

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

Dalam pelaksanaan penelitian skripsi ini diperlukan pemahaman terhadap sejumlah teori-teori untuk mendukung terhadap sebagai dasar yang dijadikan patokan dalam membangun penelitian ini, teori-teori tersebut merupakan kontribusi dari berbagai sumber dan literatur.

#### **2.2 Jaringan Komputer**

Jaringan komputer adalah sebuah sistem yang terdiri dari atas komputer, software dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama. Agar dapat mencapai tujuan yang sama, setiap bagian dari jaringan komputer meminta dan memberikan layanan (service). Pihak yang meminta atau menerima layanan disebut pelayan klien (client) dan yang memberikan atau mengirim layanan disebut pelayan (server). Arsitektur ini disebut dengan sistem client server, dan digunakan pada hampir seluruh aplikasi jaringan komputer. Komunikasi adalah sebuah rangkaian proses informasi untuk seseorang ke orang lain dengan tujuan tertentu[8].

##### **2.2.1 Cakupan Area Geografis**

Jika dilihat berdasarkan luas cakupan area geografis yang dapat dijangkau atau dilayani jaringan komputer terbagi menjadi 3 jenis yaitu LAN, MAN dan WAN :

1. *Local Area Network* (LAN)

Adalah jaringan yang bersifat internal dan biasanya milik pribadi di dalam sebuah perusahaan kecil atau menengah dan biasanya berukuran sampai beberapa kilometer. LAN seringkali digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dan workstation dalam kantor. Suatu perusahaan atau pabrik-pabrik untuk pemakaian sumber daya bersama (resource, baik hardware maupun software) serta sarana untuk saling bertukar informasi.

## 2. *Metropolitan Area Network (MAN)*

Adalah sebuah jaringan menggunakan teknologi yang sama dengan LAN, hanya ukurannya biasanya lebih luas daripada LAN. Dan biasanya MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang letaknya berdekatan atau antar sebuah kota dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum. MAN mampu menunjang data dan suara, bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel.

## 3. *Wide Area Network (WAN)*

WAN, jangkauannya mencakup daerah geografis yang lebih luas, seringkali mencakup sebuah negara bahkan benua. WAN terdiri dari kumpulan LAN, MAN dan mesin-mesin yang bertujuan untuk menjalankan program aplikasi pemakai.

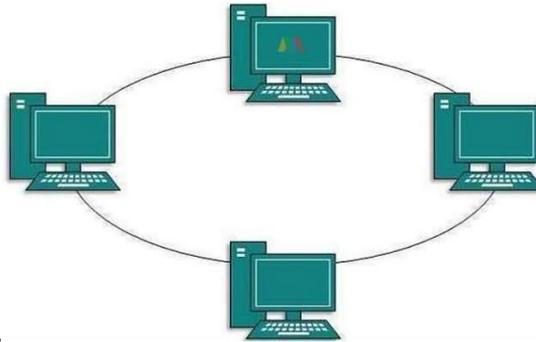
### **2.2.2 Topologi Jaringan**

Menurut Madcoms (2015:6), Topologi jaringan komputer adalah gambaran pola hubungan antara komponen-komponen jaringan, yang meliputi komputer server, komputer client atau workstation, hub atau switch, pengkabelan dan komponen jaringan yang lain. Topologi jaringan dapat juga diartikan sebagai skema fisik jaringan yang saling terhubung satu sama lain. Berikut ini macam-macam topologi jaringan komputer :

#### 1. Topologi Ring

Topologi Ring digunakan dalam jaringan yang memiliki performance tinggi, jaringan yang membutuhkan bandwidth untuk fitur yang time-sensitive seperti video dan audio, atau ketika performance dibutuhkan saat komputer yang terhubung ke jaringan dalam jumlah yang banyak.

Pada topologi cincin, masing-masing titik atau node berfungsi sebagai repeater yang akan memperkuat sinyal disepanjang sirkulasinya, artinya masing-masing perangkat saling bekerjasama untuk menerima sinyal dari perangkat sebelumnya kemudian meneruskannya pada perangkat sesudahnya, proses menerima dan meneruskan sinyal data ini dibantu oleh TOKEN.

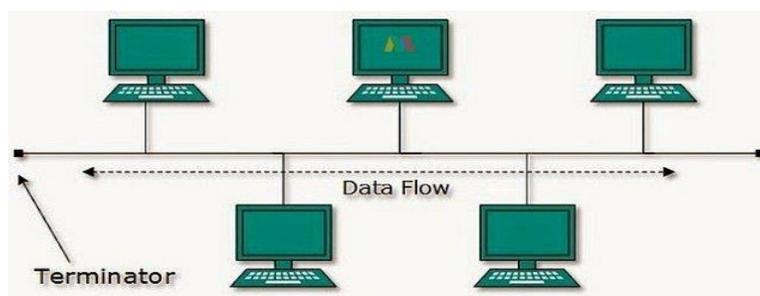


**Gambar 2.1 Topologi Ring**

## 2. Topologi Bus

Topologi Bus adalah topologi yang pertama kali digunakan untuk menghubungkan komputer. dalam topologi ini masing-masing komputer maka terhubung ke satu kabel panjang dengan beberapa terminal, dan pada akhir dari kabel harus di akhiri dengan satu terminator.

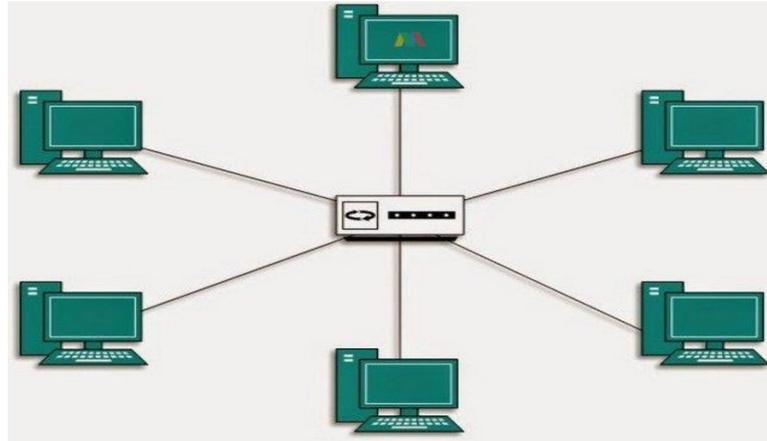
Topologi ini sudah sangat jarang digunakan didalam membangun jaringan komputer biasa karena memiliki beberapa kekurangan diantaranya kemungkinan terjadinya tabrakan aliran data, jika salah satu perangkat putus atau terjadi kerusakan pada satu bagian komputer maka jaringan langsung tidak akan berfungsi sebelum kerusakan tersebut diatasi.



**Gambar 2.2 Topologi Bus**

## 3. Topologi Star

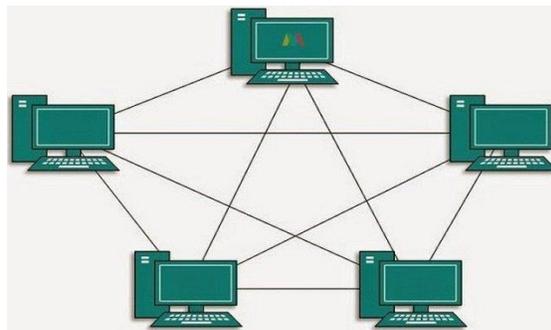
Seperti namanya susunan pada topologi STAR sama seperti lambang bintang yang biasa kita buat. topologi ini memiliki node inti/tengah yang disambungkan ke node lainnya.



**Gambar 2.3 Topologi Star**

#### 4. Topologi Mesh

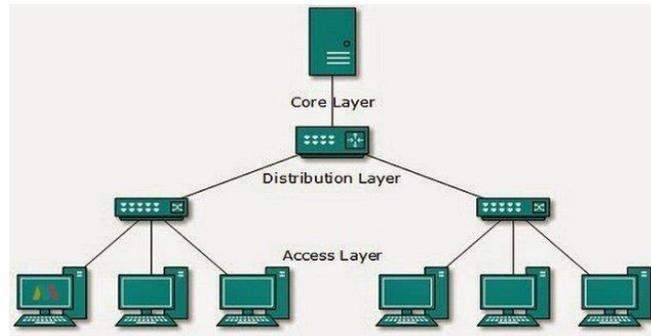
Topologi Mesh adalah topologi gabungan dari topologi ring dan star yang sudah saya jelaskan diatas. Topologi mesh adalah suatu bentuk hubungan antar perangkat dimana setiap perangkat terhubung secara langsung ke perangkat lainnya yang ada di dalam jaringan. Akibatnya, dalam topologi mesh setiap perangkat dapat berkomunikasi langsung dengan perangkat yang dituju (*dedicated links*).



**Gambar 2.4 Topologi Mesh**

#### 5. Topologi Tree

Topologi Tree merupakan gabungan dari beberapa topologi star yang dihubungkan dengan topologi bus, jadi setiap topologi star akan terhubung ke topologi star lainnya menggunakan topologi bus, biasanya dalam topologi ini terdapat beberapa tingkatan jaringan, dan jaringan yang berada pada tingkat yang lebih tinggi dapat mengontrol jaringan yang berada pada tingkat yang lebih rendah.



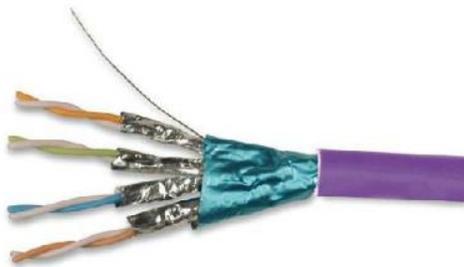
**Gambar 2.5 Topologi Tree**

### 2.2.3 Kabel dan Konektor

Kabel merupakan salah satu bagian yang terpenting dalam media koneksi antara komputer dengan komputer lainnya, berikut ini akan secara ringkas dijelaskan mengenai tipe dan jenis kabel yang biasa digunakan dalam sebuah jaringan. Setiap jenis kabel mempunyai kemampuan dan spesifikasinya yang berbeda pengenalan tipe kabel. Ada dua jenis kabel yang dikenal secara umum :

#### 1. *Twisted Pair Ethernet*

Kabel twisted pair ini terbagi menjadi dua jenis kabel yaitu STP (*Shielded Twisted Pair*) dan UTP (*Unshielded Twisted Pair*). *Shielded* adalah jenis kabel yang memiliki selubung pembungkus sedangkan unshielded tidak mempunyai selubung pembungkus. Untuk koneksinya kabel jenis ini menggunakan konektor RJ-11 atau RJ-45.



**Gambar 2.6 Kabel STP (*Shielded Twisted Pair*)**

Kabel STP awalnya dikembangkan untuk Token Ring buatan IBM karena memiliki *Shield* (pelindung) berbentuk *aluminium foiled* sehingga relatif tahan terhadap gangguan gelombang elektromagnetik.

Sedangkan kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) adalah kabel yang sejenis dengan STP namun tidak memiliki pelindung sehingga lebih rentan terhadap kerusakan dan gangguan dan cenderung digunakan untuk area indoor dan kini lebih populer digunakan untuk membangun network.



**Gambar 2.7 Kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*)**

## 2. Fiber Optic

Adalah kabel yang terbuat dari kaca atau plastik yang sangat halus dan dapat digunakan untuk mentransmisikan data dalam bentuk cahaya dari suatu tempat ke tempat lain. Sumber cahaya yang digunakan berupa laser atau LED.



**Gambar 2.8 Kabel Fiber Optic**

### 2.2.4 Jaringan TCP/IP

TCP/IP merupakan standar komunikasi data yang digunakan dalam proses tukar-menukar data dari satu komputer ke komputer lain. TCP/IP merupakan jaringan terbuka yang bersifat independen terhadap mekanisme transport pada jaringan fisik yang digunakan sehingga dapat digunakan di mana saja. Protokol ini menggunakan

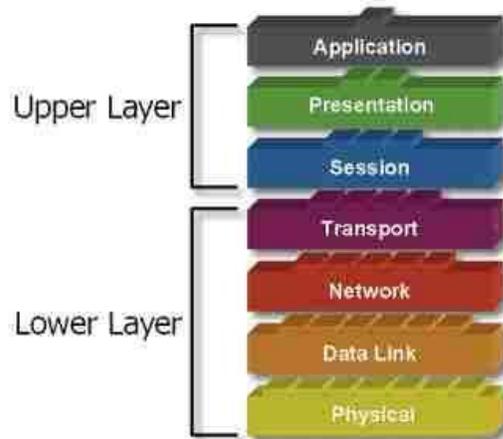
skema pengalamatan yang sederhana yang disebut sebagai alamat IP (IP Address) yang mengizinkan banyak komputer untuk dapat saling berhubungan satu sama lainnya di Internet. Protokol ini juga bersifat routable yang berarti protokol ini cocok untuk menghubungkan sistem-sistem berbeda untuk membentuk jaringan yang heterogen. Pada model TCP/IP terdapat empat lapisan yang memiliki fungsionalitas masing-masing yaitu : *Physical Layer, Network Access, Internet Layer, Transport Layer, Application Layer*.

### **2.2.5 Model OSI Layer**

Model *Open System Interconnection* (OSI) diciptakan oleh *International Organization for Standardization* (ISO) yang menyediakan kerangka logika terstruktur bagaimana proses komunikasi data berinteraksi melalui jaringan. Standar ini dikembangkan untuk industri komputer agar komputer dapat berkomunikasi pada jaringan yang berbeda secara efisien.

Terdapat 7 Layer pada model OSI. Setiap layer bertanggung jawab khusus pada proses komunikasi data. Misal, Satu layer bertanggung jawab untuk membentuk koneksi antar perangkat. Sementara layer lainnya bertanggung jawab untuk mengoreksi terjadinya “*error*” selama proses transfer data berlangsung.

Model Layer OSI dibagi dalam dua grup : “*Upper Layer*” dan “*Lower Layer*”. “*Upper Layer*” fokus pada aplikasi pengguna dan bagaimana file direpresentasikan di komputer. Untuk *Network Engineer*, bagian utama yang menjadi perhatiannya adalah pada “*Lower Layer*”. *Lower Layer* adalah intisari komunikasi data melalui jaringan aktual. Ketujuh layer tersebut masing-masing adalah *Application, Presentation, Session, Transport, Network, Data Link* dan *Physical*[9].



**Gambar 2.9 Model OSI Layer**

*Lower Layer :*

1. Lapisan-1 : *Physical*

Lapisan terendah ini mengatur sinkronisasi pengiriman dan penerimaan data, spesifikasi mekanik, elektrik dan interface antar terminal, seperti besar tegangan, frekuensi, impedansi koneksi pin dan jenis kabel[10].

Layer ini berfungsi juga untuk mendefinisikan media transmisi jaringan, arsitektur jaringan (seperti halnya *Ethernet* atau *Token Ring*), topologi jaringan dan pengkabelan. Selain itu, level ini juga mendefinisikan bagaimana *Network Interface Card* (NIC) dapat berinteraksi dengan media kabel atau radio[10].

2. Lapisan-2 : *Data Link*

Pada lapisan ini data diubah dalam bentuk paket, sinkronisasi paket yang dikirim maupun yang diterima menjadi format yang disebut frame. Selain itu, pada level ini terjadi koreksi kesalahan flow control, pengalamatan perangkat keras (seperti halnya *Media Access Control Address* (MAC Address)) dan menentukan bagaimana perangkat-perangkat jaringan seperti hub, bridge, repeater dan switch layer 2 beroperasi. Spesifikasi IEEE 802, membagi level ini menjadi dua level anak, yaitu lapisan *Logical Link Control* (LLC) dan lapisan *Media Access Control* (MAC)[10].

3. Lapisan-3 : *Network*

Lapisan ini menentukan rute pengiriman dan mengendalikan kemacetan (mendefinisikan alamat-alamat IP), membuat header untuk paket-paket dan kemudian melakukan *routing* melalui internet *working* dengan menggunakan router dan switch layer-3. Agar data sampai ditempat tujuan dengan benar[10].

#### 4. Lapisan-4 : *Transport*

Lapisan ini mengatur keutuhan data, menerima data dari lapisan session dan meneruskannya ke lapisan network. Lapisan ini berfungsi untuk memecah data ke dalam paket-paket data serta memberikan nomor urut ke paket-paket tersebut sehingga dapat disusun kembali pada sisi tujuan setelah diterima. Selain itu, pada level ini juga membuat sebuah tanda bahwa paket diterima dengan sukses (*acknowledgement*) dan mentransmisikan ulang terhadap paket-paket yang hilang ditengah jalan[10].

*Upper Layer :*

#### 5. Lapisan-5 : *Session*

Lapisan ini menyiapkan saluran komunikasi dan terminal dalam hubungan antar terminal, mengoordinasikan proses pengiriman dan penerimaan serta mengatur pertukaran data[10].

#### 6. Lapisan-6 : *Presentation*

Pada lapisan ini dilakukan konversi data agar data yang dimengerti oleh penerima, kompresi teks dan penyandian data. Protokol yang berada dalam level ini adalah perangkat lunak redirektor (*redirector software*), seperti layanan Workstation (dalam Windows NT) dan juga network shell (semacam *Virtual Network Computing* (VNC) atau *Remote Desktop Protocol* (RDP))[10].

#### 7. Lapisan-7 : *Application*

Lapisan paling tinggi ini mengatur interaksi pengguna komputer dengan program aplikasi dapat mengakses jaringan dan kemudian membuat pesan-pesan kesalahan. Protokol yang berada dalam lapisan ini adalah HTTP, FTP, SMTP dan NFS[10].

## 2.3 Infrastruktur Jaringan

*Network infrastructure* yaitu sebuah kumpulan sistem yang saling berhubungan agar dapat dihubungkan oleh berbagai macam-macam bagian dari sebuah arsitektur telekomunikasi.

### 2.3.1 Router

Router adalah perangkat yang bertanggung jawab dalam melewatkan dan menerima paket data. Router memiliki kemampuan melewatkan paket IP dari satu jaringan ke jaringan lain yang mungkin memiliki banyak jalur diantara keduanya. Router-router yang saling terhubung dalam jaringan internet turut serta dalam sebuah algoritma routing terdistribusi untuk menentukan jalur terbaik yang dilalui paket IP dari system ke system lain[11].

Router berfungsi sebagai sebuah alat penghubung di antara rangkaian yang berlainan. Semasa paket dihantar, router akan menjalankan beberapa proses penting diantaranya ialah : membuat terjemahan protokol, mengemaskan jadual haluan, mengirim paket, membungkus paket dan membuka bungkusan paket[11].



**Gambar 2.10 Router**

### 2.3.2 Switch

Switch adalah suatu jenis komponen jaringan komputer yang digunakan untuk menghubungkan beberapa HUB dalam membentuk jaringan komputer yang lebih besar atau menghubungkan komputer-komputer yang memiliki kebutuhan akan *Bandwidth* yang cukup besar[12].

Beberapa fungsi switch yaitu sebagai manajemen lalu lintas yang terdapat pada suatu jaringan komputer, switch bertugas bagaimana cara mengirimkan paket data untuk sampai ke tujuan dengan perangkat yang tepat, Switch juga bertugas untuk

mencari jalur yang paling baik dan optimal serta memastikan pengiriman paket data yang efisien ketujuannya[12].



**Gambar 2.11 Switch**

### 2.3.3 Hub

Hub atau lebih dikenal dengan istilah *network hub* adalah sebuah perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya dalam suatu sistem jaringan. Komputer yang terhubung melalui hub ini dapat saling bertukar informasi satu sama lain. Namun tidak hanya terbatas pada komputer saja, segala perangkat yang berhubungan dengan komputer dapat dihubungkan dengan hub ini[13].

Hub memiliki fungsi yang memungkinkan perangkat yang terhubung dengan untuk saling bertukar informasi. Dengan demikian komputer yang terhubung pada hub ini akan bisa bertukar data. Pada umumnya hub ini digunakan pada sistem jaringan LAN kecil yang memiliki kompleksitas jaringan yang tidak terlalu tinggi. Secara umum hub sendiri dibedakan menjadi 3 macam, yaitu 1) passive hub, 2) active hub, dan 3) intelligent hub[13].

Passive hub adalah hub yang mempunyai kemampuan untuk menerima dan mengirimkan data dari dan ke komputer yang terhubung ke hub tersebut. Sedangkan active hub adalah hub yang menerima data dari perangkat yang terhubung dengannya, kemudian mempunyai kemampuan memperkuat data sebelum dikirimkan ke perangkat lain yang terhubung pada hub tersebut. Intelligent hub, yaitu hub yang dilengkapi dengan fungsi-fungsi tambahan tertentu. Melalui fungsi-fungsi tambahan tersebut, hub tipe ini bisa melakukan pengaturan dan pengawasan kepada arus pergerakan data pada hub tersebut[13].



**Gambar 2.12 Hub**

#### **2.3.4 Access Point (AP)**

*Access point* merupakan salah satu perangkat dalam jaringan komputer yang berguna untuk membuat jaringan nirkabel yang sifatnya lokal. Pada *access point* terdapat antena dan *transceiver*, komponen ini bertugas untuk memancarkan dan menerima sinyal dari *client server* ataupun menuju *client server*. Untuk bisa memancarkan sinyal *wifi* tersebut, biasanya *access point* akan disambungkan ke perangkat keras seperti *router*, *hub* atau *switch* melalui kabel ethernet. Dengan keberadaan *access point* ini sinyal *wifi* dapat menjangkau semua ruangan atau area walaupun banyak tembok atau sekat yang menghalangi[14].

*Access Point* berfungsi sebagai pengatur lalu lintas data, sehingga memungkinkan banyak *client* dapat saling terhubung melalui jaringan (*Network*). Sebagai *Hub/Switch* yang bertindak untuk menghubungkan jaringan lokal dengan jaringan *wireless/nirkabel*, di *access point* inilah koneksi data/internet dipancarkan atau dikirim melalui gelombang radio, ukuran kekuatan sinyal juga mempengaruhi area coverage yang akan dijangkau, semakin besar kekuatan sinyal (ukurannya dalam satuan dBm atau mW) semakin luas jangkauannya. Dalam aplikasi sehari-hari, *access poin* biasanya kita gunakan untuk membagi/sharing internet ke perangkat-perangkat computer ataupun mengatur jalur jaringan tanpa kabel (LAN) dimana kita juga bisa

melakukan sharing data ataupun remote desktop tanpa menggunakan jaringan internet[14].



**Gambar 2.13 Access Point**

## **2.4 Wireless Fidelity (Wi-Fi)**

Wi-Fi merupakan kependekan dari *Wireless Fidelity* adalah sebuah teknologi terkenal yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel (menggunakan gelombang radio) melalui sebuah jaringan komputer, termasuk koneksi Internet berkecepatan tinggi. *Wi-Fi Alliance* mendefinisikan Wi-Fi sebagai "produk jaringan wilayah lokal nirkabel (WLAN) apapun yang didasarkan pada standar *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11*". Meski begitu, karena kebanyakan WLAN zaman sekarang didasarkan pada standar tersebut, istilah "Wi-Fi" dipakai dalam bahasa Inggris umum sebagai sinonim "WLAN"[15].

### **2.4.1 Sejarah Wi-Fi**

Sejarah teknologi 802.11 berawal pada putusan Komisi Komunikasi Federal AS tahun 1985 yang merilis pita GSM untuk pemakaian tanpa lisensi. Pada tahun 1991, NCR Corporation bersama AT&T menemukan pendahulu 802.11 yang ditujukan untuk sistem kasir. Produk-produk nirkabel pertama berada di bawah nama WaveLAN. Vic Hayes dijuluki "Bapak Wi-Fi". Ia terlibat dalam perancangan standar pertama IEEE.

Sejumlah besar paten oleh banyak perusahaan memakai standar 802.11. Pada tahun 1992 dan 1996, organisasi Australia CSIRO mendapatkan paten untuk sebuah metode yang kelak dipakai di Wi-Fi untuk menghapus gangguan sinyal. Pada bulan April 2009, 14 perusahaan teknologi setuju membayar \$250 juta kepada CSIRO karena

melanggar paten-paten mereka. Ini mendorong Wi-Fi disebut-sebut sebagai temuan Australia, meski hal ini telah menjadi topik sejumlah kontroversi. CSIRO memenangkan gugatan senilai \$220 juta atas pelanggaran paten Wi-Fi tahun 2012 yang meminta firma-firma global di Amerika Serikat membayar hak lisensi kepada CSIRO senilai \$1 miliar. Tahun 1999, Wi-Fi *Alliance* dibentuk sebagai sebuah asosiasi dagang untuk memegang merek dagang Wi-Fi yang digunakan oleh banyak produk.

Istilah Wi-Fi, pertama dipakai secara komersial pada bulan Agustus 1999, dicetuskan oleh sebuah firma konsultasi merek bernama *Interbrand Corporation*. Wi-Fi *Alliance* mempekerjakan Interbrand untuk menentukan nama yang "lebih mudah diucapkan daripada 'IEEE 802.11b *Direct Sequence*'". Belanger juga mengatakan bahwa Interbrand menciptakan Wi-Fi sebagai plesetan dari Hi-Fi (*high fidelity*); mereka juga merancang logo Wi-Fi.

Wi-Fi Alliance membuat slogan iklan asal-asalan "*The Standard for Wireless Fidelity*" dan sempat menggunakannya sesaat setelah merek Wi-Fi diciptakan. Karena slogan tersebut, orang-orang salah mengira bahwa Wi-Fi merupakan singkatan dari "*Wireless Fidelity*" meski kenyataannya bukan. Logo yin-yang Wi-Fi menandakan sertifikasi interoperabilitas suatu produk. Teknologi non-Wi-Fi yang dibutuhkan untuk titik-titik tetap seperti Motorola Canopy biasanya disebut nirkabel tetap. Teknologi nirkabel alternatif meliputi standar telepon genggam seperti 2G, 3G, atau 4G[16].

#### **2.4.2 Spesifikasi Wi-Fi**

Secara teknis operasional, Wi-Fi merupakan salah satu varian teknologi komunikasi dan informasi yang bekerja pada jaringan dan perangkat WLANs (*wireless local area network*). Dengan kata lain, Wi-Fi adalah nama dagang (*certification*) yang diberikan pabrikan kepada perangkat telekomunikasi (*Internet*) yang bekerja di jaringan WLANs dan sudah memenuhi kualitas interoperability yang dipersyaratkan.

Wi-Fi dirancang berdasarkan spesifikasi IEEE 802.11. Sekarang ini ada empat variasi dari 802.11, yaitu : 802.11a, 802.11b, 802.11g dan 802.11n. Spesifikasi b merupakan produk pertama Wi-Fi. Variasi g dan n merupakan salah satu produk yang

memiliki penjualan terbanyak pada 2005. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut :

**Tabel 2.1 Tabel Spesifikasi Wi-Fi**

Spesifikasi Wi-Fi		
Spesifikasi	Kecepatan	Frekuensi Band
802.11b	11 Mb/s	2.4 GHz
802.11a	54 Mb/s	5 GHz
802.11g	54 Mb/s	2.4 GHz
802.11n	100 Mb/s	2.4 GHz

Teknologi internet berbasis Wi-Fi dibuat dan dikembangkan sekelompok insinyur Amerika Serikat yang bekerja pada *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) berdasarkan standar teknis perangkat bernomor 802.11b, 802.11a dan 802.16. Perangkat Wi-Fi sebenarnya tidak hanya mampu bekerja di jaringan WLAN, tetapi juga di jaringan Wireless Metropolitan Area Network (WMAN).

Karena perangkat dengan standar teknis 802.11b diperuntukkan bagi perangkat WLAN yang digunakan di frekuensi 2,4 GHz atau yang lazim disebut frekuensi ISM (*Industrial, Scientific dan Medical*). Sedangkan untuk perangkat yang berstandar teknis 802.11a dan 802.16 diperuntukkan bagi perangkat WMAN atau juga disebut Wi-Max, yang bekerja di sekitar pita frekuensi 5 GHz.

Tingginya animo masyarakat khususnya di kalangan komunitas internet menggunakan teknologi Wi-Fi dikarenakan paling tidak dua faktor. Pertama, kemudahan akses Artinya, para pengguna dalam satu area dapat mengakses internet secara bersamaan tanpa perlu direpotkan dengan kabel. Konsekuensinya, pengguna yang ingin melakukan surfing atau browsing berita dan informasi di Internet, cukup membawa PDA (*pocket digital assistance*) atau laptop berkemampuan Wi-Fi ke tempat dimana terdapat *access point* atau *hotspot*. Menjamurnya *hotspot* di tempat-tempat tersebut yang dibangun oleh operator telekomunikasi, penyedia jasa internet bahkan

orang perorangan dipicu faktor Kedua, yakni karena biaya pembangunannya yang relatif murah atau hanya berkisar 300 dollar Amerika Serikat[17].

Di Indonesia sendiri, penggunaan internet berbasis Wi-Fi sudah mulai menggejala di beberapa kota besar. Di Jakarta, misalnya, para maniak internet yang sedang berselancar sambil menunggu pesawat take off di ruang tunggu bandara, sudah bukan merupakan hal yang asing. Fenomena yang sama terlihat diberbagai kafe, seperti Starbuck Café dan La ModaCafe di Plaza Indonesia, Coffee Club Senayan dan Kafe Mister Bean Coffee di Cilandak Town Square, dimana pengunjung dapat membuka internet untuk melihat berita politik atau gosip artis terbaru.

#### **2.4.3 Kelebihan Wi-Fi**

Berikut ini adalah kelebihan Wi-Fi, yaitu[18] :

1. Dapat Mengakses internet, mentransfer file, print darimana saja dalam radius 100 meter dari akses poin wifi.
2. Mengurangi kekacauan kabel dan kabel belakang desktop / Notebooks.
3. Jaringan kabel dan socket cenderung memburuk dari waktu ke waktu, sedangkan wifi tidak memiliki kerugian.
4. Jika anda memiliki lokasi kantor lebih dari 1 dan staf anda melakukan perjalanan antara kantor. Anda cukup menginstal jaringan wifi di setiap lokasi. Tanpa harus mengkonfigurasi ulang pengaturan internet mereka setiap kali berpindah kantor sebagaimana menggunakan kabel konvensional.

#### **2.4.4 Kekurangan Wi-Fi**

Berikut ini adalah kekurangan Wi-Fi, yaitu[18] :

1. Sangat penting untuk mengamankan koneksi WiFi, jika tidak, siapapun yang memiliki komputer Wifi enabled akan dapat mengakses data anda dan koneksi internet.
2. Jaringan WiFi sensitif terhadap kekuatan sinyal. Untuk memastikan konektivitas yang baik, anda harus memastikan bahwa semua komputer dan gadget menerima kekuatan sinyal yang memadai setiap saat.
3. Sinyal WiFi cenderung akan terpengaruh oleh kondisi iklim seperti badai.

4. Untuk menambah jumlah perangkat pada jaringan anda, dengan menggabungkan titik akses WiFi (ini keharusan untuk WiFi). Anda akan memerlukan soket listrik untuk plugin dan kekuatan akses point Wifi.

#### **2.4.5 Macam-Macam Kegunaan Wi-Fi**

Berikut ini kegunaan Wi-Fi, yaitu:

1. Mensinkronisasi telepon Anda dengan PC tanpa USB

Yang pertama Wi-Fi bisa juga digunakan untuk sinkronisasi hp kita dengan laptop / komputer. Sehingga memudahkan kita untuk tidak report menggunakan kabel data ataupun kabel USB. Tapi masih harus menggunakan aplikasi-aplikasi tambahan dan masih terpaksa pada beberapa jenis hp saja. Contohnya baru hp android dan iPhone saja yang bisa. Itupun untuk android haru ada penambahan aplikasi lagi seperti Double Twist.

2. Mengubah Smartphone menjadi remote control

Aplikasi remote memungkinkan iTunes dan Apple TV harus dikendalikan menggunakan iPhone, iPod touch, atau iPad melalui jaringan Wi-Fi. Anda dapat memilih playlist, lagu, dan album seolah-olah anda sedang duduk di depan komputer atau Apple TV. Gmote Android berubah menjadi remote control untuk komputer, memungkinkan bagi anda yang memang malas untuk langsung berinteraksi dengan PC/Laptop Anda. Tapi sekali lagi hanya bisa menggunakan HP yang sudah Support.

3. Mentransfer foto dari kamera digital

Kartu Eye-Fi adalah kartu memori tanpa nirkabel. Ini pada dasarnya adalah sama seperti kartu SDHC, tetapi dengan manfaat yang fantastis ketika kamera sedang dalam jangkauan jaringan tertentu, foto dan video akan tertransfer ke komputer/laptop.

4. Streaming film ke TV

Wi-fi memiliki potensi untuk menjadi hiburan masa depan rumah! Media server dapat streaming video melalui Wi-Fi untuk setiap HTPC lainnya, Xbox / Playstation-diaktifkan TV di rumah. Ada sejumlah sistem operasi, aplikasi, dan

protokol untuk mendapatkan film secara nirkabel dari satu perangkat ke perangkat lainnya.

#### 5. Streaming audio ke speaker

Penggemar Apple memiliki pilihan terbaik untuk bermain musik mereka (pada speaker ada) di rumah mereka, sebagai Apple AirPort Express router adalah sedikit besar kit untuk streaming musik ke speaker.

#### 6. Berguna sebagai router nirkabel

Sebuah aplikasi yang disebut PdaNet dapat mengubah iPhone atau android ke router Wi-Fi yang berguna untuk PC atau MAC. Jadi hp sebagai perantar kelaptop/komputer. Silahkan dicoba dulu sebelum digunakan. Karena menurut sumber terpercaya aplikasi ini Not Fully Recommended.

#### 7. Share file dengan komputer lain

Penyedia penyimpanan file online seperti Dropbox, memungkinkan foto, dokumen, dan video mana saja dan berbagi dengan mudah menggunakan jaringan Wi-Fi jika kedua pengguna memiliki account Dropbox. Ini merupakan metode (dan lebih aman) alternatif daripada menggunakan shared folder.

#### 8. Telepon kita bisa tahu ketika kita ada di rumah

Tasker memungkinkan kita untuk memulai layanan atau menjalankan aplikasi setiap kali pulang ke rumah. ATasker profil dapat mendeteksi ketika kita kembali ke rumah karena kita terhubung ke jaringan rumah. Contohnya, jika dikantor/sekolah/kampus menggunakan profil 'silent', tapi ketika tiba dirumah Tasker dapat langsung mengubah profil menjadi 'ringing'.

#### 9. Untuk keamanan

Dan yang Terakhir Aplikasi seperti Find My iPhone menggunakan Wi-Fi untuk mencari iPhone jika lupa meletakkannya atau jika dicuri. Keberadaan perangkat dapat dipantau melalui Wi-Fi. Untuk yang tidak menggunakan, aplikasi seperti Prey bisa kita gunakan. Prey akan mencari lokasi (melalui laptop/komputer) dimana hp kita berada dan jika dicuri apa yang sedang dilakukan oleh si pencuri oleh hp kita.

### 2.4.6 Mode Akses

Ada 2 mode akses koneksi Wi-Fi, yaitu :

#### 1. Ad Hoc

Mode koneksi ini adalah mode dimana beberapa komputer terhubung secara langsung atau lebih dikenal dengan istilah Peer-to-Peer. Keuntungannya, lebih murah dan praktis bila yang terkoneksi hanya 2 atau 3 komputer tanpa harus membeli access point.

#### 2. Infrastruktur

Menggunakan *Access Point* yang berfungsi sebagai pengatur lalu lintas data, sehingga memungkinkan banyak client dapat saling terhubung melalui jaringan (*Network*).

## 2.5 Jaringan Wireless LAN (WLAN)

*Wireless LAN* adalah suatu jaringan nirkabel yang menggunakan frekuensi radio untuk komunikasi antara perangkat komputer dan akhirnya titik akses yang merupakan dasar dari transiver radio dua arah yang tipikalnya.

Bekerja di *bandwidth* 2,4GHz (802.11b, 802.11g) atau 5GHz (802.11a). Kebanyakan peralatan mempunyai kualifikasi Wi-Fi, IEEE 802.11b atau akomodasi IEEE802.11g dan menawarkan beberapa level keamanan seperti WEP dan WPA (Breet Stewart, 1993) Jaringan Wireless merupakan sekumpulan komputer yang saling terhubung antara satu dengan lainnya sehingga terbentuk sebuah jaringan komputer dengan menggunakan media udara/gelombang sebagai jalur lintas datanya[19] :

#### 1. *Wireless Wide Area Networks (WWAN)*

Teknologi WWAN memungkinkan pengguna untuk membangun koneksi nirkabel melalui jaringan publik maupun privat. Koneksi ini dapat dibuat mencakup suatu daerah yang sangat luas, seperti kota atau negara, melalui penggunaan beberapa antena atau juga sistem satelit yang diselenggarakan oleh penyelenggara jasa telekomunikasinya. Teknologi WWAN saat ini dikenal dengan sistem 2G (second generation). Inti dari sistem 2G ini termasuk di dalamnya Global System for Mobile Communications (GSM), Cellular Digital Packet Data

(CDPD) dan juga Code Division Multiple Access (CDMA). Berbagai usaha sedang dilakukan untuk transisi dari 2G ke teknologi yang lebih handal seperti 3G (third generation) yang akan segera menjadi standar global dan memiliki fitur roaming yang global juga.

## 2. *Wireless Metropolitan Area Networks (WMAN)*

Teknologi *WMAN* adalah koneksi nirkabel antara beberapa lokasi di dalam suatu area metropolitan (contohnya, antara gedung yang berbeda-beda dalam suatu kota atau pada kampus universitas), dan ini bisa dicapai tanpa biaya fiber optic atau kabel tembaga yang terkadang sangat mahal. Sebagai tambahan, *WMAN* dapat bertindak sebagai backup bagi jaringan yang berbasis kabel dan dia akan aktif ketika jaringan yang berbasis kabel tadi mengalami gangguan. *WMAN* menggunakan gelombang radio atau cahaya infrared untuk mentransmisikan data. Jaringan akses nirkabel broadband, yang memberikan pengguna dengan akses berkecepatan tinggi, merupakan hal yang banyak diminati saat ini. Meskipun ada beberapa teknologi yang berbeda, seperti multichannel multipoint distribution service (*MMDS*) dan local multipoint distribution services (*LMDS*) digunakan saat ini, tetapi kelompok kerja IEEE 802.16 untuk standar akses nirkabel broadband masih terus membuat spesifikasi bagi teknologi-teknologi tersebut.

## 3. *Wireless Local Area Networks (WLAN)*

Teknologi *WLAN* membolehkan pengguna untuk membangun jaringan nirkabel dalam suatu area yang sifatnya lokal (contohnya, dalam lingkungan gedung kantor, gedung kampus atau pada area publik, seperti bandara atau kafe). *WLAN* dapat digunakan pada kantor sementara atau yang mana instalasi kabel permanen tidak diperbolehkan atau *WLAN* terkadang dibangun sebagai suplemen bagi LAN yang sudah ada, sehingga pengguna dapat bekerja pada berbagai lokasi yang berbeda dalam lingkungan gedung. *WLAN* dapat dioperasikan dengan dua cara. Dalam infrastruktur *WLAN*, stasiun wireless (peranti dengan network card radio atau eksternal modem) terhubung ke access point nirkabel yang berfungsi sebagai bridge antara stasiun-stasiun dan network backbone yang ada saat itu.

Dalam lingkungan WLAN yang sifatnya peer-to-peer (ad hoc), beberapa pengguna dalam area yang terbatas, seperti ruang rapat, dapat membentuk suatu jaringan sementara tanpa menggunakan access point, jika mereka tidak memerlukan akses ke sumber daya jaringan.

#### 4. *Wireless Personal Area Networks (WPAN)*

Teknologi WPAN adalah suatu jaringan nirkabel (ad hoc) bagi peranti sederhana, seperti telepon seluler atau laptop. Ini bisa digunakan dalam ruang operasi personal (personal operating space atau POS). Sebuah POS adalah suatu ruang yang ada disekitar orang, dan bisa mencapai jarak sekitar 10 meter. Saat ini, dua teknologi kunci dari WPAN ini adalah Bluetooth dan cahaya infra merah sebagai media transmisi data. Bluetooth merupakan teknologi pengganti kabel yang menggunakan gelombang radio untuk mentransmisikan data sampai dengan jarak sekitar 30 feet. Data Bluetooth dapat ditransmisikan melewati tembok, saku ataupun tas. Teknologi Bluetooth ini digerakkan oleh suatu badan yang bernama Bluetooth Special Interest Group (SIG), yang mana mempublikasikan spesifikasi Bluetooth versi 1.0 pada tahun 1999. Cara alternatif lainnya, untuk menghubungkan peranti dalam jarak sangat dekat (1 meter atau kurang), maka user bisa menggunakan cahaya infra merah.

##### **2.5.1 Keunggulan Jaringan Wireless**

Jaringan Wireless memiliki beberapa kelebihan atau keunggulan jika dibandingkan dengan jaringan menggunakan kabel sebagai media untuk berkomunikasi, antara lain dalam hal :

##### 1. Pengkabelan

Pada jaringan wireless, sistem pengkabelan dapat diminimalkan bahkan dapat dihilangkan. Hal ini tidak akan dapat dilakukan oleh jaringan yang menggunakan kabel sebagai media komunikasi. Karena pada jaringan tersebut kabel adalah hal yang utama.

##### 2. Pemeriksaan

Pada saat terjadi masalah pada jaringan konvensional, jika salah satu komputer tidak dapat terhubung ke jaringan, salah satu penyebabnya adalah kabel. Tentunya jika hal tersebut terjadi kita harus memeriksa kabel tersebut sampai menemukan bagian yang rusak dan tentunya menuntut kerja ekstra, namun hal tersebut tidak akan terjadi pada jaringan wireless.

### 3. Jarak

Jarak merupakan kendala bagi jaringan konvensional. Karena jarak maksimum yang dapat dijangkau hanya sekitar 100 meter. Sedangkan untuk jaringan wireless jangkauannya lebih luas, bahkan dapat mencapai antar negara.

### 4. Mobilitas

Dengan jaringan wireless, seorang user tidak perlu bingung bila akan berpindah tempat selama ia masih dalam daerah jangkauan, karena tidak perlu memikirkan tersedia atau tidaknya kabel yang digunakan untuk media komunikasi. Meski jaringan wireless memiliki beberapa kelebihan, namun dalam berkomunikasi dengan jaringan wireless mempunyai beberapa aturan yang harus dipenuhi oleh user/client yang ingin berkomunikasi secara wireless, antara lain :

- a. Seluruh perangkat keras wireless yang digunakan harus bekerja pada frekuensi dan system modulasi yang sama.
- b. Hendaknya menggunakan perangkat wireless yang menggunakan standart wireless yang sama meskipun perangkat keras tersebut berasal dari vendor yang berbeda.

## 2.6 *Quality of Service (QoS)*

QoS adalah metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan yang terpasang dan juga merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu layanan. QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu layanan. Parameter QoS yang digunakan untuk analisis layanan komunikasi data adalah *jitter*, *packet loss*, *throughput* dan *delay*[20].

### 2.6.1 Parameter Quality of Service (QoS)

Parameter *Quality of Service* (QoS), yang terdiri dari :

#### 1. *Throughput*

*Throughput* yaitu kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (*bit per second*). *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Kategori *Throughput* diperlihatkan di Tabel 2.2[20].

Tabel 2.2 Kategori *Throughput*

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i>	<i>Indeks</i>
Terbaik	> 2.1 Mbps	5
Lebih Baik	1200 Kbps – 2.1 Mbps	4
Baik	700 Kbps – 1200 Kbps	3
Cukup Baik	338 Kbps – 700 Kbps	2
Buruk	0 – 338 Kbps	1

Persamaan perhitungan *Throughput* :

$$\textit{Throughput} = \frac{\textit{Paket data diterima}}{\textit{Lama Pengamatan}}$$

#### 2. *Packet Loss*

*Packet Loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena collision dan congestion pada jaringan. Indeks dan kategori packet loss ditunjukkan pada Tabel 2.3[20].

Tabel 2.3 Kategori *Packet Loss*

Kategori <i>Packet Loss</i>	<i>Packet Loss</i> (%)	<i>Indeks</i>
-----------------------------	------------------------	---------------

Sangat Bagus	0% - 2%	4
Bagus	3% - 14%	3
Sedang	15% - 24%	2
Jelek	> 25	1

Persamaan perhitungan *Packet Loss* :

$$Packet\ Loss = \frac{(Paket\ data\ dikirim - Paket\ data\ diterima) \times 100\%}{Paket\ data\ yang\ dikirim}$$

### 3. Delay (Latency)

*Delay (Latency)* merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, congesti atau juga waktu proses yang lama. Pada tabel 4 diperlihatkan kategori dari *delay* dan besar *delay* ditunjukkan pada Tabel 2.4[20].

Tabel 2.4 Kategori *Delay (Latency)*

Kategori <i>Delay (Latency)</i>	Besar <i>Delay (ms)</i>	<i>Indeks</i>
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 ms s/d 450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1

Persamaan perhitungan *Delay (Latency)* :

$$Delay\ (Latency) = \frac{Total\ Delay}{Total\ paket\ yang\ diterima}$$

### 4. Jitter

*Jitter* diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket diakhir perjalanan *jitter*. *Jitter* lazimnya disebut variasi *delay*, berhubungan erat dengan

*latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada transmisi data di jaringan yang diperlihatkan pada Tabel 2.5[20].

Tabel 2.5 Kategori *Jitter*

Kategori <i>Jitter</i>	<i>Jitter (ms)</i>	<i>Indeks</i>
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms - 75 ms	3
Sedang	75 ms - 125 ms	2
Jelek	125 ms - 225 ms	1

Persamaan perhitungan *Jitter* :

$$Jitter = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

$$\text{Total Variasi Delay} = \text{Delay} - (\text{rata-rata delay})$$

##### 5. *Limit Upload dan Download*

Pada sebuah jaringan yang mempunyai banyak client, diperlukan sebuah mekanisme pengaturan *bandwidth* dengan tujuan mencegah terjadinya monopoli penggunaan *bandwidth* sehingga semua client bisa mendapatkan jatah *bandwidth* masing-masing. *QoS (Quality of Service)* atau lebih dikenal dengan manajemen *bandwidth* merupakan metode yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Pada PfSense penerapan *QoS* bisa dilakukan dengan metode HFSC (*Hierarchical Fair Service Curve*).

Persamaan perhitungan *limit upload*:

$$\text{Upload} = \frac{\text{total bandwidth}}{100} \times \text{limit upload (\%)}$$

Persamaan perhitungan *limit download*:

$$\text{Download} = \frac{\text{total bandwidth}}{100} \times \text{limit download (\%)}$$

## **2.7 Pengujian Beta**

Pengujian beta sangat dilakukan dengan cara melakukan pengujian sistem secara langsung ke sistem. Pengujian beta sangat diperlukan dengan cara membuat kuesioner kemudian diserahkan kepada pengguna sistem untuk menguji apakah sistem yang di bangun sudah sesuai dengan fungsi dan tujuannya[21].

## **2.8 Web Server**

*Web Server* yaitu sebuah aplikasi yang dapat memberikan sebuah layanan dan berfungsi sebagai menerima permintaan dari HTTP atau HTTPS pada client yang sering digunakan seperti Mozilla Firefox, Google Chrome yang dimana untuk mengirimkan kembali hasil pada halaman web[22].

## **2.9 Log Server**

*Log Server* adalah sebuah catatan *file log* yang akan otomatis dan diolah oleh server yang sedang dilakukan oleh client[23].

## **2.9 Pemetaan Lokasi**

Adalah dimana sebagai bahan untuk menganalisa dan pengambilan lokasi untuk menentukan daerah agar dapat memudahkan analisis[24].

## **2.10 Scanner Server**

Yang sedang digunakan adalah menggunakan aplikasi Ntopng yang dapat menampilkan seluruh arus lalu lintas di dalam jaringan server[25].

## **2.11 Kebutuhan Fungsional**

Adalah sebuah kebutuhan yang berisikan langkah-langkah atau sebuah layanan yang harus dipersiapkan oleh sistem[26].

## **2.12 Use Case**

Adalah sebuah gambaran yang digunakan untuk mengembangkan sebuah aplikasi atau sistem yang dibutuhkan oleh kebutuhan fungsional[27].