

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu ini menjadi satu acuan penulis dalam membuat Laporan Akhir sehingga dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal yang terkait dengan judul laporan akhir penulis.

##### **2.1.1 Penelitian “Implementasi Jaringan *Hotspot* Dan *Bandwidth Management* Dengan Menggunakan Mikrotik *Routers* Pada Cafe Roemah Kedua” oleh Sufajar Butsianto, Andri Firmansyah, Anisah Purnamasari.**

Pada penelitian Butsianto, et al., (2017) peneliti menggunakan Mikrotik *Routerboard* untuk membuat jaringan *hotspot* dan paket *voucher* yang berguna untuk membatasi penggunaan *bandwidth* sesuai dengan waktu yang tertera pada paket *voucher* tersebut. Metode penelitian yang dilakukan meliputi metode analisis yaitu dengan melakukan survei terhadap sistem yang sedang berjalan dan studi literatur, metode perancangan topologi jaringan yaitu dengan memilih perangkat jaringan yang akan digunakan dan konfigurasi pada setiap perangkat jaringan yang digunakan, melakukan *testing* jaringan baru, dan kegiatan *maintenance (monitoring traffic bandwidth)*.

##### **2.1.2 Penelitian “Optimasi Radius *Server* Untuk Pengaturan Alokasi *Bandwidth* Pada Jaringan *Hotspot*” oleh I Putu Agus Eka Pratama, I Gede Bagus Premana Putra.**

Pada penelitian Pratama & Putra (2019) peneliti menggunakan Mikrotik *Routerboard* untuk membuat jaringan *hotspot* dan Radius *server* untuk mengatur *bandwidth* dan autentikasi pada jaringan *hotspot*. Cara yang digunakan untuk pengaturan alokasi *bandwidth* adalah pertama menentukan masa aktif dari suatu akun pengguna jaringan *hotspot* dan kedua menentukan kuota *upload* serta *download* dari suatu akun pengguna jaringan *hotspot*, jika akun yang menggunakan atau terhubung dengan jaringan *hotspot* telah melewati batas waktu atau telah

melewati batas kuota *upload* dan *download* yang telah ditentukan, maka akun tersebut akan di-*disable* dan hanya dapat digunakan kembali. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Analisis kebutuhan sistem, *desain*, implementasi dan *testing*.

### **2.1.3 Penelitian “Implementasi Jaringan *Hotspot* Kampus Menggunakan Router Mikrotik” oleh Yogi Isro Mukti**

Pada penelitian Mukti, (2019) peneliti menggunakan Mikrotik *Routerboard* untuk membuat jaringan *hotspot* dengan autentikasi dan penagihan sistem. Sistem semacam ini digunakan untuk membuat keamanan yaitu dengan menjadikan autentikasi buat pengguna akses *login hotspot* menggunakan *username* dan *password*, penagihan, dan administrasi pengguna pada jaringan yang terhubung internet. Penelitian ini menggunakan metode PPDIIO yaitu *prepare, plan, design, implement, operate* dan *optimize*.

### **2.1.4 Penelitian “Rancang Bangun Sistem Jaringan *Hotspot* Berbasis Manajemen User Dengan Menggunakan *Userman* Dan Radius Server Pada Mikrotik *Routerboard* Di SMK Negeri 1 Kemlagi” oleh Tabita Wahyu Eka Vivanda dan Aria Indah Susanti.**

Pada penelitian Vivanda & Susanti, (2019) Peneliti menggunakan Mikrotik *Routerboard* untuk membuat jaringan *hotspot* dengan sistem *login* untuk para pengguna yaitu siswa, guru maupun karyawan dan membuat sebuah sistem manajemen *user* pada *hotspot* sehingga *administrator* jaringan dapat mengontrol dan memonitoring *user* dan lubang keamanan bisa tertutupi. Penelitian ini melalui 4 tahapan yaitu studi literatur, perancangan jaringan uji coba, percobaan, dan analisis hasil uji.

### **2.1.5 Penelitian “*Simple Queue* Untuk Manajemen User dan *Bandwidth* di Jaringan *Hotspot* Menggunakan Mikrotik” oleh Bambang Kelana Simpony.**

Pada penelitian Simpony, (2021) Peneliti menggunakan Mikrotik *Routerboard* untuk membuat jaringan *hotspot* dan dengan menggunakan aplikasi *winbox* dengan metode *simple Queue* untuk melakukan konfigurasi mikrotik,

manajemen *user* dan *bandwidth*. Metode penelitian yang digunakan peneliti ada 6 tahapan yaitu *analysis, design, simulation prototyping, implementation, monitoring* dan *management*.

Perbandingan antara penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang dapat dilihat pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Butsianto, et al., (2017). Implementasi Jaringan <i>Hotspot</i> Dan <i>Bandwidth Management</i> Dengan Menggunakan Mikrotik <i>Routers</i> Pada Cafe Roemah Kedua.	1) Menggunakan Mikrotik <i>Routerboard</i> untuk membuat jaringan <i>hotspot</i> . 2) Membatasi penggunaan <i>bandwidth</i> untuk pengguna. 3) Menggunakan winbox untuk mengkonfigurasi mikrotik.	1) Menggunakan Aplikasi berbasis Web untuk manajemen <i>user hotspot</i> 2) Menggunakan <i>FreeRadius</i> untuk autentikasi <i>login hotspot</i> 3) Menggunakan sistem paket <i>voucher</i> untuk pengguna <i>hotspot</i>
2.	Pratama & Putra, (2019). Optimasi Radius <i>Server</i> Untuk Pengaturan Alokasi <i>Bandwidth</i> Pada Jaringan <i>Hotspot</i>	1) Menggunakan Mikrotik <i>Routerboard</i> untuk membuat jaringan <i>hotspot</i> . 2) Menggunakan Radius <i>Server</i> untuk pengaturan <i>bandwidth</i> dan pengguna <i>hotspot</i> 3) Menggunakan winbox untuk mengkonfigurasi mikrotik.	1) Menggunakan Aplikasi berbasis Web untuk manajemen <i>user hotspot</i>
3.	Mukti, (2019). Implementasi Jaringan <i>Hotspot</i> Kampus Menggunakan <i>Router</i> Mikrotik	1) Menggunakan Mikrotik <i>Routerboard</i> untuk membuat jaringan <i>hotspot</i> . 2) Menggunakan Radius <i>server</i> untuk sistem autentikasi <i>user hotspot</i> dengan <i>username</i> dan <i>password</i> .	1) Manajemen <i>user hotspot</i> menggunakan aplikasi berbasis web

		3) Menggunakan winbox untuk mengkonfigurasi mikrotik.	
4.	Vivanda & Susanti, (2019). Rancang Bangun Sistem Jaringan <i>Hotspot</i> Berbasis Manajemen <i>User</i> Dengan Menggunakan <i>Userman</i> Dan <i>Radius Server</i> Pada Mikrotik <i>Routerboard</i> Di SMK Negeri 1 Kemlagi	1) Menggunakan Mikrotik <i>Routerboard</i> untuk membuat jaringan <i>hotspot</i> . 2) Menggunakan <i>Radius Server</i> untuk membuat autentikasi <i>login hotspot</i> dengan <i>username</i> dan <i>password</i> .	1) Memanajemen <i>user hotspot</i> dengan menggunakan aplikasi berbasis web.
5.	Simpony, (2019). <i>Simple Queue</i> Untuk Manajemen <i>User</i> dan <i>Bandwidth</i> di Jaringan <i>Hotspot</i> Menggunakan Mikrotik	1) Menggunakan Router mikrotik untuk membuat jaringan <i>hotspot</i> . 2) Menggunakan sistem autentikasi pada <i>login hotspot</i> dengan <i>username</i> dan <i>password</i>	1) Aplikasi hanya dibuat untuk admin yaitu untuk manajemen <i>user hotspot</i> . 2) Menggunakan <i>Radius server</i> untuk sistem autentikasi <i>login hotspot</i> dan <i>simple Queue</i> untuk manajemen <i>bandwidth</i> .

Perbedaan penelitian yang dilakukan dengan 5 penelitian sebelumnya adalah pada manajemen *user hotspot*, pada penelitian sebelumnya untuk manajemen *user hotspot* ada yang menggunakan winbox dengan *simple Queue* dan

*user manager* sedangkan pada penelitian yang dilakukan sekarang ini menggunakan aplikasi berbasis web untuk manajemen *user hotspot*.

Persamaan penelitian yang dilakukan dengan 5 penelitian sebelumnya adalah membuat jaringan *hotspot* dengan menggunakan mikrotik *Routerboard* dan membuat sistem autentikasi *login* pada *hotspot*.

## 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 (Saiyar & Noviansyah, 2019). Jaringan komputer merupakan kumpulan beberapa komputer yang dihubungkan satu dengan lainnya dengan menggunakan protokol komunikasi, jaringan ini memerlukan media transisi tertentu untuk dapat saling berbagi komunikasi, program dan penggunaan bersamaan dengan perangkat keras. Beberapa manfaat dan tujuan dibangun jaringan komputer yaitu :

1. *Resource sharing* bertujuan agar seluruh program, peralatan, dan khususnya data dapat digunakan oleh setiap orang yang ada pada jaringan komputer tanpa terpengaruh oleh lokasi *resource* dan pemakai.
2. Media komunikasi, Jaringan komputer memungkinkan terjadinya komunikasi antar pengguna yang jaraknya saling berjauhan.
3. Integrasi data, dengan jaringan komputer proses pengolahan data tidak harus dilakukan pada satu komputer saja, tetapi dapat dilakukan dikomputer-komputer lain.
4. Hiburan, Jaringan komputer dapat memberikan sarana hiburan bagi manusia. Contohnya adalah *chatting*, *game online* dan lain-lain.
5. Efisien waktu, tenaga dan informasi yang terkini.

## 2.3 Jaringan Nirkabel

Jaringan nirkabel merupakan jaringan dengan medium berupa gelombang elektromagnetik (Sembiring & Novendra, 2019). Pada jaringan ini tidak diperlukan kabel untuk menghubungkan antar komputer karena menggunakan elektromagnetik yang akan mengirimkan sinyal informasi antar komputer jaringan. Jaringan

nirkabel biasanya menghubungkan satu sistem komputer dengan sistem yang lainnya dengan menggunakan beberapa macam transmisi tanpa kabel, misalnya gelombang radio, gelombang mikro, maupun *infrared*. Prinsip dasar sebuah jaringan nirkabel sebenarnya sama dengan jaringan bekartu (*Ethernet card*). Jaringan nirkabel atau *Wireless Network* memungkinkan untuk melakukan komunikasi tanpa melalui kabel jaringan, namun piranti jaringan pada jaringan *Wireless* masih perlu menggunakan dengan piranti lainnya yang ada pada jaringan kabel LAN. Jaringan nirkabel umumnya juga disebut sebagai Wi-Fi (*Wireless Fidelity*), yang memungkinkan kita menggunakan komputer dimana saja selama masih dalam jangkauan jaringan *wireless*.

#### 2.4 Mikrotik

Mikrotik merupakan sebuah perusahaan produsen penyedia perangkat jaringan komputer yang berkantor di Latvia (Ardianto, Alfaresi & Yuansyah, 2018). Mikrotik *routerOS* merupakan produk utama perusahaan ini yaitu sistem operasi dan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menjadikan komputer manjadi *router network* yang handal, mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk IP *network* dan jaringan *wireless*, cocok digunakan oleh ISP dan provider *hotspot*. Lisensi pada mikrotik *routerOS* adalah menggunakan *level* yang dapat dilihat pada *link berikut* (<http://www.mikrotik.co.id/>). Lisensi pada *level* disesuaikan dengan kebutuhan. Jika membutuhkan fitur yang lebih tinggi, maka *level* tersebut dapat ditingkatkan. Berikut merupakan contoh gambar dari *routerboard* mikrotik yang dapat dilihat pada gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Routerboard Mikrotik  
(Sumber: <https://iprice.co.id/mikrotik/>)

#### 2.5 Winbox

Winbox adalah *utility* yang digunakan untuk konektivitas dan konfigurasi Mikrotik menggunakan MAC *address* atau protokol IP (Fadlan & Subhiyanto,

2021). Dengan winbox kita dapat melakukan konfigurasi mikrotik *RouterOS* menggunakan GUI (*Graphical User Interface*) dengan cepat dan sederhana. winbox dibuat menggunakan win32 *binary* tapi dapat dijalankan pada Linux, MacOS dengan menggunakan *wine*. Mengkonfigurasi mikrotik ini lebih banyak digunakan karena selain penggunaannya yang mudah juga tidak harus menghafal perintah-perintah *console*.

## 2.6 Router

*Router* adalah perangkat yang berfungsi untuk satu jaringan dengan jaringan lain yang memakai protokol komunikasi yang berbeda (Gustina & Mutiara, 2017). Pengertian *router* secara umum adalah sebuah alat yang mengirimkan paket data melalui suatu jaringan atau internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai penghalauan (*routing*). Proses penghalauan terjadi pada lapisan 3 (lapisan jaringan seperti internet *Protocol*) dari protokol tumpukan (*stack protocol*) tujuh lapis OSI.

## 2.7 Radius Server

RADIUS (*Remote Access Dial In User Service*) server merupakan protokol *connectionless* berbasis UDP (*User Datagram Protocol*) yang tidak menggunakan koneksi langsung dan ditandai dengan *field* UDP yang menggunakan *port* (Hasibuan & Subhiyanto, 2021). Radius *server* sendiri merupakan suatu mekanisme akses kontrol yang mengecek dan mengautentifikasi pengguna (*authentication user*) berdasarkan pada mekanisme autentikasi dengan menggunakan metode *challenge/response*.

## 2.8 FreeRadius

*FreeRadius* adalah radius *server* yang *Open Source*, didukung dengan semua protokol autentikasi dan dilengkapi web administrasi pengguna berbasis PHP yang disebut *dialupadmin*. *FreeRadius* dikembangkan oleh Alan Dekok dan Miquel Smoorenburg pada Agustus 1999. Sebelum mengembangkan *FreeRadius*, Miquel mengembangkan *Cistron Radius server*, namun tidak dikembangkan lagi. Seiring perkembangan waktu *FreeRadius* terus dikembangkan dan *support* dengan

banyak fitur selain *support* teks *file* juga *support* LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*), MySQL, PostgreSQL, Oracle dan banyak fitur lainnya.

Area yang memiliki akses internet atau lebih dikenal dengan *hotspot* yang saat ini sudah menjadi standar akses internet pada perangkat-perangkat jaringan. Terutama untuk *hotspot* jaringan nirkabel sebagai standar sinyal. Namun masalah pada *hotspot* adalah ketepatan dan keamanan penerapan metode autentifikasi terhadap akses *hotspot*.

*FreeRadius* merupakan *server Remote Authentication Dial-In User Service* (RADIUS) yang menggunakan metode portal *captive* untuk mendapatkan akses *hotspot*. Metode ini membutuhkan *username* dan *password* atau biasa disebut *login*, *FreeRadius* menggunakan protokol AAA (*Authentication, Authorization, Accounting*) melalui data yang tersimpan di dalam *database* MySQL (Qidri et al., 2020).

## 2.9 Topologi Jaringan

Topologi jaringan merupakan bentuk perancangan jaringan baik secara fisik maupun secara logik yang digunakan untuk membangun sebuah jaringan komputer (Feby et al., 2018). Sistem jaringan lokal terdapat tiga topologi utama yang sering digunakan, yaitu topologi *bus*, topologi *star*, topologi *ring* Topologi jaringan ini berkembang menjadi topologi *tree*. Topologi jaringan komputer dalam telekomunikasi juga bisa diartikan sebagai suatu cara untuk menghubungkan perangkat telekomunikasi yang satu dengan yang lainnya sehingga membentuk jaringan.

## 2.10 Aplikasi

Aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut, aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu teknik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputansi yang diinginkan atau diharapkan maupun pemrosesan data yang diharapkan. Pengertian aplikasi secara umum adalah alat terapan yang difungsikan secara khusus dan



terpadu sesuai kemampuan yang dimilikinya, aplikasi merupakan suatu perangkat komputer yang siap pakai bagi *user* (Novendri et al., 2019).

### **2.11 Internet**

Internet adalah jaringan komunikasi global yang terbuka dan menghubungkan ribuan jaringan komputer melalui sambungan telepon umum maupun pribadi, namun secara individual jaringan komponen dikelola oleh agen pemerintah, universitas maupun sukarelawan (Harahap, 2017). Dimana internet muncul dari jaringan jarak jauh yang dikembangkan oleh ARPANET diakhir tahun 60-an. Internet dibentuk oleh jutaan komputer yang terhubung bersama dari seluruh dunia, memberi jalan bagi informasi (mulai dari teks, gambar, audio, video, dan lainnya) untuk dapat dikirim dan dinikmati bersama.

### **2.12 Internet Service Provider (ISP)**

*Internet Service Provider* (ISP) merupakan perusahaan jasa yang menyediakan jasa layanan koneksi ke internet (Fadlan & Subhiyanto, 2021). Melalui ISP ini dapat berhubungan dengan komputer-komputer diseluruh dunia. Berdasarkan keberadaannya ISP terbagi menjadi ISP lokal (tingkat regional), ISP nasional (tingkat negara) dan ISP internasional dikenal sebagai (*mainstream* ISP). Macam-macam *provider* yang sering kita dengar yaitu *Firstmedia*, *Indihome*, *Indosat Ooredoo GIG* dan *MNC Play Media*.

### **2.13 Hotspot**

*Hotspot* adalah lokasi dimana *user* dapat mengakses melalui *mobile* komputer seperti laptop atau PDA (*personal digital assistant*) tanpa menggunakan koneksi kabel dengan tujuan jaringan internet (Butsianto et al., 2018). Sistem *hotspot* pada Mikrotik digunakan untuk memberikan layanan akses jaringan (internet/intranet) di Publik area dengan media kabel maupun *wireless*. *Hotspot* menggunakan autentikasi untuk menjaga jaringan tetap walaupun bersifat publik. Sistem *hotspot* ini merupakan gabungan atau kombinasi dari beberapa fungsi dan fitur *RouterOS* menjadi sebuah sistem yang sering disebut '*Plug-n-Play*' *Access*.

Jaringan *hotspot* pada Mikrotik bersifat *bridge network* menu *interface* yang terdapat pada *hotspot* Mikrotik.

*Hotspot Server Profile* digunakan untuk menyimpan konfigurasi- konfigurasi umum dari *hotspot server*. Profile ini digunakan untuk *grouping* beberapa *hotspot server* dalam satu *router*. Pada *server profile* terdapat konfigurasi yang berpengaruh pada *user hotspot* seperti metode autentikasi. *Hotspot User Profile* digunakan untuk menyimpan konfigurasi-konfigurasi umum dari *user hotspot*. Profile ini digunakan untuk *grouping* beberapa *user*. *User Profile* mampu melakukan *assign pool* IP tertentu ke *group user*. Parameter *Time-out* juga bisa diaktifkan untuk mencegah monopoli oleh salah satu *user*. *Hotspot User* adalah halaman dimana parameter *username*, *password* dan *profile* dari *user* disimpan.

#### 2.14 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

Bahasa pemrograman PHP merupakan bahasa pemrograman untuk membuat *website* yang bersifat *server-side scripting* (Novendri et al., 2019). PHP dapat memanfaatkan *database* untuk menghasilkan halaman web yang dinamis. Berikut merupakan *syntax* pemrograman dari bahasa PHP, seperti pada gambar 2.2.

```
<body>
  <?php
    // Tulis disini kode PHP
  ?>
</body>
```

**Gambar 2.2** *Syntax* Bahasa Pemrograman PHP

Beberapa kelebihan PHP yaitu sebagai berikut:

1. Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa *script* yang tidak melakukan komplikasi dalam penggunaannya.
2. Bersifat *open source* yang berarti dapat digunakan oleh siapa saja secara gratis.
3. Banyak *web server* yang mendukung bahasa PHP seperti: *Apache*, *Lighttpd*, *ISS* dan sebagainya.
4. Mendukung banyak paket *database*, baik yang berbayar maupun gratis seperti *Oracle*, *MySQL*, *PostgreSQL*, *Microsoft SQL Server* dan lain-lain.

### 2.15 Database (Basis Data)

Basis data (*Database*) merupakan sebagai kumpulan terorganisasi dari data-data yang berhubungan sedemikian rupa sehingga mudah disimpan, dimanipulasi serta dipanggil oleh pengguna (Novendri et al., 2019). Terminologi hubungan berarti data mendeskripsikan *domain* (ranah) tertentu sehingga pengguna mudah untuk mendapatkan jawaban atas pertanyaan yang diajukan ke basis data tersebut. Sedangkan pengertian sistem basis data adalah sebagai koleksi dari data-data yang terorganisasi sedemikian rupa sehingga data mudah disimpan dan dimanipulasi (diperbarui, dicari, diolah dengan perhitungan-perhitungan tertentu, serta dihapus).

### 2.16 MySQL

MySQL disebut juga SQL yang merupakan singkatan dari *Structured Query Language*. SQL merupakan bahasa terstruktur yang khusus digunakan untuk mengolah *database*. MySQL merupakan sistem manajemen *database* yang bersifat *relational* (Novendri et al., 2019). Artinya, data yang dikelola dalam *database* yang akan diletakkan pada beberapa tabel yang terpisah sehingga manipulasi data akan jauh lebih cepat. MySQL dapat digunakan untuk mengelola *database* mulai dari yang kecil sampai dengan yang sangat besar. Berikut merupakan gambar dari MySQL, seperti pada gambar 2.3.

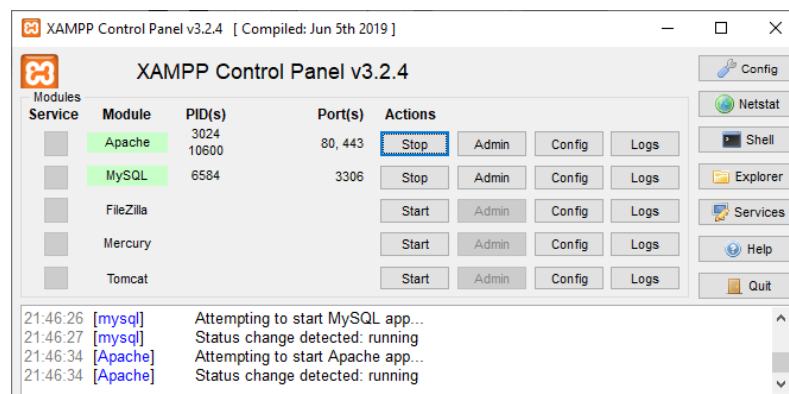


Gambar 2.3 MySQL

### 2.17 Xampp

Pengertian XAMPP adalah perangkat lunak (*free software*) bebas, yang mendukung untuk banyak sistem operasi, yang merupakan kompilasi dari beberapa program (Umagapi & Ambarita, 2018). Fungsi XAMPP sendiri adalah sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri beberapa program antara lain:

Apache *HTTP Server*, *MySQL database* dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan *Perl*. Nama XAMPP sendiri merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), *Apache*, *MySQL*, *PHP* dan *Perl*. Program ini tersedia dalam GNU (*General Public License*) dan bebas, merupakan *web server* yang mudah untuk digunakan yang dapat menampilkan halaman web yang dinamis. Berikut merupakan tampilan XAMPP, seperti pada gambar 2.4.



**Gambar 2.4** Tampilan XAMPP

## 2.18 *PHPMysqlAdmin*

*PHPMysqlAdmin* adalah sebuah aplikasi atau perangkat lunak bebas (*open source*) yang ditulis dalam bahasa pemrograman PHP yang digunakan untuk menangani administrasi database *MySQL* melalui jaringan local maupun internet. *phpMyAdmin* mendukung berbagai operasi *MySQL*, diantaranya (mengelola basis data, tabel-tabel, bidang (*fields*), relasi (*relations*), indeks, pengguna (*users*), perijinan (*permissions*) dan lain-lain). *PHPMysqlAdmin* merupakan alat untuk memudahkan dalam mengoperasikan atau mengelola *database MySQL* (Standisyah & Restu, 2017).

## 2.19 *CSS (Cascading Style Sheet)*

*CSS (Cascading style sheets)* adalah bahasa pemrograman yang bertujuan untuk menyederhanakan desain dan pengembangan web (Hilabi, 2017). Singkatnya, *CSS* menangani tampilan dari situs web. Pada umumnya *CSS* dipakai untuk memformat tampilan halaman web yang dibuat dengan bahasa *HTML* dan *XHTML*. *CSS* dapat mengendalikan ukuran gambar, warna bagian tubuh pada teks, warna tabel, ukuran *border*, warna *border*, warna *hyperlink*, warna *mouse over*,

spasi antar paragraf, spasi antar teks, margin kiri, kanan, atas, bawah dan parameter lainnya. Berikut merupakan cara penulisan CSS yang dapat dilihat seperti pada gambar 2.5, 2.6 dan 2.7.

```
<body>
  <div style="border:1px solid red;"></div>
</body>
```

**Gambar 2.5** *Syntax inline* bahasa CSS

```
<head>
  <title>Document</title>
  <style>
    *{ border:1px solid red}
  </style>
</head>
```

**Gambar 2.6** *Syntax internal* bahasa CSS

```
<head>
  <title>Document</title>
  <link rel="stylesheet" href="style.css">
</head>
```

**Gambar 2.7** *Syntax external* bahasa CSS

## 2.20 *Bandwidth*

*Bandwidth* adalah suatu nilai konsumsi transfer data yang dihitung dalam bit/detik atau yang biasanya di sebut dengan bit per *second* (bps), antara *server* dan *client* dalam waktu tertentu (Ardiansa, Primananda & Hanafi, 2017) . Atau bisa didefinisikan sebagai lebar cakupan frekuensi yang dipakai oleh sinyal dalam medium transmisi. *Bandwidth* dibagi menjadi 2 yaitu *bandwidth* analog dan *bandwidth* digital.

### 1. *Bandwidth* Analog

*Bandwidth* analog merupakan perbedaan antara frekuensi terendah dan frekuensi tertinggi dalam sebuah rentang frekuensi yang diukur dalam satuan Hz (*hertz*) yang dapat menentukan banyaknya informasi yang dapat ditransmisikan dalam suatu saat.

### 2. *Bandwidth* Digital

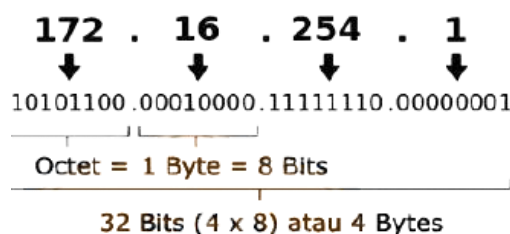
*Bandwidth* digital merupakan jumlah atau volume suatu data (dalam satuan bit per detik/bps) yang dapat dikirimkan melalui sebuah saluran komunikasi tanpa adanya distorsi.

## 2.21 Manajemen *Bandwidth*

Manajemen merupakan pembaruan dari bahasa Inggris “*to manage*” yang mempunyai arti mengatur, mengurus dan mengelola. Sedangkan *bandwidth* adalah lebar data yang dapat diproses di suatu komunikasi data melalui jaringan komputer yang di hitung dengan besaran bit per *second*. Berdasarkan definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa Manajemen *bandwidth* yaitu suatu kegiatan mengatur agar data yang lewat sesuai dengan kapasitas maksimal atau *bandwidth* di dalam suatu jaringan komputer yang terhubung dengan internet agar kualitas jaringan terjamin (Asnawi, 2018) .

## 2.22 IP Address

IP *address* adalah sebuah sistem pengalamatan titik setiap *host* yang terkoneksi ke jaringan berbasis TCP/IP (Togohodoh, 2018). IP *address* bisa dianalogikan seperti sebuah alamat rumah. Ketika sebuah datagram dikirim, informasi alamat inilah yang menjadi acuan datagram agar bisa sampai ke *device* yang dituju. IP *address* terbagi 2 versi, IPv4 dan Ipv6. Sebuah IP *address* versi 4 atau Ipv4 terbentuk dari 32 *binary bits* dari setiap 32 *binary bits* tersebut terbagi menjadi 4 *octet* (1 *octet*=8 bits). Nilai tiap *octet* diantara 0 sampai 255 dalam format desimal, atau 00000000-11111111 dalam sebuah *binary*. Setiap *octet* dikonversi menjadi desimal dan dipisahkan oleh tanda titik. Sehingga format akhir IP *address* biasanya berupa angka desimal yang dipisahkan dengan tanda titik, contohnya 172.16.254.1. Berikut merupakan cara menghitung IP yang dapat dilihat pada gambar 2.8.



**Gambar 2.8** Menghitung IP

(Sumber: Togohodoh, 2018)

Jika pada sebuah *octet* semua angka biner bernilai satu, maka nilai desimal dalam *octet* tersebut adalah 255. Cara konversi dari biner ke desimal adalah

memperhatikan nilai *bits*. Jika dilihat dari posisi *bits*, *bits* paling kanan memiliki nilai  $2^0$ . Dan nilai pangkat ditambahkan untuk angka biner sebelah kirinya menjadi  $2^1$ . Terus dilanjutkan sampai *bits* paling kiri.

**Tabel 2.2** Konversi Bilangan Biner Ke Desimal

<i>Bits</i> ke-1	<i>Bits</i> ke-2	<i>Bits</i> ke-3	<i>Bits</i> ke-4	<i>Bits</i> ke-5	<i>Bits</i> ke-6	<i>Bits</i> ke-7	<i>Bits</i> ke-8
1	1	1	1	1	1	1	1
$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
128	64	32	16	8	4	2	1
<b><math>128+64+32+16+8+4+2+1=255</math></b>							

(Sumber:Toghoodoh, 2018)

Di coba jabarkan IP *adress* 172.16.254.1 seperti yang telah di pelajari sebelumnya bahwa satu IP *adress* terbentuk dari 32 *bits*, maka detailnya seperti dibawah ini:

**Tabel 2.3** Menghitung IP

172	16	254	1
10101100	00010000	11111110	00000001
$2^8+0+2^6+0+2^4+2^2+0$ +0	$0+0+0+2^5+0+0+0$ +0	$2^8+2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2$ +0	$0+0+0+0+0+0+0+$ $2^1$
$128+0+32+0+8+4+$ 0	$0+0+0+16+0+0+0$ +0	$128+64+32+16+8+4+2$ +0	$0+0+0+0+0+0+0+$ 1

(Sumber:Togohodoh, 2018)

### 2.23 IP Public

IP *Public* merupakan IP *adress* yang dapat diakses jaringan internet. IP *Public* dikenal sebagai *globally routable unicast IP address* (Togohodoh, 2018). Ketika sebuah perangkat memiliki IP *public* dan terkoneksi jaringan internet, maka perangkat tadi bisa diakses dari manapun melalui jaringan internet juga. Akan tetapi kita tidak bisa memasang sembarang IP *Public* di sebuah *device*. Ada aturan tentang

alokasi IP *public*. Kita bisa mendapatkan Public IP Address dari pinjaman *internet service provider* (ISP).

#### **2.24 IP Private**

Pada arsitektur IP address, *private IP address* adalah IP address yang diperuntukan untuk jaringan lokal (Togohodoh, 2018). IP *private* tidak boleh ada di jaringan internet dan tidak dapat diakses di jaringan internet. Pada implementasi di jaringan *real*, biasanya jaringan lokal menggunakan IP *private*, kemudian ditambahkan sebuah *router* yang menjembatani jaringan lokal yang menggunakan IP *Private* dengan jaringan publik yang menggunakan IP *public*.

#### **2.25 Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)**

*Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP) merupakan *service* yang memungkinkan perangkat dapat mendistribusikan *assign IP address* secara otomatis pada *host* dalam sebuah jaringan (Togohodoh, 2018). DHCP itu *protocol* yang di pakai untuk memudahkan penyebaran alamat IP ke perangkat lainnya. Cara kerjanya DHCP *server* akan memberikan *response* terhadap *request* yang dikirimkan oleh DHCP *client*.

##### **2.25.1 DHCP Client**

Untuk dapat memperoleh alokasi IP address dari *internet service provider* (ISP) yang digunakan untuk terkoneksi ke internet, kita menggunakan fitur DHCP *Client*. Untuk mengaktifkan DHCP *Client*, didefinisikan parameter *interface* dengan *interface* yang terhubung ke DHCP *server* atau dalam kasus ini terhubung ke *internet service provider* (ISP) (Togohodoh, 2018). DHCP *client* ini memiliki fungsi yaitu untuk mendistribusikan IP address secara otomatis kepada setiap *client* yang terhubung dengan jaringan komputer dan memberikan kemudahan bagi seorang *network administrator* dalam mengelola jaringan komputer.

##### **2.25.2 DHCP Server**

DHCP *server* akan sangat tepat diterapkan jika pada jaringan memiliki *user* yang sifatnya dinamis. Dengan jumlah dan personil yang tidak tetap dan selalu berubah. Pada kasus ini sifat *user* seperti itu ditemukan pada tamu yang berkunjung



(Togohodoh, 2018). DHCP *server* memiliki fungsi yaitu untuk mengelola dan mendistribusikan alamat IP, mencegah IP *conflict*, memperbarui alamat IP secara otomatis, dan mendukung penggunaan kembali alamat IP.

### 2.26 DNS (*Domain Name System*)

DNS adalah *server* yang berfungsi untuk menerjemahkan IP *Address* ke sebuah nama alamat dan sebaliknya dari nama alamat ke IP *Address* (Muakhori, Sunardi & Fadlil, 2018). DNS *Server* memberikan nama sebuah komputer dalam suatu jaringan komputer, sedangkan dalam internet nama yang diterjemahkan oleh DNS *Server* merupakan IP *Address* dimana web dapat diakses.

*Domain Name System* adalah *distribute database system* yang digunakan untuk pencarian nama komputer di jaringan yang menggunakan TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). DNS biasa digunakan pada aplikasi yang terhubung ke Internet seperti web *browser* atau e-mail, dimana DNS membantu memetakan *host name* sebuah komputer ke IP *address*. Keunggulan menggunakan DNS adalah :

1. Mudah, DNS sangat mudah karena *user* tidak lagi direpotkan untuk mengingat IP *address* sebuah komputer cukup *host name* (nama Komputer).
2. Konsisten, IP *address* sebuah komputer bisa berubah tapi *host name* tidak berubah.
3. *Simple*, *user* hanya menggunakan satu nama domain untuk mencari baik di Internet maupun di Intranet.

### 2.27 *Flowchart*

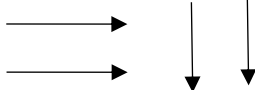
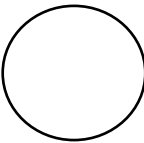
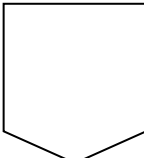

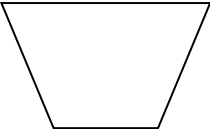
*Flowchart* adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program (Wandah, 2017). Diagram alur dapat menunjukkan secara jelas, arus pengendalian suatu algoritma yakni bagaimana melaksanakan suatu rangkaian kegiatan secara logis dan sistematis.

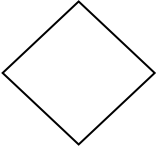
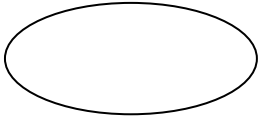
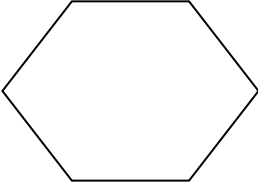

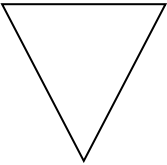
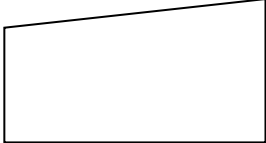

Simbol-simbol yang di pakai dalam *flowchart* dibagi menjadi 3 kelompok:

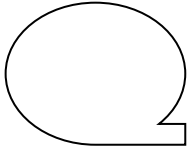



1. *Flow direction symbol*, digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain, disebut juga *connecting line*.
2. *Processing symbols*, Menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses/prosedur.
3. *Input/Output symbol*, menampilkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media *input* atau *output*.

Berikut dibawah ini adalah simbol-simbol yang digunakan dalam *flowchart* disertai dengan keterangan fungsinya sebagaimana dijelaskan pada tabel 2.3.

**Tabel 2.4** Simbol *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus/ <i>flow</i> , berfungsi untuk menyatakan jalannya arus suatu proses
2		Simbol <i>connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3		Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
4		Simbol <i>process</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
5		Simbol <i>manual</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer

6		<p>Simbol <i>decision</i>, berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak</p>
7		<p>Simbol <i>terminal</i>, berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program</p>
8		<p>Simbol <i>predefined process</i>, berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal</p>
9		<p>Simbol <i>keying operation</i>, berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i></p>
10		<p>Simbol <i>offline-storage</i>, berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu</p>
11		<p>Simbol <i>manual input</i>, berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i></p>
12		<p>Simbol <i>input/output</i>, berfungsi untuk menyatakan proses <i>input</i></p>

		atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya
13		Simbol <i>magnetic tape</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetis atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetis
14		Simbol <i>disk storage</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i> .
15		Simbol <i>document</i> , berfungsi untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i> )
16		Simbol <i>punched card</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu