penyimpanan local.

 Serial Monitor

Icon untuk melakukan perintah membuka windows serial monitor.

Sebelum meng-upload program, perlu mensetting jenis board dan port serial

yang sedang digunakan melalau menu tool > Board dan Tools > SerialPort. Pemulihan board berguna untuk mengesat parameter. Setelah itu memilih board dan pot serial yang tepat, tekan tombol upload. Pada toolbar atau menu File > Upload. Arduino nano akan mereset secara otomatis dan proses upload akan dimulai jika berhasil maka tidak ada tanda tulisan eror pada bagian bawah dari Arduino IDE, saat program dpat berjalan maka yang akan muncul pada bagian bawah Arduino IDE adalah program sukses dan tulisan berwarna putih.

2.2.6 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerjanya buzzer hampir sama dengan loudspeaker, jadi buzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagneti, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak – balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.



Gambar 2.4 Buzzer

Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi kesalahan pada sebuah alat (alarm).[2]

2.2.7 Sensor MPX5700AP

Sensor MPX5700AP adalah port tunggal, mutlak silikon sensor tekanan terintegrasi dalam paket SIP 6 pin yang merupakan seri Manifold Absolute Pressure (MAP) yaitu sensor tekanan yang dapat membaca tekanan udara dalam suatu manifold. Sensor MPX5700AP dilengkapi oleh rangkaian pengkondisian sinyal dan temperatur kalibrator. Pengolahan bipolar di dalam transistor memberikan tingkat analog sinyal output yang akurat dan tinggi yang sebanding dengan tekanan diterapkan, sehingga MPX5700AP memiliki 2,5% kesalahan maksimum lebih dari 0 C hingga 85 C, tekanan berkisar dari 15Kpa ke 700Kpa, pasokan rentang tegangan dari 4,75VDC ke 5,25VDC, sensitivitas 1.0 Kpa (Kilopascal) setara dengan psi, dan operasi rentang suhu dari -40 C sampai 125 C.



Gambar 2.5 MPX5700AP

Sensor ini digunakan untuk mengetahui tekanan udara dalam sebuah benda, baik itu dalam botol, di dalam ban, dan lainnya, sensor ini bisa mengukur dengan range 0 to 700 Kpa (0 to 101.5 psi) – 15 to 700 Kpa (2.18 to 101.5 psi), serta tegangan outputnya benda di range 0.2 to 4.7 volt.[7]

2.2.8 Wifi

Wi-Fi adalah salah satu standar Wireless Networking tanpa kabel, hanya dengan komponen yang sesuai dapat terkoneksi ke jaringan. (Priyambodo,2005) Wi-Fi merupakan singkatan dari Wireless Fidelity yaitu sebuah penghantar komunikasi data tanpa kabel yang bisa digunakan untuk komunikasi atau mentransfer data dengan kemampuan yang sangat cepat. Wi-Fi juga dapat diartikan teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data dengan menggunakan gelombang radio (nirkabel) melalui sebuah jaringan komputer, termasuk koneksi internet berkecepatan tinggi.[8]

Wi-Fi (Wireless Fidelity) merupakan pengembangan dari Hi-Fi, sebuah teknologi jaringan nirkabel yang digunakan diseluruh dunia. Wi-Fi Mengacu pada sistem yang menggunakan standar 802.11, yang dikembangkan oleh Institute of Electrical and Electronics Engineres (IEEE) dan dirilis pada tahun 1997 (Rumalutur, 2014). Awalnya Wi-Fi ditunjukan untuk penggunaan perangkat nirkabel dan Jaringan Area Lokal (LAN), namun saat ini lebih banyak digunakan untuk mengakses internet. Secara singkat cara kerja dari Wi-Fi pada komputer yaitu wireless LAN yang telah di konfigurasi sehingga menjadi Wi-Fi akan menerima data dari komputer yang berbentuk digital. Selanjutnya data tersebut akan dirubah menjadi sinyal radio lalu dikirimkan ke router, pengiriman gelombang ini melalui antena yang ada pada adaptor. Dan sinyal dari router akan mengirimkan data yang telah di olah dari internet ke komputer yang sudah tersambungkan dengan Wi-Fi adaptor.[9]

Wi-Fi merupakan kependekan dari Wireless Fidelity, yang memiliki pengertian yaitu sekumpulan standar yang digunakan untuk jaringan lokal nirkabel (Wireless Local Area Network – WLAN) yang di dasari pada spesifikasi IEEE 802.11. Standar terbaru dari spesifikasi 802.11 a atau b, seperti 802.11 g, saat ini sedang dalam penyusunan, spesifikasi terbaru tersebut menawarkan banyak peningkatan mulai dari luas cakupan yang lebih jauh hingga kecepatan transfernya.

Awalnya Wi-Fi ditujukan untuk penggunaan perangkat nirkabel dan jaringan

Area Lokal (LAN), namun saat ini lebih banyak digunakan untuk mengakses internet. Hal ini memungkinkan seseorang dengan komputer dengan kartu nirkabel (Wireless Card) atau personal digital assistant (PDA) untuk terhubung dengan internet dengan menggunakan titik akses (atau dikenal Hot Spot) terdekat.

IEEE 802.11a adalah sebuah teknologi jaringan nirkabel yang merupakan pengembangan lebih lanjut dari standar IEEE 802.11 yang asli, namun bekerja pada bandwidth 5.8 GHz dengan kecepatan maksimum hingga 54 Mb/s. Metode transmisi yang digunakan adalah Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM), yang mengizinkan penransmisi data secara paralel di dalam sub – frekuensi. Penggunaan OFDM memiliki keunggulan resistansi terhadap interferensi dengan gelombang lain, dan tentunya peningkatan throughput. Standar ini selesai diratifikasi pada tahun 1999.

IEEE 802.11b merupakan pengembangan dari standar IEEE 802.11 yang asli yang bertujuan untuk meningkatkan kecepatan hingga 5,5 Mb/s atau 11 Mb/s tapi tetap menggunakan frekuensi 2,45 GHz. Dikenal juga dengan IEEE 802.11 HR. Pada prakteknya, kecepatan maksimum yang dapat diraih oleh standar IEEE 802.11b mencapai 5,9 Mb/s pada protokol TCP, dan 7.1 Mb/s pada protokol UDP. Metode transmisi yang digunakan adalah DSSS.

IEEE 802.11g adalah sebuah standar jaringan nirkabel yang bekerja pada frekuensi 2,45 GHz dan menggunakan metode modulasi OFDM. 802.11g yang di publikasikan pada bulan juni 2003 mampu mencapai kecepatan hingga 54 Mb/s pada pita frekuensi 2,45 GHz, sama seperti halnya IEEE 802.11b dan IEEE 802.11a. Standar ini menggunakan modulasi sinyal OFDM, sehingga lebih resistan

terhadap interferensi dari gelombang lainya.

802.11n merupakan perubahan terbaru yang mengembangkan 802.11 sebelumnya dengan menambahkan MIMO (Multiple Input Multiple Output) dan beberapa fitur lainya. IEEE telah menyetujui dan telah diluncurkan dan di publikasikan pada oktober 2009. Dengan munculnya 802.11n telah disetujui pula oleh para produsen perangkat yang mendukung teknologi ini.

802.11n bekerja pada dua tipe frekuensi, yaitu 2,4 dan 5 GHz. Jika dibandingkan dengan versi sebelumnya yaitu 802.11g, yang memiliki raw data sebesar 54Mbit/s maka ada kenaikan yang sangat signifikan pada 802.11n. 802.11n dapat menembus raw data rate hingga 600Mbit/s dengan lebar channel 40 MHz.

Wi-Fi 802.11ac adalah standar nirkabel 802.11 yang saat ini sedang dikembangkan yang akan memberikan throughput yang sangat tinggi pada Wireless Local Area (WLAN) dengan frekuensi operasi dibawah 6 GHz (Lazim dikenal sebagai band 5GHz).[7]

Berikut ini beberapa fungsi dari Wi-Fi:

- Koneksi ke jaringan internet
- Kecepatan yang lebih baik
- Sharing file
- Sinkronisasi telpon tanpa USB
- Menjadikan handphone sebagai modem
- Sebagai router nirkabel
- Sebagai pengaman
- Streaming film ke TV

Adapun beberapa manfaat yang bisa didapatkan dari Wi-Fi misalnya seperti:

- Aksesibilitas
- Mobilitas
- Produktivitas
- Distribusi

2.2.9 Smartphone Android

Smartphone adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan yang mudah dan fungsi yang menyerupai komputer yang menyajikan filter dan spesifikasi yang canggih seperti internet, email, kemampuan membaca dan mengedit file – file dokumen, touchscreen, high pixel camera, big size memory, dan sebagainya. Dengan kata lain, ponsel cerdas merupakan komputer kecil yang mempunyai kemampuan untuk berkomunikasi. Sistem operasi yang dapat ditemukan di smartphone adalah iOS, Symbian, Windows Mobile, Linux, Blackberry, dan Android.

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dipermudahkannya khusus untuk smartphone. Karena sifatnya open source pengguna Android juga diberi kebebasan untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri. Untuk saat ini distributor Android terdapat dua jenis. Pertama dari Google Mail Service (GMS), dan Open Headset Distributor (OHD). Distributor yang benar – benar bebas karena tanpa dukungan langsung dari Google.

Kelebihan smartphone Android:

- Sistem Operasi bersifat open source.
- Dari segi tampilan, terlihat elegant, sehingga pengananya tidak akan

mudah bosan.

- Kemudahan mengganti tampilan atau tema jika kita bosan dengan tampilan yang disajikan oleh produsen, hanya dengan mendownload di market android.
- Bersifat Multitasking yang artinya bisa menjalankan berbagai aplikasi sekaligus.
- Banyak aplikasi baik software maupun game yang bisa kita nikmati mulai dari yang berbayar sampai gratis.
- Widget, yang berfungsi untuk mempermudah penggunaanya dalam melakukan setting atau memilih aplikasi yang akan dijalankan.
- Sinkronisasi, kita dapat mengintegrasikan Gmail ataupun Tmail dengan smartphone, sehingga akan mempermudah mengecek atau mengirim email.
- Kemudahan dalam notifikasi, setiap mendapatkan miscall, SMS, chat baru baik dari ym maupun Facebook, Email akan selalu ada notifikasi.

Kelemahann smartphone Android :

- Akan terlihat sulit jika baru pertama kali mengoperasikan smartphone Android, karena sangat berbeda sekali dengan handphone – handphone lain.
- Karena fitur multitasking menyebabkan smartphone android ini sangat boros dalam penggunaan baterai.

- Koneksi internet yang mahal, pada saat browsing memang cepat dan tidak ada hambatan, namun biaya untuk internet pun juga sesuai dengan kecepatan tersebut.
- Jika menggunakan aplikasi tertentu, iklan akan selalu muncul pada aplikasi tersebut tetapi munculnya iklan hanya pada saat smartphone terhubung ke internet.

2.2.10 App Inventor

App Inventor adalah sebuah Web Aplikasi yang di kembangkan oleh Google dan di rilis pada 15 Desember 2010, pada awalnya penelitian ini dilakukan oleh google dengan tujuan sebagai kompetensi pendidikan pada lingkungan oleh google dengan tujuan sebagai kompetensi pendidikan pada lingkungan pengembangan online, App Inventore berbentuk Web Aplikasi yang di gunakan untuk mengembangkan atau membuat aplikasi android phone. Bahasa pemrograman secara keseluruhan dan tanpa coding sama sekali, karena App Inventor ini hanya drag and drop. App Inventor adalah sebuah aplikasi builder untuk membuat aplikasi yang berjalan di sistem operasi android yang disediakan oleh google labs dan untuk membuat aplikasi android harus bermodalkan koneksi internet dan browser. Desain yang di buat akan di simpan secara online yang membantu kita untuk mengerjakan proyek ini secara bertahap. App Inventor ini menggunakan teknik visual programming, berbentuk seperti susunan puzzle – puzzle yang memiliki logika tertentu.