

## **BAB II**

### **TEORI PENUNJANG**

#### **2.1 Definisi Jaringan Komputer**

Jaringan komputer adalah dua komputer dapat dikatakan saling terkoneksi dalam sebuah jaringan jika keduanya mempunyai kemampuan untuk saling berkomunikasi dan bertukar informasi[3].

Berikut adalah klasifikasi dari Jaringan komputer [4]:

1. Jaringan komputer berdasarkan area.
2. Jaringan komputer berdasarkan fungsi.
3. Jaringan komputer berdasarkan topologi.
4. Jaringan komputer berdasarkan media transmisi.

##### **2.1.1 Jaringan Komputer Berdasarkan Area**

Jaringan komputer berdasarkan area dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu :

###### *1. Local Area Network (LAN)*

Local Area Network atau LAN dibentuk oleh sekumpulan komputer atau device lainnya yang saling terkoneksi, dan semuanya berada pada satu lokasi yang sama yang tidak begitu luas..

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

*Metropolitan Area Network* atau MAN dibangun dengan menghubungkan jaringan-jaringan LAN, sehingga komunikasi Jaringan MAN dapat mencakup area kota.

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

*Wide Area Network* atau WAN adalah jaringan yang mempunyai lingkup area yang sangat luas. Jaringan WAN dapat menghubungkan antar kota, bahkan negara dan benua. Jaringan WAN terdiri dari jaringan-jaringan berbeda yang saling terhubung, sehingga untuk membangun jaringan WAN membutuhkan intermediate device, yaitu router.

### **2.1.2 Jaringan Komputer Berdasarkan Fungsi**

Jaringan komputer berdasarkan fungsinya dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. *Client Server*

*Client Server* adalah jaringan komputer dengan salah satu komputer difungsikan sebagai server dan yang lainnya berfungsi sebagai client. Biasanya pada jaringan ini terdapat satu server dengan lebih dari satu buah komputer sebagai client. Server menjadi induk bagi jaringan komputer ini dengan bertujuan untuk melayani komputer client.

2. *Peer-to-peer*

*Peer-to-peer* adalah jenis jaringan komputer dimana setiap komputer dapat menjadi server sekaligus client. Setiap komputer yang berada di jaringan ini dapat menerima dan memberikan akses dari atau ke komputer lain.

### **2.1.3 Jaringan Komputer Berdasarkan Media Transmisi**

Jaringan komputer berdasarkan media transmisi dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu :

1. *Wired Network*

*Wired Network* adalah jaringan komputer yang menggunakan media transmisi kabel. Jaringan ini juga disebut dengan jaringan guided..

2. *Wireless Network*

*Wireless Network* adalah jaringan komputer yang menggunakan media transmisi berupa gelombang elektromagnetik

### **2.1.4 Jaringan Komputer Berdasarkan Topologi**

Jaringan komputer berdasarkan topologi dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu :

### 1. Topologi *Star*

Topologi *star* atau disebut topologi bintang adalah topologi yang menghubungkan setiap *node* atau *workstation* dengan menggunakan kabel ke konsentrator jaringan, yaitu hub atau switch. Jumlah *node* pada setiap topologi *star*, tergantung dari jumlah *port* yang ada pada konsentrator. Topologi ini sangat mengandalkan kemampuan hub atau switch yang dapat menghubungkan dan menjaga lalu lintas komunikasi antar *node*. Biasanya topologi *star* diimplementasikan di jaringan sekolah, warnet, dan perkantoran.

### 2. Topologi *Ring*

Topologi *Ring* atau disebut dengan topologi cincin, adalah topologi yang mempunyai desain jaringan seperti cincin, yang berarti setiap *node* terhubung dengan dua titik kiri dan kanannya dan menyambung menjadi sebuah lingkaran. Pada topologi *ring*, setiap *node* yang terhubung di dalam jaringan juga berfungsi sebagai repeater atau penguat sinyal dari sinyal yang melaluinya. Setiap *node* dalam topologi *ring* membutuhkan 2 NIC.

### 3. Topologi Bus

Topologi Bus adalah topologi yang menghubungkan setiap *node* dengan menggunakan kabel coaxial. Kegunaan dari topologi bus adalah untuk menghubungkan antara satu jaringan dengan jaringan lainnya, sehingga dapat bertukar data atau informasi.

### 4. Topologi *Mesh*

Topologi *mesh* dibangun dengan cara menghubungkan secara langsung antara *node* satu dengan *node* lainnya di dalam jaringan dengan menggunakan media kabel. Setiap *node* akan membutuhkan NIC sejumlah *node* yang terhubung dengannya. Topologi *mesh* umumnya digunakan untuk jaringan yang tidak terlalu besar.

### 5. Topologi *Tree*

Topologi *Tree* atau topologi pohon adalah topologi di jaringan komputer yang di bentuk dari kombinasi antara topologi *star* dan topologi bus. Topologi ini juga disebut sebagai topologi jaringan bertingkat (*hierarchy*).

Topologi *Tree* dapat digunakan untuk membangun jaringan pada skala besar.

#### 6. Topologi Linier

Topologi Linier atau juga disebut dengan topologi bus beruntut ini hampir sama dengan topologi bus, yang mengandalkan satu kabel backbone untuk menghubungkan setiap *node* di dalam jaringan. Di bawah ini adalah contoh dari topologi Linier. Perbedaannya dengan topologi bus adalah pada topologi Linier kabel utama di dalam jaringan harus dihubungkan dengan setiap *node* dengan menggunakan T-Connector. Sama halnya dengan topologi Bus, kabel yang digunakan pada topologi Linier adalah kabel berjenis BNC (*British Naval Connector*).

#### 7. Topologi Hybrid

Topologi *hybrid* adalah topologi yang terbentuk dari gabungan atau kombinasi dari beberapa topologi yang berbeda. Desain topologi *hybrid* terlihat rumit dibanding dengan topologi lainnya. Tujuan dari topologi *hybrid* adalah untuk mengintegrasikan dua atau lebih topologi yang berbeda untuk mendapatkan keuntungan lebih banyak.

## 2.2 Protokol Jaringan Komputer

Protokol jaringan komputer adalah aturan yang ada dalam sebuah jaringan komputer yang harus ditaati oleh pihak pengirim dan penerima agar dapat saling berkomunikasi dan bertukar informasi meskipun memiliki sistem yang berbeda. Berikut ini dua contoh jenis protokol dari banyak protokol jaringan yang ada di dunia, yaitu:

1. OSI (*Open System Interconnection*) Model
2. TCP/IP

### 2.2.1 OSI (*Open System Interconnection*) Model

OSI (*Open System Interconnection*) Model adalah salah satu dari arsitektur jaringan. OSI (*Open System Interconnection*) Model sendiri sering digunakan untuk

menjelaskan cara kerja jaringan komputer secara logika. Secara umum OSI Model membagi berbagai fungsi *network* menjadi 7 *layer*. Ketujuh *layer* tersebut yaitu [4]:

1. *Physical Layer*

*Physical Layer* adalah lapisan paling bawah dalam konsep OSI Model pada *layer* ini bertugas untuk mengurus hal secara fisik, seperti tipe kabel yang digunakan untuk menghubungkan *device*, tipe konektor yang digunakan, mengurus seberapa panjang kabel yang dibutuhkan. *Layer* ini mengurus spesifikasi karakteristik sinyal elektrik yang digunakan untuk mengirimkan data melalui kabel dari satu jaringan ke jaringan lainnya

2. *Data Link Layer*

*Layer* ini berada di lapisan kedua OSI Model, di atas *physical layer*. Fungsi utama dari *layer* ini adalah memastikan transfer data dari *node* ke *node* yang lain melalui *physical layer* tidak terjadi kesalahan.

3. *Network Layer*

*Layer* ini bertugas menangani rute atau jalur dari jaringan dari satu komputer ke komputer lainnya. Protokol yang ada di *layer* ini adalah IP dan IPX. Fungsi dari *layer* ini adalah di pengalamatan *logical (logical addressing)*.

4. *Transport Layer*

Pada *layer* 4 ini mempunyai fungsi dasar yaitu mengomunikasikan satu jaringan komputer dengan jaringan komputer lainnya. Protocol yang berada di *layer* ini adalah TCP. Tujuan utama dari *layer* transport adalah memastikan paket data yang berjalan melewati jaringan tidak mengalami kesalahan.

5. *Session Layer*

*Session layer* mempunyai tugas untuk membangun percakapan antara *device-device* dalam jaringan (Established Conversation). *Layer* mengelola koneksi dan transmisi sampai device atau komputer selesai melakukan *session*.

1. *Presentation Layer*

*Presentation layer* adalah lapisan ke enam dalam konsep OSI. *Layer* ini mempunyai tugas untuk merepresentasikan data ke dalam aplikasi.

2. *Application Layer*

*Layer* ini berada di lapisan paling atas dalam konsep OSI. *Layer* application mempunyai tanggungjawab untuk membuat kesepakatan tentang cara program aplikasi berkomunikasi dengan jaringan. *Layer* aplikasi merepresentasikan antarmuka pemrograman di mana program aplikasi digunakan untuk meminta layanan di dalam jaringan.

### 2.2.2 TCP/IP

TCP/IP merupakan salah satu protokol jaringan komputer yang didesain untuk mendeskripsikan sistem komunikasi dengan membagi prosedur komunikasi menjadi komponen-komponen yang lebih kecil dan sederhana jika dibandingkan dengan model OSI *Layer*. Model ini adalah versi ringan dari OSI Model TCP/IP model terdiri dari 4 *layer*, yaitu [4]:

1. *Network Layer*

*Network layer* adalah *layer* paling bawah dalam konsep TCP/IP. Lapisan ini sesuai dengan kombinasi *data link layer* dan *physical layer* pada model OSI. *Layer* ini mendefinisikan bagaimana data harus dikirim secara fisik melalui jaringan. *Layer* ini mempunyai tanggungjawab utama, yaitu mentransmisikan data antara dua perangkat di jaringan yang sama. Fungsi-fungsi yang dilakukan pada *layer* ini adalah merangkum IP *datagram* ke dalam *frame-frame* yang dikirimkan oleh jaringan dan memetakan IP *address* menjadi *physical address* (alamat fisik). *Protocol* yang digunakan di *layer* ini adalah *Ethernet*, *token ring*, *FDDI*, *X.25*, *frame relay*.

## 2. *Internet Layer*

Layer kedua di TCP/IP adalah *Internet layer*. Tugas utama dari *layer* ini adalah proses pengalamatan, pemaketan data, dan penentuan jalur/rute dilakukan protokol yang bekerja pada *layer* ini adalah *Internet Protocol (IP)*, *Address Resolution Protocol (ARP)*, *Internet Control Message Protocol (ICMP)* dan *Internet Group Management Protocol (IGMP)*. .

## 3. *Transport Layer*

Pada *layer* ini *sessions* dilakukan dan pertukaran data antar *host* terjadi. Jadi tugas utama dari *layer* ini adalah bertanggungjawab atas keandalan, *flow control*, dan koreksi data yang dikirim melalui jaringan. Pada *layer* ini terdapat dua protokol inti, yaitu TCP (*Transmission Control Protocol*), dan UDP (*User Datagram Protocol*).

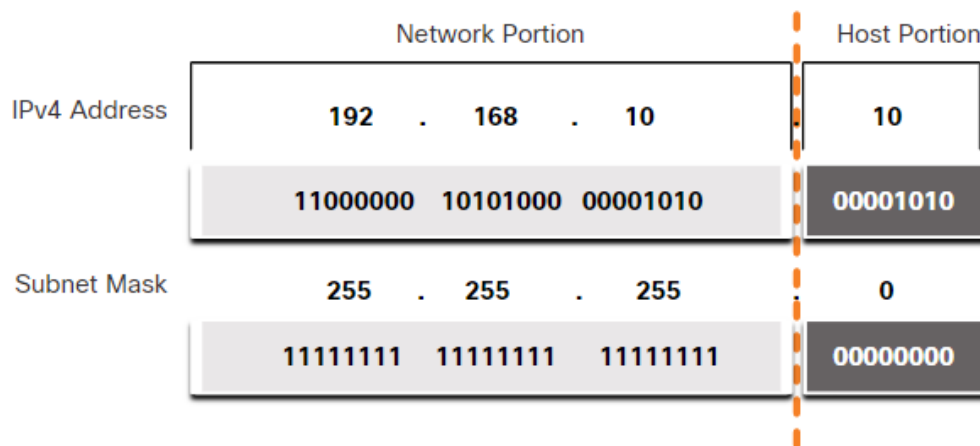
## 4. *Application Layer*

*Application layer* adalah *layer* tertinggi atau *layer* keempat di dalam model TCP/IP. Jika dibandingkan dengan Model OSI, *layer* aplikasi pada model TCP/IP, terdiri dari 3 *layer* (*session, presentation, dan application*) di *layer* Model OSI. Protokol-protokol yang bekerja pada *layer* ini yaitu HTTP, FTP, Telnet, SMTP, SNMP, dan DNS.

### 2.3 *IP Address*

*IP Address* adalah sebuah alamat yang diberikan ke perangkat jaringan untuk mengakses *Internet* atau ke suatu jaringan komputer dengan menggunakan protokol TCP/IP. Salah satu versi yang digunakan pada *IP address* adalah IPv4 yang merupakan alamat hirarki dengan panjang 32 bit yang terdiri dari *network portion* dan *host portion*. *Bit-bit* dalam *network portion* harus identik untuk semua perangkat yang berada di jaringan yang sama. *Bit* dalam *host portion* harus unik untuk mengidentifikasi *host* tertentu dalam jaringan. Pada IPv4 digunakan untuk membandingkan karakteristik *unicast, broadcast, dan multicast*. IPv4 memiliki *subnet mask* yang digunakan untuk mengidentifikasi bagian *network portion, host portion* dan menentukan alamat jaringan perangkat. Dibawah ini menjelaskan

pembagian *network portion*, *host portion*, dan *subnet mask* pada IPv4 pada gambar 2.1



Gambar 2.1 IPv4 Address Network Portion, Host Portion, Subnet Mask.

Mengidentifikasi *subnet mask* dapat dilakukan dengan metode *prefix length* yaitu jumlah bit yang disetel ke satu di *subnet mask* dan ditulis dalam notasi garis miring (/) diikuti dengan jumlah bit yang disetel ke satu. Oleh karena itu, hitung jumlah bit dalam subnet mask dan awali dengan garis miring. Tabel 2.1 menjelaskan tentang membandingkan *subnet mask* dan *prefix length*.

Tabel 2.1 Perbandingan Subnet Mask dan Prefix Length

Subnet Mask	32-bit Address	Prefix Length
255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000	/8
255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000	/16
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000	/24
255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000	/25



255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11000000	/26
255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.11100000	/27
255.255.255.240	11111111.11111111.11111111.11110000	/28
255.255.255.248	11111111.11111111.11111111.11111000	/29
255.255.255.252	11111111.11111111.11111111.11111100	/30

#### 2.4 *Cloud Computing*

*Cloud Computing* adalah sebuah model komputasi dimana sumber daya seperti *processor*, *storage*, *network*, dan *software* menjadi abstrak dan diberikan sebagai layanan jaringan atau *Internet* menggunakan pola remot [5]. Menurut National Institute of Standards and Technology (NIST), model layanan dari *cloud computing* mempunyai tiga model layanan, yaitu [6]:

1. *Software as a Service (SaaS)*

*Software as a Service (SaaS)* adalah kemampuan yang diberikan kepada konsumen untuk menggunakan aplikasi penyedia yang dapat beroperasi pada infrastruktur *cloud*.

2. *Platform as a Service (PaaS)*

*Platform as a Service (PaaS)* adalah kemampuan yang diberikan kepada konsumen untuk menyebarkan aplikasi yang dibuat konsumen atau diperoleh ke infrastruktur *cloud computing* menggunakan bahasa pemrograman dan peralatan yang didukung oleh *provider*.

3. *Infrastructure as a Service (IaaS)*

*Infrastructure as a Service (IaaS)* adalah kemampuan yang diberikan kepada konsumen untuk memproses, menyimpan, dan sumber komputasi penting yang lain, dimana konsumen dapat menyebarkan dan menjalankan perangkat lunak secara bebas, yang mencakup sistem operasi aplikasi.

### 2.4.1 Model Pengembangan *Cloud Computing*

Terdapat empat buah pengembangan yang ada pada *cloud* yaitu [7]:

#### 1. *Public Cloud*

*Public Cloud* yaitu sebuah model pengembangan pertama pada *cloud*. Ini adalah *cloud computing* dalam bentuk tradisional di mana sumber daya diatur secara dinamis melalui *Internet* via aplikasi web dan *web service*.

#### 2. *Private Cloud*

*Private Cloud* adalah layanan *cloud computing* yang di tawarkan untuk jaringan privat. Produknya antara lain otomatisasi virtualisasi. Produk ini menawarkan kemampuan untuk meng-host aplikasi atau mesin virtual di host perusahaan.

#### 3. *Hybrid Cloud*

*Hybrid Cloud* adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan penggabungan lebih dari satu tipe *cloud*, misalnya *public cloud* dengan *private*, internal atau eksternal. Bisa juga mengacu pada pengelompokan *cloud* virtualisasi di *server* yang bekerja dengan *hardware* fisik.

#### 4. *Community Cloud*

*Community Cloud* adalah *cloud* yang didirikan oleh beberapa organisasi yang membutuhkan beberapa infrastruktur dan persyaratan yang sama, sehingga mereka bisa saling berbagi sumber daya dan memanfaatkan keuntungan *cloud computing*, karena biaya untuk *cloud computing* ini ditanggung oleh beberapa pihak dan bukan oleh publik maka opsi ini lebih mahal dibandingkan opsi publik, tapi opsi ini akan membuat privasi data lebih baik.

### 2.5 *Network Attached Storage (NAS)*

*Network Attached Storage*, atau NAS adalah mekanisme penyimpanan data yang terhubung menggunakan perangkat komputer yang terhubung langsung ke

media jaringan. Perangkat komputer diberi alamat IP dan kemudian dapat diakses oleh klien melalui *server* yang bertindak sebagai *gateway* untuk data atau dalam beberapa kasus memungkinkan perangkat untuk diakses langsung oleh klien tanpa perantara[8]. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan dalam implementasi *Network Attached Storage* (NAS) adalah aplikasi samba server yang bekerja pada sistem operasi linux, unix, dan windows.

## 2.6 Raspberry Pi 3B+

Raspberry Pi adalah sebuah mini PC berbasis ARM Mikrokontroler dan berkerja pada distribusi Linux seperti Raspian, sistem operasi Debian. Raspberry Pi bisa menggunakan USB Keyboard, Mouse, HDMI *display*, *power supply* dan kabel serta menggunakan SD Card untuk menyimpan sistem operasi yang memungkinkan raspberry bekerja seperti sebuah komputer pada umumnya[9].

Raspberry Pi 3B+ adalah sebuah mini komputer dengan sistem *processor* Broadcom BCM2837B0 64-bit Quad-Core Cortex-A53 dengan kecepatan 1.4 GHz. Keunggulan lain dari Raspberry Pi 3B+ mempunyai kapasitas memori 1GB, kebutuhan konsumsi daya yang kecil sekitar 5V dengan kebutuhan arus 2.5A.

## 2.7 Redundant Array of Independent Disk (RAID)

*Redundant Array of Independent Disk* (RAID) merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kinerja dan performansi *disk*. Metodenya dengan membentuk suatu sistem dari beberapa *harddisk* sehingga terbentuk satu partisi dari beberapa *harddisk*. Kegunaan RAID adalah se bagai perlindungan penyimpanan data sehingga kehandalan (*reliability*) data tetap terjaga. RAID merupakan gabungan beberapa *harddisk* fisik ke dalam sebuah unit logika penyimpanan, dengan menggunakan perangkat lunak atau perangkat keras khusus[10].

*Redundant Array of Independent Disk* (RAID) mempunyai beberapa tingkatan yang berbeda, setiap tingkatan memiliki kelebihan dan kekurangan. Berikut ini adalah tingkatan yang ada pada RAID :

### 1. RAID 0

RAID 0 adalah sebuah metode *striped volume* yang digunakan untuk mempercepat kinerja *harddisk*. Pada RAID 0, data akan disimpan terpisah secara merata ke dua *harddisk* atau lebih untuk meningkatkan kecepatan. Karena tidak memiliki *data parity*, umumnya RAID 0 hanya digunakan untuk meningkatkan performa baca atau tulis saja, atau untuk memperbesar kapasitas penyimpanan tanpa mementingkan redundansi data.

### 2. RAID 1

RAID 1 adalah sebuah metode yang pada dasarnya adalah metode *mirroring* yang digunakan untuk mendapatkan keamanan data (*backup*). Pada RAID 1, data di *harddisk* pertama disalin ke *harddisk* kedua. Apabila terjadi kerusakan di salah satu *harddisk*, maka data akan tetap aman karena sudah tersalin ke *harddisk* kedua. Jika *harddisk* yang rusak diganti, maka secara otomatis RAID 1 akan menyalin data ke *harddisk* yang baru.

### 3. RAID 1+0

RAID 1+0 merupakan kombinasi skema RAID 1 (*mirroring*) dengan RAID 0 (*striping*), yang memungkinkan penggunaan skema RAID 0 dijalankan di atas RAID 1. Penggunaan skema RAID 1+0 ini dimaksudkan untuk memperoleh performa kecepatan baca atau tulis yang dimiliki skema RAID 0 tapi dengan metode proteksi RAID 1. Pada RAID 1+0, *disk-disk* disalin (*mirror*) secara berpasangan, dan hasil salinannya di-*striping*. Keuntungan RAID 1+0 adalah jika sebuah *disk* mengalami kerusakan, pasangan mirrornya masih dapat diakses.

### 4. RAID 5

RAID 5 disebut juga *Disk Striping with Distributed Parity*, cara kerjanya sama dengan RAID 0, yaitu menggunakan *disk striping*. Yang membedakan antara keduanya adalah *parity*, yang digunakan untuk pemeriksaan dan perbaikan kesalahan.

## 5. RAID 6

RAID 6 disebut juga *Disk Striping with Dual Parity*. Dilihat dari namanya, RAID 6 menggunakan cara kerja dan konsep yang sama dengan RAID 5 dari sisi penulisan data yang tersebar di beberapa *harddisk*. Yang membedakan adalah jumlah *parity* yang ditulis pada saat penulisan data.

## 2.8 Web Server

*Web server* merupakan *software* yang memberikan layanan berbasis data dengan menggunakan protokol *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)* atau *Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS)* melalui pengguna dengan menggunakan aplikasi *web browser* untuk *request data* dan *web server* akan menampilkan data dalam bentuk halaman *web* dan pada umumnya berbentuk dokumen HTML. Halaman *web* yang diminta bisa terdiri dari berkas teks, video, gambar, file dan banyak lagi [11]. Salah satu contoh dari *web server* ialah Apache2 yang dapat dijalankan di banyak sistem operasi seperti linux, BSD, dan Windows yang berguna untuk melayani dan memfungsikan situs web. Protokol yang digunakan untuk melayani fasilitas web atau www ini menggunakan HTTP

## 2.9 Samba

Samba adalah sebuah *software* yang bekerja di sistem operasi linux, unix dan windows yang menggunakan protokol *network server message block*[12]. *Server message block* adalah sebuah protokol komunikasi data yang juga digunakan oleh Microsoft dan OS/2 untuk menampilkan fungsi jaringan *client-server* yang menyediakan *sharing file*, *sharing device*, dan printer serta tugas-tugas lainnya yang berhubungan. Nantinya samba akan menjadi perangkat lunak yang menghubungkan mesin Linux dan mesin Windows. Samba juga merupakan salah satu aplikasi yang dapat dijalankan dalam mengimplementasikan *Network Attached Storage*.

## 2.10 *Secure Shell (SSH)*

Untuk dapat meng-akses *server* untuk kepentingan administrasi dan pemrograman diperlukan aplikasi untuk remot akses, yaitu akses yang dapat digunakan secara remot atau jarak jauh. Untuk itu diperlukan SSH *Server* untuk di *server* dan SSH *Client* untuk *Client*. *Secure Shell (SSH)* adalah protokol jaringan terekripsi untuk mengoperasikan layanan jaringan secara aman melalui jaringan yang tidak aman[13]. Terdapat dua *protocol* yang ada di SSH yaitu SSH-1 dan SSH-2. *Port TCP* standar untuk SSH adalah 22. SSH umumnya digunakan untuk mengakses sistem operasi mirip Unix, tetapi juga dapat digunakan pada Windows. Windows 10 menggunakan OpenSSH sebagai *client SSH default*-nya.