

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Jaringan Komputer

Menurut (Rahadjeng & Ritapuspitasari, 2018) jaringan komputer adalah keterhubungan antara jaringan 2 komputer *autonomus* atau lebih dari 2 komputer, yang saling terhubung dengan transmisi atau penghantar yang menggunakan sebuah kabel ataupun tanpa menggunakan sebuah kabel (*wireless*). Dikatakan *autonomus* bila sebuah komputer tidak melakukan kontrol dengan komputer yang lainnya dengan akses sepenuhnya.

2.1.2 Standar Jaringan Komputer

Menurut (Hartono.A, N.A.Kurdhi, 2015) spesifikasi standar jaringan komputer yang digunakan pada jaringan *WLAN* adalah 802.11 dari *IEEE*, *IEEE* adalah organisasi internasional, dengan tujuan memudahkan manusia dalam pembaharuan teknologi. Salah satu jaringan *WLAN* adalah *WiFi* (*Wireless Fidelity*) dan standar tersebut terdapat berbagai macam jenis spesifikasi sesuai dengan kecepatan akses data. Jenis-jenis spesifikasi 802.11 adalah 802.11a, 802.11b, 802.11n dan 802g.

Tabel 2.1 Tabel jenis spesifikasi jaringan *WLAN*

Spesifikasi	Kecepatan	Frekuensi Band	Sesuai Spesifikasi
802.11b	11 Mb/s	2.4 GHz	b
802.11a	54 Mb/s	5 GHz	a
802.11g	54 Mb/s	2.4 GHz	b , g
802.11n	100 Mb/s	2.4 GHz	b , g , n

Sumber : (Hartono.A, N.A.Kurdhi, 2015)

2.1.3 Jenis Jaringan Komputer Berdasarkan Ruang Lingkup

Berikut ini jenis dan pengertian jaringan komputer berdasarkan area Menurut (Wongkar et al., 2015) :

1. *PAN (Personal Area Network)*

PAN (Personal Area Network) adalah jenis jaringan komputer yang digunakan secara personal atau pribadi saja, jaringan yang dihubungkan hanya antara dua atau lebih perangkat yang memiliki jarak yang tidak jauh, perangkatnya berupa tablet dan hp yang dihubungkan dengan komputer.

2. *LAN (Local Area Network)*

LAN (Local Area Network) merupakan suatu jaringan komputer yang mencakupi area kecil atau lokal. Contoh jaringan yang menggunakan jenis jaringan ini yaitu daerah sekolah, universitas, kantor, yang membutuhkan hubungan antara beberapa komputer untuk saling koneksi dalam area

lokal. Jaringan *LAN (Local Area Network)* memiliki topologi jaringan yang akan menjadi metode untuk saling koneksi.

Dengan jaringan *LAN* memiliki banyak keuntungan yaitu pengeluaran biaya operasional lebih hemat karena penggunaan kabel yang lebih sedikit, koneksi transfer data lebih cepat, dengan jaringan *LAN* pengguna tidak perlu menggunakan operator telekomunikasi untuk mengatur jaringan.

3. *MAN (Metropolitan Area Network)*

MAN (Metropolitan Area Network) jenis jaringan ini memiliki cakupan dalam satu kota, jaringan komputer ini dapat mentransferkan data dari suatu lokasi perkantoran ke kantor lain dengan cakupan satu kota. Jaringan ini sering disebut juga dengan jaringan yang memiliki kelompok jaringan beberapa jaringan model *LAN (Local Area Network)*.

4. *WAN (Wide Area Network)*

WAN (Wide Area Network) jenis jaringan ini memiliki cakupan yang sangat luas hingga dari suatu negara hingga ke negara lainnya, hingga dari suatu benua hingga ke benua lainnya, agar dapat terhubung jaringan *WAN* perlu menggunakan kabel yang berkualitas baik dan kabel ini juga sudah dipakai oleh banyak pengguna dari berbagai kalangan, kabel yang digunakan adalah kabel *fiber optic*. Tetapi jaringan *WAN* memerlukan biaya yang besar dan biaya operasional, agar menjaga kualitas dan keamanan pada jaringan ini.

2.1.4 Jenis Jaringan Komputer Berdasarkan Transmisinya

Berikut ini jenis dan pengertian jaringan komputer berdasarkan transmisinya menurut (Zunaidi, Andika, & Saniman, 2014):

1. Wire Network

Wire Network (Jaringan Kabel), merupakan jaringan yang menggunakan kumpulan atau beberapa kabel yang digunakan sebagai media penghantar atau transmisinya dan kabel tersebut akan di sambungkan dari satu komputer ke komputer lain dengan menggunakan alat bantu contohnya: *LAN Hub*, sehingga dapat menukar informasi atau data dengan mudah. Contohnya: kabel Tembaga (*Cooper Cable*) dan kabel *Fiber Optic*.

2. Wireless Network

Wireless Network (Jaringan Nirkabel), merupakan jaringan yang tanpa menggunakan kabel untuk transmisinya, melainkan menggunakan gelombang radio atau mikro untuk menjadi penghantar dan penghubung antara satu komputer ke komputer lain, contoh alatnya berupa *Wireless Router*.

2.1.5 *Layer OSI*

Menurut (Susilo, Triyono, & Hamzah, 2017), *OSI (Open System Interconnection)* memiliki lapisan-lapisan yang berfungsi sebagai protokol komunikasi data dan jaringan komputer. Model dari layer *OSI* dibuat oleh *ISO (International Standards Organization)* yang ditujukan untuk menemukan fungsi dan struktur portokol komunikasi data, dan terdapat tingkatnya atau biasa disebut juga dengan lapisan layer *OSI*.

Berikut ini merupakan pengertian dari tiap lapisan dari layer *OSI* menurut Forouzan (dalam Susilo et al., 2017) :

1. *Physical Layer*

Physical Layer merupakan lapisan fisik yang menghubungkan dengan elektronik dari komputer ke *LAN (Local Area Network)* melewati suatu perangkat berupa perangkat *wireless* atau perangkat modern satelit. Contoh media: Kabel, *HUB*.

2. *Data Link Layer*

Data Link Layer merupakan lapisan dari data yang menjadi penentuan sambungan fisik menjadi sambungan data, contoh penentuan sambungan fisik berupa penentuan biner 0 dan 1. Kecepatan penentuan akan berpengaruh dalam sambungan jaringan komputer agar bisa berjalan baik. Contoh media: *Switch*.

3. *Network Layer*

Network Layer merupakan perangkat yang membedakan adanya perbedaan antara pengguna *PC (Personal Computer)* dengan *PC (Personal Computer)* lainnya, sehingga lapisan ini memiliki fungsi untuk komunikasi dasar dan pengalamatan, lapisan ini juga berguna untuk menentukan kaidah jumlah informasi. Contoh media: *Router*.

4. *Transport Layer*

Transport Layer lapisan ini bertujuan untuk pengecekan atau *Tracking* paket agar dapat memantau paket data sudah sampai tujuan atau belum, bila paket data dalam kesalahan rute (*error routing*) atau bila ada kesalahan dalam network (*error network*), lapisan *Transport Layer* akan menyusun ulang perintah pengiriman paket data agar paket data dalam jalur yang benar. Contoh media: *TCP* dan *UDP*.

5. *Session Layer*

Session Layer adalah lapisan yang menggunakan paket data untuk menghasilkan *multi* sambungan, dan di lapisan *Session Layer* akan menjadi tempat yang akan dilalui paket data yang telah diterima.

6. *Presentation Layer*

Presentation Layer adalah lapisan yang bertugas menyusun ulang paket data yang sudah dikirim dalam rupa pecahan paket data yang memiliki kurang lebih 10 buah pecahan paket, lalu akan disusun ulang dengan data aslinya. Contoh aplikasinya: *PICT, TIFF, JPEG*.

7. *Appllication Layer*

Appllication Layer adalah lapisan layanan dalam jaringan komputer seperti *File Transfer*, melacak (*Tracking*) *database*. Contoh layanan dalam internet adalah *FTP*, *Grapher*, *WWW* (*World Wide Web*).

2.2 Teori Khusus

2.2.1 Pengertian Komunikasi

Menurut (Nurhadi & Kurniawan, 2017) komunikasi adalah suatu proses dimana seseorang memberikan atau menyampaikan pesan, ide dan gagasan kepada pihak satu orang maupun lebih dari satu orang untuk mengubah pendapat atau sikap dengan secara langsung (komunikasi tatap muka) maupun tidak langsung (menggunakan media).

2.2.2 Telekomunikasi

Menurut Susanto (dalam Telaah et al., 2009) telekomunikasi adalah media elektronik yang digunakan untuk mengirimkan suatu data atau informasi dari suatu tempat ke tempat lainnya yang berbeda.

2.3 Sistem Saluran Transmisi

Sistem saluran Transmisi terbagi menjadi tiga, berikut ini merupakan jenis-jenis dari sistem saluran transmisi menurut kadir (dalam Telaah et al., 2009) :

1. Komunikasi *Simplex* atau satu arah. Komunikasi satu arah memiliki bentuk komunikasi dimana penerima maupun pengirim data atau informasi tidak melalui media yang sama. Contoh: media sosial, televisi, radio.
2. Komunikasi *Duplex* atau dua arah. Komunikasi dua arah yang memiliki bentuk komunikasi dimana penerima maupun pengirim data atau informasi melalui media yang sama akan tetapi saling terjalin komunikasi secara langsung. Contoh: *VoIP*, telepon.
3. Komunikasi *Half Duplex* atau semi dua arah. Komunikasi semi dua arah yang memiliki bentuk komunikasi dimana penerima maupun pengirim data atau informasi yang menggunakan media yang sama akan tetapi dua belah pihak berkomunikasi secara bergantian. Contoh: *Chatting, FAX*.

2.4 Aplikasi Dan Tools

2.4.1 Voice Over Internet Protocol (VoIP)

VoIP atau *Voice Over Internet Protocol* adalah teknologi komunikasi yang digunakan untuk saling komunikasi dengan jangkauan jarak yang luas dengan perantara media internet atau jaringan *IP* dengan basis *packet switch*. Cara kerja *VoIP* yaitu dengan mengubah data yang didapatkan berupa data suara, lalu akan diubah menjadi sebuah kode digital dan kode tersebut akan dikirimkan melalui jaringan yang mengirimkan paket-paket data (Ahmad Sven Heddin Timoryansyah, Hafidudin, 2015).

Berikut ini merupakan fungsi penggunaan *Voice Over Internet Protocol* menurut (Dwiyatno & Nugraheni, 2019) :

1. *Signalling*, berfungsi untuk pengelamatan jaringan *IP* yang akan dituju, sehingga *user* atau pengguna dapat mengirimkan pesan.
2. *Database Service*, *database VoIP* berfungsi sebagai pencarian tujuan akhir yang akan dituju, dan berfungsi juga sebagai penerjemah alamat jaringan di jaringan yang berbeda.
3. *Call Connect / Disconnect*, memiliki fungsi pengaturan dalam panggilan, sehingga pengguna dapat melakukan penerimaan panggilan, pemanggilan keluar dan pemutusan panggilan.
4. *Codecs Operations*, berfungsi peran dalam *coder* dan *decoder* dalam proses *Voip* dengan mengubahkan suara menjadi sinyal digital dan sebaliknya.

Macam macam *user agent* yang digunakan dalam *VoIP service* menurut (Dwiyatno & Nugraheni, 2019), antara lain :

1. *Analog Telephone Adapter*

Analog Telephone Adapter berfungsi sebagai penghubung telepon analog konvensional dengan jaringan *IP* ke server *VoIP*. *Analog Telephone* merupakan adapter berkomunikasi dengan *VoIP* server dengan menggunakan berbagai protokol, contoh protokol yang digunakan: *H.323*, *MGCP (Media Gateway Control Protocol)*, *SIP (Session Initiation Protocol)*, *SCCP (Skinny Client Control Protocol)*. Cara kerja *Analog Telephone Adapter* adalah mengubah sinyal suara yang masuk menggunakan *Voice Codec* seperti *GSM*, *G. 711* dan *Ilbc*. *Analog Telephone Adapter* tidak perlu menggunakan *Software* maupun komputer karena *Analog Telephone Adapter* berkomunikasi langsung dengan server.

2. *Internet Protocol Phone*

Internet Protocol Phone atau sering disebut oleh pengguna *IP Phone*, *Internet Protocol Phone* adalah alat komunikasi telepon yang berkomunikasi menggunakan jaringan *IP* untuk melakukan panggilan. *IP Phone* dapat digunakan melalui *software* protokol *SCCP (Skinny Client Control Protocol)* dan *SIP (Session Initiation Protocol)*.

3. *Softphone*

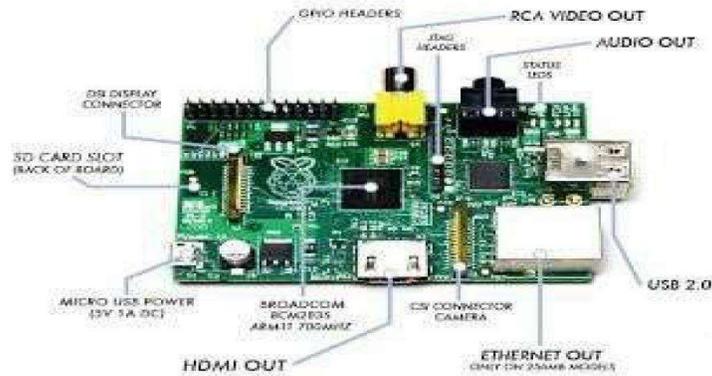
Softphone adalah sebuah *software* yang berguna untuk melakukan panggilan *VoIP* dengan *PC (Personal Computer)* atau perangkat *smartphone*, *softphone* tidak menggunakan hardware khusus berbeda dengan *Analog Telephone Adapter* dan *Internet Protocol Phone*.

2.4.2 *IP Address*

IP Address atau biasa disebut juga dengan alamat *IP*, merupakan sekumpulan deretan yang terdapat dari beberapa angka-angka berupa biner untuk mengidentifikasi 32-Bit sampai dapat mengidentifikasi 128-Bit yang digunakan setiap masing-masing komputer. Dalam jaringan internet penggunaan panjang angka biner 32-Bit digunakan untuk *IPV4* atau *IP* Versi 4, sedangkan penggunaan panjang angka biner 128-Bit digunakan untuk *IPV6* atau *IP* Versi 6, setiap angka biner ini berguna untuk menunjukkan alamat dari setiap komputer dalam satu jaringan internet berbasis *TCP IP* (Wardoyo, Ryadi, & Fahrizal, 2014).

2.4.3 *Raspberry Pi*

Raspberry Pi adalah perangkat elektronik berupa komputer yang memiliki ukuran berbeda dari komputer biasanya karena memiliki ukuran yang kecil,



Gambar 2.1 *Raspberry Pi*

Sumber : (Maslan & Hendri, 2017)

dengan *Raspberry Pi* pengawasan pada suatu proyek dengan lebih efisien dan mudah. Ide pembuatan *Raspberry Pi* ketika mahasiswa dari Universitas *Cambridge*, yakni Eben Upton, Rob Mullins, Jack Lang, dan Alan Mycroft, melakukan percobaan pada murid-murid pada tahun 1990-an dari segi yang sudah dicoba menjadikan anak-anak sebagai *programmer*. Sedangkan, pada tahun 2000-an, rata-rata dari mereka hanya dapat mempraktekkan desain web saja. Dari perubahan tersebut terjadi disebabkan oleh latar belakang dari parameter, seperti penggunaan pembelajaran dasar dari *Microsoft* dan penulisan halaman web. Perangkat *Raspberry Pi* memiliki bentuk seperti *motherboard* dengan berbagai *port* dan *chip*. Seiring perkembangannya waktu *Raspberry Pi* sudah dapat dijadikan server kecil, contoh modelnya adalah *Raspberry Pi 3* (Maslan & Hendri, 2017).

Menurut (Maslan & Hendri, 2017) *Raspberry Pi* memiliki kegunaan sebagai berikut :

1. *General Purpose Computing*

Alat elektronik *Raspberry Pi* berperan sebagai pengganti komputer, pengganti yang digunakan untuk mengerjakan kerjaan yang ringan, hanya dengan menghubungkan *Monitor* dan perangkat lain.

2. *Media Belajar Pemrograman*

Alat elektronik *Raspberry Pi* terdapat *compiler* dan *interpreter* menggunakan banyak macam Bahasa pemrograman contohnya *Ruby*, *Java*, *Perl*, *C*, dan lain-lain, *Raspberry* terdapat bahasa pemrograman dikarenakan perancangan awal dari *Raspberry Pi* adalah untuk pembelajaran pemrograman untuk anak-anak.

3. *Project Platform*

Alat elektronik komputer *Raspberry Pi* terdapat fungsi untuk penggabungan atau berpadu dengan barang elektronik yang saling mendukung. Misalnya, *Raspberry Pi* bisa digunakan untuk kamera *CCTV* dan sebagai *Remote control*.

4. *Media Center*

Raspberry Pi dengan mudah dihubungkan ke monitor karena terdapat port *HDMI* dan *audio* maupun video. Karena pendukung dari *Raspberry Pi* ini terdapat prosesor yang cukup dan bagus untuk membuka video *full screen* dengan *high definition*. *Raspberry Pi* juga terdapat *XBMC (media player)*, sehingga *Raspberry Pi* sudah *support* berbagai format media *file*.

Untuk menjalankan *Raspberry Pi* pastinya memerlukan sistem operasi untuk mendukung dalam menjalankan *Raspberry Pi*, berikut ini daftar sistem operasi yang sudah *support* dengan *Raspberry Pi* menurut (Maslan & Hendri, 2017) :

1. *Raspian*

Sistem operasi ini merupakan sistem operasi pada *Raspberry Pi* yang berbasis *Debian* khusus untuk perangkat *Raspberry Pi*.

2. *Pidora*

Pidora merupakan sistem operasi yang memiliki basis *Linux*.

3. *OpenElec*

OpenElec yang biasa juga disebut dengan *Open Embedded Linux Entertainment Center* adalah sistem operasi perangkat *Raspberry Pi* yang berbasis *Linux*, agar *Raspberry Pi* dapat diubah menjadi pusat media *XBMC*.

4. *RaspBMC*

RaspBMC merupakan gabungan dari *Raspbian* dengan *XBMC*. Dengan fungsi *Raspberry Pi* agar menjadi pusat media dalam sebuah sistem operasi.

5. *RISC OS*

RISC OS merupakan sistem operasi pada *Raspberry Pi* dirancang untuk prosesor *ARM*.

6. *Arch Linux ARM*

Arch Linux ARM merupakan sistem operasi *Arch Linux* yang digunakan pada *Raspberry Pi*.

2.4.4 *RasPBX*

Menurut (Dwiyatno & Nugraheni, 2019) *RasPBX* adalah sistem operasi yang dapat di jalan pada sebuah *Raspberry Pi*, yang akan menjadikan *Raspberry Pi* menjadi sebuah server *PBX*, dengan aplikasi *FreePBX*, *Asterisk*, *My SQL*, *Apache*, dan *PHP My admin*, terdapat dan perangkat lunak yang berbasis *GUI WEB* yaitu server *PBX* dan *Free PBX*.

2.4.5 *Asterisk*

Menurut (Dwiyatno & Nugraheni, 2019) *Asterisk* merupakan salah satu *Software* pada *OS RasPBX* yang berupa *IP PBX*, yang berguna sebagai layanan komunikasi telepon melalui server *VoIP*, *Software* server *VoIP* ini bersifat *Open Source*.

Asterisk berperan sebagai *Software* dari server *VoIP* yang dapat didistribusi melewati *GPL (General Public License)*. *Asterisk* ini sering digunakan oleh banyak pengguna untuk membangun suatu sistem komunikasi dengan kemampuan *IP PBX*, sehingga *Asterisk* memberikan kemudahan dan efisiensi untuk mengembangkan layanan komunikasi, serta membangun jaringan telepon sendiri serta pembaruan yang dapat diatur oleh pihak pengguna.

Fitur pada *Asterisk* memungkinkan pengguna untuk membangun jaringan telepon sendiri, dikarenakan fitur pada *Asterisk* sehingga membuat *Software* ini menjadi *Software* yang diminati dan menjadi terbaik di internet. Fiturnya berupa: *Conference bridge*, *call queue*, *voice mail*, *call detailed record*.

2.4.6 FreePBX

Menurut (Dwiyatno & Nugraheni, 2019), *FreePBX* adalah sebuah server komunikasi untuk mengolah dan mengontrol *Asterisk (PBX)*, dengan server komunikasi yang *Open Source*, menggunakan basis web GUI *open Source*. Dengan *FreePBX* pengguna dapat membuat penomoran jaringan *VoIP* Yang akan digunakan pada *Softphone*.

2.4.7 Penggunaan Codec

Code - Decoder singkatannya *Codec*, untuk pengubahan data kebentuk lain, lalu dapat disimpan, dan dapat diubah kembali, pemilihan *codec* dan pemakaian *codec* sangat mempengaruhi dalam jaringan komunikasi. Bila pemakaian *codec* yang salah akan berdampak dalam kualitas suara. Penggunaan *codec* yang biasa digunakan pada jaringan internet adalah *GSM* (Dwiyatno & Nugraheni, 2019).

2.4.8 Softphone

Menurut (Handayani, Aziz, & Sularsa, 2017), *Softphone* adalah sebuah *Software* atau program untuk melakukan telepon atau komunikasi melalui jaringan *VoIP* menggunakan *Smartphone* atau menggunakan komputer, untuk menggunakan *Softphone* pengguna perlu mengunduh aplikasi *software* terlebih dahulu, contoh *Softphone: Zoiper, CsipSimple*.

2.4.9 Zoiper

Zoiper merupakan salah satu aplikasi *Software* untuk pendukung protokol *sip*, dan sebagai *Softphone* dari *VoIP*, yang dapat digunakan pada *Windows*, *Linux*, *Android*, dan *IoS*. Berguna membuat panggilan suara dari *Client* ke *Client* lainnya dengan server *VoIP* (Warman Indra, 2015).

2.4.10 Putty

Putty adalah salah satu aplikasi program Yang bersifat *Open Source* dapat digunakan melalui protokol jaringan, contoh protokol jaringan dari *putty* adalah : *Telnet* dan *SSH*, kegunaan dari program *Putty* adalah sebagai *remote console* atau *terminal* untuk mengakses komputer lainnya (Jusuf, 2015).

2.4.11 Protokol SSH

SSH (Secure Shell) adalah sebuah protokol pada sebuah user sebagai protokol administrasi, berfungsi untuk memodifikasi dan mengakses berbagai pengaturan, dengan mengakses melalui *Putty* (Jusuf, 2015).

2.4.12 *WireShark*

WireShark adalah *tool* yang digunakan untuk menganalisis sebuah jaringan, aplikasi ini dipakai oleh berbagai pekerja dibidang jaringan internet, *tool WireShark* berguna untuk menganalisa pada suatu paket jaringan, serta pengembangan protokol yang digunakan dalam jaringan, serta dapat mempelajari ilmu jaringan lebih dalam menggunakan *tool WireShark*. Kelebihan dari *tool WireShark* adalah lisensi *free* atau dengan kata lain *open source*, oleh sebab itu *tool* ini banyak diminati oleh banyak orang khusus yang ingin menganalisa jaringan. (Wulandari, 2016).

2.4.13 *Quality of Service (QoS)*

QoS atau kepanjangan dari *Quality of Service*, merupakan metode pengukuran yang dimanfaatkan pada sebuah jaringan, dengan mencari dan mengukur tingkat kualitas pada suatu jaringan, dan agar dapat mengetahui karakteristik dari salah satu paket servis , *QoS* juga dievaluasi untuk pengukuran terdapat beberapa ciri kapasitas yang sudah diasosiasikan (Wulandari, 2016).

2.4.14 *WiFi Analyzer*

WiFi Analyzer merupakan aplikasi yang digunakan pada *smartphone* digunakan untuk menanalisa jaringan *WiFi*, untuk menguji jauhnya jangkauan pengguna untuk mendapatkan sinyal dari *WiFi* dengan menerima sinyal dari jaringan *WiFi* (Garnis & Soim, 2017).

2.4.15 Parameter *QoS (Quality of Service)*

Berikut ini merupakan parameter dari *QoS (Quality of Service)* menurut (Wulandari, 2016) :

1. *Delay*

Delay adalah parameter yang menganalisa waktu yang dibutuhkan pengiriman data dari awal sampai akhir. Faktor yang mempengaruhi berupa jarak tempuh data, media fisik, dan waktu untuk memproses. Pada tabel 2.2 terdapat jenis kategori dari *delay*.

Tabel 2.2 Standarisasi *Delay*

Kategori	Delay	Indeks
Sangat Baik	< 150 ms	4
Baik	150 – 300 ms	3
Cukup Baik	300 – 450 ms	2
Tidak Baik	> 450 ms	1

Sumber : (Wulandari, 2016)

$$Delay = \frac{Packet\ Length}{Link\ Bandwidth} \text{ (ms)}$$

Rumus 2.1
Rumus Delay

2. *Throughput*

Throughput adalah parameter yang menganalisa kecepatan atau *rate* pada data yang diuji dengan ukuran dalam bentuk waktu *bit* per detik, biasa disebut dengan *Bit per sec.* Dengan cara pengujian *Throughput* akan menghitung kumpulan dari semua datangnya paket yang sampai pada tempat atau tujuan dengan masa antara waktu. Kategori *Throughput* dapat dilihat dari Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Standarisasi *Throughput*

Kategori	<i>Throughput</i>	Indeks
Sangat Baik	100	4
Baik	75	3
Cukup Baik	50	2
Tidak Baik	25	1

Sumber : (Wulandari, 2016)

$$\textit{Throughput} = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama Pengamatan}} \text{ (bps)}$$

Rumus 2.2 Rumus
Throughput

3. *Jitter*

Jitter biasa disebut juga dengan variasi masuknya data paket, variasi yang dimaksud adalah perbedaan panjang dari sebuah antrian dalam proses pengujian data dan waktu proses kembali data paket yang dihentikan di perjalanan.

Tabel 2.4 Standarisasi *Jitter*

Kategori	<i>Jitter</i>	Indeks
Sangat Baik	0 ms	4
Baik	75 ms	3
Cukup Baik	125 ms	2
Tidak Baik	225 ms	1

Sumber : (Wulandari, 2016)

$$J = \frac{Dvar.}{Prec.} (\text{ms})$$

Rumus 2.3
Rumus *Jitter*

J = *Jitter*

Dvar. = total variasi *delay* yang terjadi

Prec. = total paket yang diterima

4. *Packet Loss*

Packet loss adalah suatu pengujian berdasarkan perkiraan yang digambarkan dan memberi informasi total dari semua data paket yang hilang, dan dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti *collision* dan *congestion* pada jaringan.

Tabel 2.5 Standarisasi *Packet Loss*

Kategori	<i>Packet loss</i>	Indeks
Sangat Baik	0 %	4
Baik	3 %	3
Cukup Baik	15 %	2
Tidak Baik	25 %	1

Sumber : (Wulandari, 2016)

$$Packet\ loss = \frac{P_{sent} - P_{loss}}{P_{sent}} 100\%$$

Rumus 2.4
Rumus *Packet Loss*

Packet Loss = Presentase *Packet Loss* (%)

P_{sent} = paket yang dikirim

P_{loss} = Jumlah paket data diterima

2.4.16 Parameter Kualitas Sinyal

Kualitas sinyal merupakan salah satu pengukuran yang mengukur kualitas suatu sinyal dari sebuah *WiFi*. Dengan satuan *dBm*, yang dimana cara pengukuran itu jika nilai *dBm* semakin kecil berarti menandakan kualitas dari sinyal *WiFi* tersebut semakin baik, dan sebaliknya bila nilai *dBm* semakin besar berarti menandakan kualitas dari sinyal *WiFi* semakin buruk. Berikut ini indikator menurut (Alwi, 2019).

Tabel 2.6 Skala Tingkat Kualitas Sinyal

Kategori	Nilai sinyal (dBm)	Indeks
Sangat Baik	< -60 dBm	4
Baik	-60 to -75 dBm	3
Cukup Baik	-76 to -90 dBm	2
Tidak Baik	-90 dBm >	1

Sumber : (Alwi, 2019)

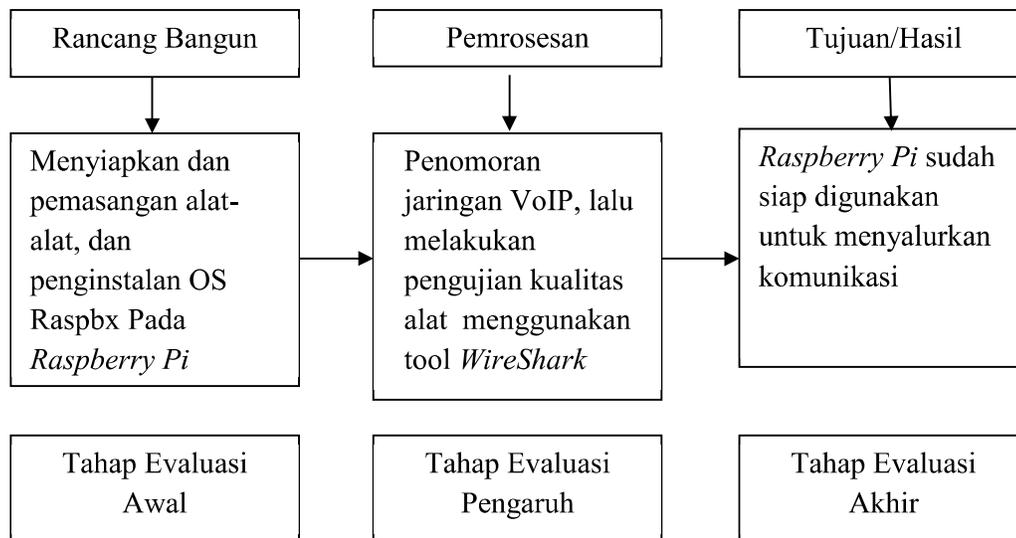
2.5 Penelitian Terdahulu

1. Rujukan penelitian pertama yaitu Ahmad Sven Heddin Timoryansyah, dkk dengan judul implementasi *VoIP* server dengan menggunakan *mini pc* pada tahun 2015, Vol.1, No.3. Latar belakang penelitian ini adalah banyak bidang bisnis mengambil sistem telekomunikasi sehingga biaya digunakan untuk membangun suatu alat telekomunikasi untuk jangkauan beberapa gedung dan perancangan akan menggunakan banyak biaya. Tujuan penelitian ini membangun jaringan komunikasi dengan basis *VoIP* dari antar gedung ke gedung lainnya. Metode yang digunakan adalah perancangan jaringan komunikasi *VoIP* dengan menggunakan *router* dan *switch* untuk menghubungkan satu gedung dengan gedung lainnya. Hasil dari penelitian ini alat komunikasi berhasil dilakukan dengan pengujian *QoS* yang baik.
2. Rujukan penelitian kedua yaitu Rini handayani, dkk dengan judul *voice over internet protocol (VoIP)* pada jaringan nirkabel berbasis *Raspberry Pi* pada tahun 2017, Vol.2, No.2. Latar belakang penelitian ini adalah keterbatasan dalam melakukan komunikasi antara ruang praktikum yang terletak antara lantai 4 dan lantai 1. Tujuan penelitian ini membangun jaringan komunikasi agar mampu berkomunikasi dengan menggunakan layanan komunikasi *VoIP*. Metode yang digunakan adalah membangun server terlebih dahulu meliputi *IP* yang digunakan menggunakan *Raspberry Pi*. Hasil penelitian ini pembangun jaringan komunikasi telah berhasil dilakukan dengan baik, dengan skala hasil uji yang baik.

3. Rujukan penelitian ketiga yaitu Ashwini S.Gawarle dengan judul *design a free voice calling system using raspberry pi* pada tahun 2017, Vol.7. latar belakang pada penelitian ini adalah ketergantungan alat komunikasi telepon saat ini adalah menggunakan penyedia layanan seperti *GSM*. Tujuan penelitian untuk merancang dan mengimplementasikan program telepon menggunakan *WiFi* secara lokal. Metode yang digunakan adalah membangun server dengan *router* sebagai *access point* untuk alat komunikasi. Hasil penelitian ini perancangan alat komunikasi telah berhasil dilakukan dan dapat melakukan panggilan dari satu ke panggilan lainnya.
4. Rujukan penelitian keempat yaitu Andi maslan dan Hendri dengan judul analisis kelayakan sistem monitoring dan kontrol lampu menggunakan web server berbasis *Raspberry Pi* pada tahun 2017, Vol.03, No.02. Latar belakang penelitian ini adalah dikarenakan perkembangan teknologi sistem keamanan waktu-waktu ke waktu semakin berkembang diperlunya dukungan untuk sistem keamanan terhubung dengan komputer. Tujuan penelitian ini menggunakan *Raspberry Pi* sebagai alat untuk pendukung dalam menganalisa kelayakan sistem keamanan. Metode yang digunakan adalah metode *prototyping* dengan melakukan pengamatan, pengumpulan data, analisis data dan pengujian. Hasil penelitian ini *Raspberry Pi* layak untuk digunakan dalam aplikasi web server.
5. Rujukan penelitian kelima yaitu Saleh dwiyanto, dkk dengan judul layanan komunikasi *VoIP* menggunakan *Raspberry Pi* dan *RasPBX* pada smk al-

insan terpadu pada tahun 2019, Vol.6, No.2. Latar belakang pada penelitian ini adalah peningkatan pengguna komunikasi sehingga tidak berbanding lurus antara pengguna dan layanan komunikasi. Tujuan penelitian ini adalah membangun jaringan komunikasi sendiri tanpa layanan komunikasi dari luar. Metode yang digunakan adalah menggunakan *Router mikrotik* dan *proxy server* untuk perancangan jaringan komunikasi. Hasil dari penelitian ini adalah komunikasi berbasis *VoIP* berhasil dilakukan dengan layanan ini mempermudah komunikasi di lingkungan sekolah.

2.6 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran

Sumber : Kerangka Pemikiran Peneliti (2019)

Pada tahap rancang bangun, penulis akan menyiapkan alat-alat yang akan digunakan sebagai tujuan dari penelitian, alat-alat yang akan disiapkan berupa: *Raspberry Pi*, *HP Client*, modem.

Setelah itu penulis akan melakukan penginstalan *OS Raspbx* pada *Raspberry Pi*, dan penginstalan *Zoiper Softphone* pada *Raspberry Pi* dan pada *HP Client*. Kemudian pada tahap pemrosesan program, penulis akan merancang arsitektur jaringan *VoIP* dengan mengalokasikan *IP* untuk penomoran. Setelah itu penulis akan melakukan pengujian *QoS (Quality of Services)* menggunakan *WireShark*, pengujian terdiri dari *Delay*, *Troughput*, *Jitter*, dan *Packet Loss*. Dan pengujian jarak.

Setelah sudah melakukan pengujian, apabila hasil dari pengujian alat memiliki kualitas baik, maka alat siap digunakan untuk menyalurkan komunikasi.