

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **5.1 Penelitian Terdahulu**

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

Pada penelitian tahun 2017 yang berjudul “Prototipe Sistem Pemantau Waktu Kedatangan Bus Dengan Mengimplementasikan Modul KYL 200U Menuju *Smart Transportation*”. Penelitian tersebut bertujuan agar pengguna atau penumpang bus dapat mengetahui waktu kedatangan bus di setiap halte secara langsung dan akurat di LCD penampil yang tersedia di halte tersebut. Terdapat persamaan dalam penelitian ini yaitu menggunakan LCD untuk menampilkan waktu kedatangan Bus kecelakaan (Gusniawan, 2017)

Pada penelitian tahun 2016 yang berjudul “Sistem Penghitung Jumlah Penumpang Bus Way Berbasis Mikrokontroler AT89S51”. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui jumlah penumpang bus dan membatasinya. Dengan begitu sangat mempengaruhi tingkat keamanan dan kenyamanan para pengguna jasa transportasi ini. Terdapat persamaan dalam penelitian ini yaitu untuk

menghitung keseluruhan jumlah penumpang bus (Aribowo, Desmira, & Maulana, 2016).

Pada penelitian tahun 2017 yang berjudul “Aplikasi *Smart Tracking* Bus Trans Sarbagita Berbasis *Internet Of Things (IoT)*”. Penelitian tersebut bertujuan untuk memberikan estimasi kedatangan bus pada halte yang dituju dan aplikasi *Smart Tracking* mampu mendefinisikan kondisi lalu lintas menjadi 4 kategori, yaitu lancar, sedang, padat, dan macet. Terdapat persamaan dalam penelitian ini yaitu menggunakan Sistem *IoT* untuk mengola informasi (Setiawan, 2017).

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Tahun	Hasil Penelitian	Perbedaan	Persamaan
1	Mahendra Dwi Gusniawan	2017	Alat dapat memberikan informasi kedatangan bus disetiap halte secara langsung dan akurat di LCD.	Penelitian ini lebih menekankan kapan Bus tiba.	Menggunakan LCD untuk sebagai alat penampil.
2	Didik Aribowo, Desmira, Alief Maulana.	2016	Alat dapat menghitung jumlah penumpang Bus.	Penelitian ini menggunakan Mikrokontroler AT89S51.	Menghitung jumlah penumpang Bus.

3	Gede Herdian Setiawan	2017	Merancang sistem yang berfungsi untuk mengetahui kapa bus akan tiba.	Penelitian ini lebih menekankan pada lamanya waktu bus akan tiba.	Menggunakan Sistem <i>IoT</i> untuk mengola informasi
---	-----------------------	------	--	---	---

## 2.2 Teori-teori Dasar

Dalam pengerjaan laporan ini, penulis juga menggunakan teori-teori dasar tentang komponen-komponen pendukung dari Prototype Untuk Mengetahui Jumlah Penumpang Bus Berdasarkan Rute Berbasis IoT.

### 2.2.1 Sistem Transportasi

Tujuan utama dari teknik sistem transportasi adalah untuk menemukan dan menentukan kombinasi yang paling optimum dari sarana transportasi dan metode untuk pengoperasiannya pada daerah tertentu. Masalah yang dihadapi transportasi sebenarnya lebih rumit yaitu menyangkut daerah yang lebih luas dengan jenis muatan ataupun penumpang yang beragam. Pada dasarnya ada tiga karakteristik utama dari lalu lintas, antara lain (Gifari & Utami, 2015):

#### 1. Volume (*Flow*)

Yaitu jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada suatu jalur gerak per satuan waktu, dan karena itu biasanya diukur dalam satuan kendaraan per satuan waktu.

## 2. Kerapataan (*Density*)

Yaitu jumlah rata-rata kendaraan per satuan panjang jalur gerak pada suatu saat dalam waktu.

## 3. Kecepatan (*Speed*)

Yaitu jarak tempuh kendaraan per satuan waktu. Kecepatan ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu :

- *Spot speed*, yaitu kecepatan sesaat kendaraan pada satu titik acuan (one point). Faktor-faktor yang mempengaruhi adalah :
  - a. Pengemudi
  - b. Kendaraan
  - c. Jalan raya
  - d. Lalu lintas
  - e. Lingkungan
- *Running speed*, yaitu kecepatan rata-rata kendaraan pada ditinjau pada jarak tertentu saat kendaraan bergerak, didapatkan dengan membagi panjang jalan yang ditinjau dengan waktu tempuh.
- *Journey speed*, yaitu kecepatan efektif kendaraan selama perjalanan antara dua titik tujuan dan merupakan jarak antara dua titik tersebut dibagi waktu total yang diambil dari kendaraan selama perjalanan dimana waktunya termasuk waktu berhenti dan tundaan yang terjadi.

### 2.2.2 Tundaan (*Delay*)

Adalah waktu yang hilang karena halangan selama perjalanan yang tidak bisa dikendalikan oleh pengemudi. Jelaslah bahwa dalam daerah perkotaan pertundaan merupakan bagian penting dari waktu perjalanan.

#### A. *Operational Delay*

Adalah tundaan yang disebabkan karena gangguan atau rintangan diantara komponen lalu lintas yang ada.

#### B. *Fixed Delay*

Adalah tundaan yang disebabkan oleh rambu lalu lintas seperti lampu lalu lintas, tanda larangan, dll.

#### C. *Stopped Time Delay*

Adalah periode waktu dimana kendaraan berhenti karena berbagai faktor.

#### D. *Travel Time Delay*

Adalah tundaan yang disebabkan karena akselerasi dan deselerasi. Untuk memperoleh tunda tetap pada suatu persimpangan dibutuhkan dua orang pengamat, dan informasi yang tepat dapat dengan cepat diperoleh.

### 5.2.3 Halte

Berikut ini adalah definisi halte (Prawira, 2015):

- Menurut Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat (LPKM) ITB tahun 1997, halte adalah lokasi di mana penumpang dapat naik ke dan turun dari angkutan umum dan lokasi di mana angkutan umum

dapat berhenti untuk menaik dan menurunkan penumpang, sesuai dengan pengaturan operasional.

- Menurut Dirjen Bina Marga 1990 tahun, halte adalah bagian dari perkerasan jalan tertentu yang digunakan untuk pemberhentian sementara bus, angkutan penumpang umum lainnya pada waktu menaik dan menurunkan penumpang.
- Menurut Dirjen Perhubungan Darat tahun 1996, halte adalah tempat adalah tempat pemberhentian kendaraan penumpang umum untuk menurunkan dan/atau menaik penumpang yang dilengkapi dengan bangunan.

#### **2.2.4 Jenis Halte bus jalur khusus**

Halte pada bus jalur khusus adalah halte dengan desain khusus untuk menyampaikan identitas yang dapat membedakan dari pelayanan transportasi umum lainnya, mencerminkan jenis pelayanan prima dan terintegrasi dengan lingkungan sekitar, perlu adanya keterlibatan masyarakat/organisasi profesional, sehingga memperhatikan :

1. Keserasian dengan lingkungan.
2. Berfungsi sebagai ornamen kota.
3. Memperhatikan aksesibilitas bagi penyandang cacat.
4. Lokasi halte didasarkan pada sistem pembagian zona.

### 2.2.5 ESP32 (IOT)

ESP32 adalah serangkaian sistem berbiaya rendah dan berdaya rendah pada chip mikrokontroler dengan Wi-Fi terintegrasi dan Bluetooth mode ganda. Seri ESP32 menggunakan mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 baik dalam variasi dual-core dan single-core dan termasuk switch antena built-in, balun RF, penguat daya, penguat penerima derau rendah, filter, dan modul manajemen daya. ESP32 dibuat dan dikembangkan oleh Espressif Systems, sebuah perusahaan Cina yang berbasis di Shanghai, dan diproduksi oleh TSMC menggunakan proses 40 nm mereka. Ini merupakan penerus mikrokontroler ESP8266 (Fadhel & Hakim, 2018).



Gambar 2.1 Esp32.

(Sumber : <https://ae01.alicdn.com/>)

Fitur ESP32 termasuk yang berikut:

- Prosesor:
  - ✓ CPU: Xtensa dual-core (atau single-core) mikroprosesor LX6 32-bit, beroperasi pada 160 atau 240 MHz dan berkinerja hingga 600 DMIPS
  - ✓ Co-prosesor ultra low power (ULP)
- Memori: 520 KiB SRAM
- Konektivitas nirkabel:
  - ✓ Wi-Fi: 802.11 b / g / n
  - ✓ Bluetooth: v4.2 BR / EDR dan BLE
- Antarmuka periferai:
  - ✓ 12-bit SAR ADC hingga 18 saluran
  - ✓ 2 × 8-bit DAC
  - ✓ 10 × sensor sentuh (GPIO penginderaan kapasitif)
  - ✓ 4 × SPI
  - ✓ 2 × I<sup>2</sup>S antarmuka
  - ✓ 2 × I<sup>2</sup>C antarmuka
  - ✓ 3 × UART
  - ✓ Pengontrol host SD / SDIO / CE-ATA / MMC / eMMC
  - ✓ Pengontrol slave SDIO / SPI
  - ✓ Antarmuka MAC Ethernet dengan dukungan DMA dan IEEE 1588 Precision Time Protocol khusus
  - ✓ BISA bus 2.0
  - ✓ Pengendali jarak jauh inframerah (TX / RX, hingga 8 saluran)



- ✓ PWM motor
- ✓ LED PWM (hingga 16 saluran)
- ✓ Sensor efek hall
- ✓ Pra-amplifier analog berdaya rendah ultra
- Keamanan:
  - ✓ Semua fitur yang didukung standar keamanan IEEE 802.11, termasuk WFA, WPA / WPA2 dan WAPI
  - ✓ Boot aman
  - ✓ Enkripsi flash
  - ✓ OTP 1024-bit, hingga 768-bit untuk pelanggan
  - ✓ Akselerasi perangkat keras kriptografi: AES , SHA-2 , RSA , kriptografi kurva eliptik (ECC), generator angka acak (RNG)
- Manajemen daya:
  - ✓ Regulator low-dropout internal
  - ✓ Domain daya individual untuk RTC
  - ✓ 5 $\mu$ A saat tidur nyenyak

Bangun dari interupsi GPIO, timer, pengukuran ADC, interupsi sensor sentuh kapasitif

### **2.2.6 RFID**

Identifikasi suatu objek sangat erat hubungannya dengan pengambilan data. Salah satu metoda identifikasi yang dianggap paling menguntungkan adalah auto-ID atau Automatic Identification. Yaitu, metoda pengambilan data dengan identifikasi objek secara otomatis tanpa ada keterlibatan

manusia. Auto-ID bekerja secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi kesalahan dalam memasukan data. Karena auto-ID tidak membutuhkan manusia dalam pengoperasiannya, tenaga manusia yang ada dapat difokuskan pada bidang lain. Barcode, smart cards, voice recognition, identifikasi biometric seperti retinal scan, Optical Character Recognition (OCR) dan Radio Frequency Identification (RFID) merupakan teknologi yang menggunakan metoda auto-ID.

Radio Frequency Identification atau yang lebih dikenal sebagai RFID merupakan suatu metoda identifikasi objek yang menggunakan gelombang radio. Proses identifikasi dilakukan oleh RFID reader dan RFID transponder (RFID tag). RFID tag dilekatkan pada suatu benda atau suatu objek yang akan diidentifikasi. Tiap-tiap RFID tag memiliki data angka identifikasi (ID number) yang unik, sehingga tidak ada RFID tag yang memiliki ID number yang sama (Septiano, 2012).

Secara umum, sistem RFID terdiri dari 3 bagian, yaitu:

#### A. RFID Tag

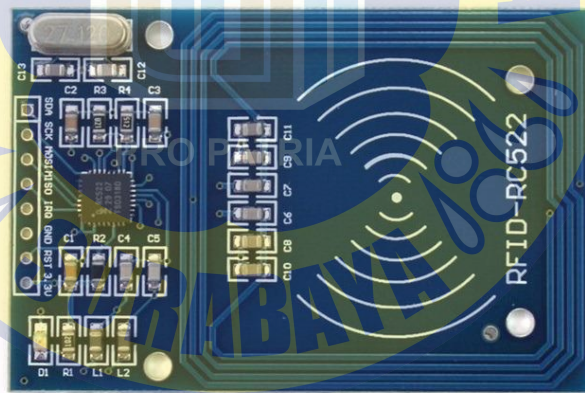
RFID tag dapat berupa stiker, kertas atau plastik dengan beragam ukuran. Didalam setiap tag ini terdapat chip yang mampu menyimpan ID number dan sejumlah informasi tertentu dan sebuah antena.

## B. Antena

Antena berfungsi untuk mentransmikan sinyal frekuensi radio antara RFID reader dengan RFID tag. Sedangkan dalam RFID tag dan RFID reader masing-masing memiliki antena internal sendiri karena RFID tag dan RFID reader merupakan transceiver (transmitter-re ceiver).

## C. RFID reader

RFID reader akan membaca ID number yang dan informasi lainnya yang disimpan oleh RFID tag. RFID reader harus kompatibel dengan RFID tag agar RFID tag dapat dibaca.



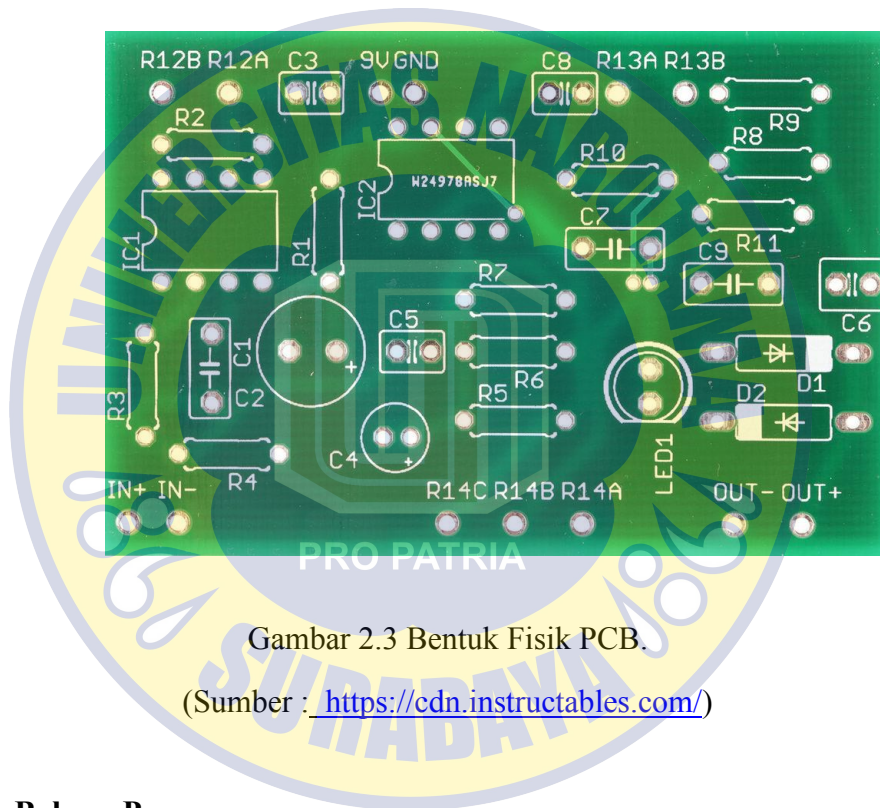
Gambar 2.2 RFID.

(Sumber : <https://estore.om/>)

### 2.2.7 PCB

Printed Circuit Board atau disebut juga PCB adalah sebuah papan sirkuit cetak yang penuh dengan sirkuit dari logam yang menghubungkan komponen

elektronik yang berbeda jenis maupun sama satu sama lain tanpa kabel. Umumnya papan sirkuit ini terbuat dari bahan ebonite atau fiber glass yang salah satu atau kedua sisinya dilapisi oleh lapisan tembaga. Untuk PCB yang mempunyai lapisan tembaga hanya pada salah satu sisi permukaannya saja disebut PCB satu sisi (Single-layer). Sedangkan PCB yang mempunyai lapisan tembaga di kedua sisi permukaannya disebut PCB dua sisi (Multilayer) (Al Hafidz, 2017).



Gambar 2.3 Bentuk Fisik PCB.

(Sumber : <https://cdn.instructables.com/>)

### 2.2.8 Bahasa Pemrograman

Berikut adalah beberapa bahasa pemrograman yang digunakan untuk melakukan merancang, mendesain website.

#### A. HTML (*Hyper Text Markup Language*)

HTML merupakan salah satu bahasa yang paling banyak digunakan dalam membuat halaman web hypertext mengacu pada cara dimana halaman

web (dokumen HTML) dihubungkan. Jadi, link yang tersedia pada halaman web disebut *hypertext*. Seperti namanya, HTML adalah bahasa *Markup* yang berarti kamu menggunakan HTML hanya untuk “*mark-up*” dokumen text dengan *tag* yang akan memberitahukan browser struktur.

#### B. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP adalah salah satu bahasa pemrograman open source yang sangat cocok atau dikhususkan untuk pengembangan web dan dapat ditanamkan pada sebuah skripsi HTML. Bahasa dapat dikatakan menggambarkan beberapa bahasa pemrograman seperti, C, Java, dan Perl. Serta mudah dipelajari. PHP merupakan bahasa scripting server – side, dimana pemrosesan datanya dilakukan pada sisi server. Sederhananya, server lah yang akan menerjemahkan script pemrograman, baru kemudian hasilnya akan dikirim kepada client yang melakukan permintaan.

#### C. CSS (*Cascading Style Sheet*)

CSS merupakan salah satu bahasa desain web (style sheet language) yang mengontrol format tampilan sebuah halaman web yang ditulis menggunakan penanda markup language. Biasanya CSS digunakan untuk mendesain sebuah halaman HTML dan XHTML, tetapi sekarang CSS bisa diaplikasi untuk segala dokumen XML, termasuk SVG dan XHTML bahkan android. CSS dibuat untuk memisahkan konten utama dengan tampilan dokumen yang meliputi layout, warna dan font.

#### D. JavaScript

Javascript merupakan bahasa pemrograman berbasis prototype yang berjalan disisi client. Jika kita berbicara dalam konteks web, sederhananya kita dapat memahami javascript sebagai bahasa pemrograman. Yang berjalan khusus untuk di browser atau di halaman web. Agar halaman web lebih hidup jika dilihat dari suku katanya, javascript terdiri dari dua kata, yaitu java dan script, java adalah bahasa pemrograman yang berorientasi object, sedangkan script adalah serangkaian instruksi program.

#### E. jQuery

jQuery merupakan library/framework multiplatform yang dirancang untuk memudahkan penyusunan client-side script pada file HTML. Digunakan oleh 60% dari 10000 situs web yang dikunjungi didunia, jQuery adalah library javascript yang paling populer saat ini. jQuery merupakan sebuah perangkat lunak bebas sumber terbuka yang berada dibawah lisensi MIT.

#### F. XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache,

MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam General Public License dan bebas, merupakan web server yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis.

### 2.2.9 Website

Website adalah kumpulan informasi yang berbentuk halaman-halaman elektronik atau *web page*. Sebuah website umumnya terhubung pada sebuah alamat penunjuk yang spesifik. Alamat penunjuk tersebut dinamakan *domain*, misal *Detik.com* atau *Nesabamedia.com*. Website pada umumnya terdiri dari format teks, gambar, table, grafik, kutipan, video, musik, dan format visual lainnya yang menarik bagi pengunjung website tersebut.

Sebuah website biasanya bisa diakses secara umum. Kebanyakan website dapat diakses melalui public internet protocol (IP) dalam sebuah jaringan internet. Namun tidak menutup kemungkinan bahwa website tersebut diakses secara offline melalui jaringan LAN. Website bisa berupa website pribadi, komersial, pemerintahan, dan website lainnya yang dibuat untuk kepentingan profit maupun non profit yang dipublikasikan secara umum. Selain itu, website juga dapat dibuat untuk tujuan khusus seperti misalnya untuk hiburan, pendidikan, dan juga kepentingan sosial.

Berdasarkan penampilan dan respon ketika diakses, website bisa dikategorikan ke dalam dua jenis utama yaitu *static website* dan *dynamic website*. Mungkin Anda sebenarnya sering berinteraksi dengan kedua jenis website ini.

Namun karena terlalu menikmati informasi positif yang ada di dalam halaman website tersebut, seringkali Anda tidak begitu ingin tahu perbedaan keduanya. Nah mari kita pelajari apa itu static website dan dynamic website.

➤ Static website

Static website pada umumnya merupakan informasi yang disimpan di dalam server dengan format tertentu yang nantinya akan tampil secara identik untuk semua pengguna atau users. Website jenis ini umumnya dikembangkan dengan menggunakan Bahasa pemrograman *Hypertext Markup Language (HTML)* atau pun *Cascading Style Sheets (CSS)*. Pada umumnya static website ini akan menampilkan bentuk yang sama ketika kita mengunjunginya. Meskipun pengelola website melakukan pembaharuan informasi, biasanya penampilan yang muncul pada saat kita mengakses website tipe ini tetap sama. Jika pengelola ingin mengubah penampilan dari website ini, maka pengelola harus mengubahnya melalui kode-kode program yang tentunya menuntut pengelola untuk memahami prinsip-prinsip pemrograman sebuah website.

Website jenis ini mempunyai protipe yang hampir mirip, yaitu memiliki sekitar setidaknya 5 halaman utama. Halaman-halaman tersebut biasanya digunakan untuk menuliskan informasi mengenai produk, kontak, sejarah dan informasi-informasi umum mengenai website tersebut. Di dalam website tersebut juga bisa dimuat informasi multimedia seperti musik dan video. Namun pada website jenis ini umumnya video dan musik



langsung dimainkan secara otomatis. Dan pada umumnya tidak memungkinkan interaksi secara lebih fleksibel antara pengunjung dan website itu sendiri.

➤ Dynamic website

Berbeda dengan static website, dynamic website mempunyai kemampuan untuk menyesuaikan dirinya sesuai dengan keadaan saat users mengakses website tersebut dengan memanfaatkan database. Jika pada static website, kebanyakan diatur menggunakan HTML dan CSS, maka pada dynamic website ini penampilannya juga diatur menggunakan bahasa pemrograman seperti Perl, PHP, Javascript, Python dan dan lain sebagainya. Dengan begitu, pengembang website bisa membuat halaman dengan konsep visual dan kemampuan interaksi tinggi dengan penggunanya. Beberapa fitur yang biasanya terdapat pada dynamic website adalah cookies, fasilitas live chatting, kolom komentar, form registrasi dan lain sebagainya.

Pada dynamic website ini Anda sebagai pengembang bisa membuat agar beberapa halaman tampil selayaknya halaman statis seperti pada static website, tetapi kemudian digabungkan dengan *engine* untuk menampilkan sekumpulan artikel terakhir yang Anda terbitkan, atau yang lebih dikenal dengan istilah *blog engine*. Dengan menggunakan tipe website seperti ini, maka Anda berpotensi membuat pengunjung betah membaca konten di dalam website Anda. Selain itu pada dynamic website

ini, Anda juga bisa menambahkan perbaruan aktivitas yang tercatat pada website Anda.

### **2.2.10 Jaringan Wifi**

*Wifi* adalah singkatan dari *wireless fidelity*, merupakan pengembangan dari istilah *Hi-Fi*, sebuah teknologi jaringan nirkabel yang digunakan di seluruh dunia. *Wifi* mengacu pada sistem yang menggunakan standar 802.11, yang dikembangkan oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* dan dirilis pada tahun 1997 (Rumalutur, 2014). Awalnya *Wifi* ditujukan untuk penggunaan perangkat nirkabel dan Jaringan Area Lokal (*LAN*), namun saat ini lebih banyak digunakan untuk mengakses internet. Secara singkat cara kerja dari *wifi* pada komputer yaitu *wireless LAN* yang telah di konfigurasi sehingga menjadi *wifi* akan menerima data dari komputer yang berbentuk digital. Selanjutnya data tersebut akan diubah 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 *wifi* adaptor.

Untuk penggunaan internet, *wifi* memerlukan sebuah titik akses yang biasa disebut dengan *hotspot* untuk menghubungkan dan mengontrol antara pengguna *wifi* dengan jaringan internet pusat. Sebuah *hotspot* pada umumnya dilengkapi dengan *password* yang bisa meminimalisasi siapa saja yang bisa menggunakan fasilitas tersebut. Ini sering digunakan oleh pengguna rumahan, restoran, swalayan, café dan hotel. Namun ada juga hotspot yang tidak diberi *password*,

sehingga siapa saja boleh menggunakan fasilitas tersebut. Misalnya taman hiburan dan stadion. *Wifi* juga memiliki banyak fungsi, kan tetapi masih banyak dari kita berikut ini beberapa fungsi dari *wifi* :

1. Koneksi ke jaringan internet.
2. Kecepatan yang lebih baik.
3. *Sharing file*.
4. Menjadikan *handphone* sebagai modem.
5. Sebagai router nirkabel.
6. Sebagai pengaman.

Adapun beberapa manfaat yang bisa didapatkan dari *wifi* misalnya seperti :

- a. Aksesibilitas.
- b. Mobilitas.
- c. Produktivitas.
- d. Distribusi.

