BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jaringan komputer adalah jaringan telekomunikasi yang memungkinkan antar komputer untuk saling berkomunikasi dengan bertukar data. Tujuan dari jaringan komputer adalah agar meminta dan memberikan layanan (*service*). Pihak yang meminta/menerima layanan disebut klient (client) dan yang meberikan/mengirim layanan disebut peladen (*server*). Desain ini disebut dengan sistem *client-server*, dan digunakan pada hampir seluruh aplikasi jaringan komputer (Astuti, 2018).

Topologi jaringan merupakan sebuah sistem desain jaringan komputer yang akan dibentuk serta menjelaskan bagaimana komputer-komputer tersebut dapat saling berhubungan antara satu sama lain. Topologi jaringan juga bisa memudahkan kita untuk memahami bagaimana jalur lalu lintas data yang terjadi pada sebuah sistem jaringan (Ujiantoro dkk., 2018).

Topologi merupakan suatu tatanan untuk menghubungkan beberapa komputer atau perangkat-perangkat jaringan yang digunakan menjadi suatu jaringan saling berhubungan, topologi mesh yaitu topologi yang memiliki ciri *point to point* dalam suatu jaringan. Topologi *mesh* baik diimplementasikan pada suatu jaringan sebab jika jalur putus maka melewati jalur alternatif atau jalan lain (Ahdan & Riskiono, 2020).

Adanya komputer akan menghemat waktu, biaya dan efisiensi kerja akan bisa dicapai. Jaringan internet pada proses instalasi tidak lepas dari penggunaan sistem topologi jaringan, terlebih penggunaan jaringan pada sebuah instalasi seperti sekolah, dimana penggunaan jaringan juga menggunakan media kabel, sehingga jelas membuat sebuah topologi dalam pengimplementasian sistem jaringan itu sendiri.

Seperti halnya yang terjadi pada sekolah SMKN 2 Luwu Utara, penggunaan jaringan internet pada lokasi penelitian tersebut telah menerapkan sistem jaringan *client server* , yang memanfaatkan topologi jaringan untuk proses berbagai data, penggunaan topologi itu sendiri tentu menjadi sebuah bagian penting dalam terciptanya sistem jaringan yang baik, dimana bila penerapan sistem jaringan atau

sebuah topologi pada sebuah jaringan telah optimal, maka jelas proses berbagi data dalam sebuah sistem jaringan akan menjadi lebih optimal. Perbandingan dua sistem topologi jaringan memungkinkan penelitian untuk menentukan penggunaan topologi mana yang cocok untuk digunakan pada lokasi penelitian, dimana pada penelitian ini, objek penelitian adalah perbandingan antara penggunaan topologi *star* dengan topologi *mesh*, pada SMKN 2 Luwu Utara.

Berdasarkan pembahasan diatas penulis memutuskan untuk melakukan penelitian dengan judul "Analisis Perbandingan Topologi Jaringan *Star* dan Topologi *Mesh* pada Sistem Jaringan Client Server Pada SMKN 2 Luwu Utara", sehingga diharapkan dapat membantu menyelesaikan permasalahan tingkat kecepatan jaringan dengan cara menganalisis *Delay, Paket Loss, Througphut* dan *Jitter* pada sekolah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka Rumusan masalah pada penelitian ini adalah "Bagaimana menganalisis perbandingan topologi jaringan *star* dan topolo0i *mesh* pada jaringan *Client Server* pada SMKN 2 Luwu Utara?".

1.3 Rumusan Masalah

Tujuan dari penelitian ini yaitu membandingkan dua topologi jaringan yaitu:

1. Topologi Star dan Mesh serta menguji kemacetan paket loos untuk topologi jaringan.
2. Untuk mengetahui keterlambatan dalam waktu transmisi data dalam paket dari jaringan kepengirim, dan juga mengetahui perbedaan keterlambatan paket IP jaringan komputer, maka dari itu di perlukan adanya kedua perbandingan topologi jaringan *Star* dan *Mesh* yang saya bandingkan pada sekolah SMKN 2 Luwu Utara.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Penulis

   Penulis dapat dijadikan saran untuk melatih kemampuan yang dimiliki penulis tentang Analisis Perbandingan Topologi Jaringan *Star* dan Topologi *Mesh* pada jaringan *Client Server* pada SMKN 2 Luwu Utara dalam

mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang dimiliki yang telah didapatkan di bangku perkuliahaan.

2. Bagi Instansi Terkait

   Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) 2 Luwu Utara dapat memberikan pengetahuan lebih tentang sistem yang lebih optimal untuk sebuah sistem jaringan yang diterapkan dilokasi penelitian.

3. Bagi Universitas

   Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber informasi dan referensi dalam mengembangkan pengetahuan dan informasi, pada setiap mahasiswa dilingkungan kampus serta menamba wawasan dan pemahaman tentang jaringan komputer/PC dan pengembangan kegiatan akademik kampus dalam hal ini Universitas Cokroaminoto Palopo.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian merupakan ruang lingkup atau upaya sehingga membatasi permasalahan yang diteliti sehingga pembahasan tidak meluas serta penelitian yang dilakukan lebih difokuskan pada masalah yang telah ditentukan. Adapun batasan pada penelitian ini adalah:

1. Melakukan analisis pada topologi jaringan *star* dan *mesh* yang ada pada SMKN 2 Luwu Utara berdasarkan perangkat jaringan yang digunakan.
2. Membandingkan sistem topologi jaringan *star* dan topologi *mesh* dalam penggunaanya pada sistem jaringan *client server.*

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

Kajian teori berisi topik-topik yang akan dibahas dalam penyusunan skripsi ini, penulis akan menjelaskan materi apa saja yang berhubungan dengan judul penelitian yang telah diajukan penulis.

1. *Client Server*

Wahyuni ddk., (2020), *Client Server* merupakan model jaringan komputer yang cukup populer dan masih digunakan hingga saat ini. Dalam terminologi komputer, server adalah komputer yang menjadi pusat atau sentral layanan dalam jaringan komputer, sedangkan *client* adalah anggota jaringan komputer. *Client* dapat berupa komputer, printer, atau perangkat lain yang bekerja dalam jaringan komputer. Jadi jaringan *client server* adalah suatu jaringan komputer yang melibatkan (komputer) server dan client. Client server adalah suatu arsitektur dimana sumber daya server menyediakan komputasi untuk banyak komponen client. *Client* dan server bisa juga berjalan pada mesin sama atau berbeda, ditulis dalam berbgai bahasa dan menggunakan sistem operasi yang berbeda.

Suhaimi & Hendrawan, (2018), Client dan server adalah client yang disebut sebagai pihak untuk meminta layanan kepada server sebagai pemberi layanan kepada client. *Client* dan server merupakan jarinan yang terdiri dari komponen komputer yaitu *client* dan server. *Client* sebagai peminat data kepada server sedangkan server bertugas memberikan data kepada client sesuai permintaan dari client.

Abdulghani & Solehudin, (2018), *Client Server* merupakan *database* yang berbeda di pusat yang informasinya bisa dipakai bersama-sama oleh beberapa *user* yang menjalankan aplikasi di dalam komputer lokal yang disebut client. Definisi *client server* adalah arsitektur yang paling banyak dipakai di teknologi modern ini dimana client mampu melakukan proses secara mandiri saar meminta data dan server akan mengirimkan data sesuai permintaan kemudian akan dilakukan oleh *client*.

Pada sebuah jaringan komputer kemungkinan untuk digunakannya lebih dari satu komputer server, bahkan dengan kemampuan dan fasilitas yang berbeda. Bedangkan komputer-komputer client sesuai namanya menerima pelayanan dari komputer server. Komputer-komputer ini disebut juga dengan workstation, yaitu komputer dimana pengguna jaringan dapat mengakses dan memanfaatkan pelayanan yang diberikan oleh komputer server. Dalam sebuah jaringan komputer biasanya workstation menggunakan komputer yang memiliki kemampuan lebih renda dari komputer server, meskipun tidak selalu demikian. Beberapa jaringan komputer multiuser, seperti komputer mainframe. Menggunakan sumb terminal sebagai workstation-nya, seperti pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. *Client Server*

Sumber: Abdulghani & Solehudin, (2018)

2. Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah himpunan “Interkoneksi” antara 2 komputer autonomous atau lebih dari yang terhubung dengan media transaksi kabel atau tanpa menggunakan kabel (wireless). Bila sebuah komputer dapat membuat komputer lainnya restart, shutdown, atau melakukan kontrol lainnya, maka komputer-komputer tersebut bukan automous (tidak melakukan kontrol terhadap komputer lain dengan penuh) dikemukakan oleh (Ii, 2015). Jaringan komputer adalah kumpulan komputer dan alat-alat yang saling berhubungan bersama untuk menggunakan media komunikasi tertentu. Tujuan dari jaringan komputer ialah agar setiap bagian dari jaringan komputer itu dapat saling berkomunikasi dan berbagai atau Sharing informasi dapat dikemukakan oleh (Fasehan, B. 2021). Sedangkang menurut (Azwar, J. 2021) Jaringan komputer terhubungnya dua komputer atau lebih dengan kabel penghung (pada beberapa kasus, tanpa kabel,

tanpa kabel atau *wireless* sebagai penghubung), sehingga antar komputer dapat saling tukar informasi.

Tampubolon, R. T. M. (2021) manfaat jaringan komputer adalah:

a. Untuk berbagai sumber daya, seperti berbagai *printer*, CPU, memori, hardisk, an lain-lain.
b. Untuk berkomunikasi, seperti e-mail, *instant messaging, chattingan*, dan lain-lain.
c. Memudahkan manusia dalam berkomunikasi
d. Mempermudah untuk berkomunikasi

Seperti manfaat diatas bahwa manusia dapat memanfaatkan teknologi untuk jaringan dengan maksimal.

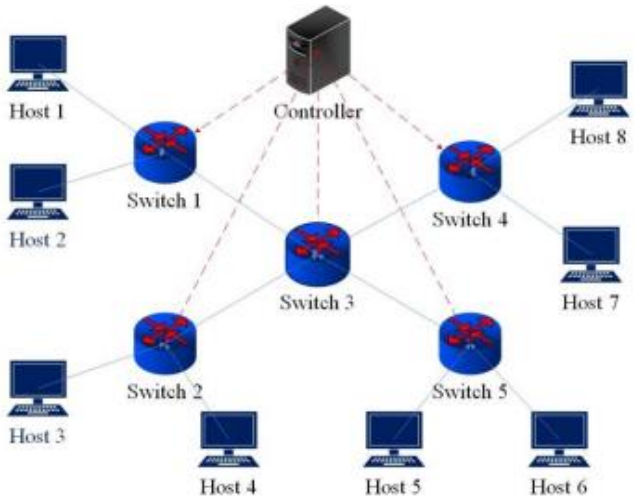
3. Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah hubungan fisik antara setiap anggota (*link, node)* dan sebagainya, dari sebuah jaringan komputer. Setiap *node,* dapat berupa *modem hub, brigde* ataupun sebuah komputer, dalam sebuah jaringan komputer biasanya memiliki satu atau lebih *node* untuk jaringan komputer inilah yang menghasilkan sebuah topologi jaringan.

Naufal Abyan Faruqi1., (2017) menemukan pengertian jaringan topologi *star (*bintang). Adapun beberapa klasifikasi topologi yaitu sebagai berikut:

a. Topologi *star* (bintang)

Topologi *star* adalah topologi model ini dirancang, yang mana setiap (file *server* workstation dan perangkat lainnya) terkoneksi ke jaringan untuk melewati sebuah concentrator. Data yang dikirim ke jaringan lokal akan melewati concentrator sebelum melanjut ketahap selanjutnya. Concentrator akan mengatur dan mengendalikan keseluruhan fungsi jaringan, dan juga bertindak sebagai repeater (penganut aliran data). Konfigurasi pada jaringan model ini menggunakan kabel twisted pair, dan dapat digunakan pula pada kabel coaxial atau kabel fiber optic.



Gambar 2. Topologi *star* (bintang)

Sumber: Naufal Abyan Faruqi1., (2017)

Menurut Naufal Abyan Faruqi1., (2017) kelebihan pengguna teknologi *star* adalah sebagai berikut:

1) Mudah didalam pemasangan pengkabelannya.
2) Tidak mengakibatkan gangguan pada jaringan ketika untuk memasang atau memindahkan jaringan.
3) Mudah untuk mendeteksi kesalahan dengan memindahkan perangkat-perangkat lainnya.

Adapun kekurangan dari topologi *star* adalah sebagai berikut:

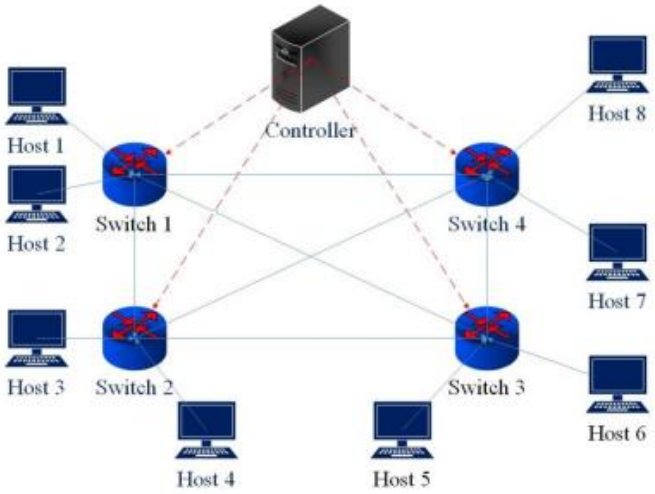
1) Membutuhkan lebih banyak kabel dari pada topologi mesh
2) Membutuhkan concentrator, bila concentrator tersebut rusak maka semua nod yang terkoneksi maka tidak dapat terdeteksi.
3) Relatif lebih sedikit dari pada topologi mesh, karena biaya untuk penggadaan concentrator.

Adapun pengertian topologi jaringan Mesh adalah sebagai berikut:

a. Topologi Mesh

Topologi mesh adalah suatu bentuk hubungan antar perangkat dimana setiap perangkat terhubung secara langsung dari perangkat lainnya yang ada didalam jaringan. Akibatnya, dalam topologi mesh setiap perangkat dapat berkomunikasi langsung dengan perangkat yang dituju (dedicated link). Dengan demikian maksimal banyaknya koneksi antar perangkat pada jaringan bertopologi mesh ini

dapat dihitung yaitu sebanyak n(n-1)2. Selain itu perangkat dapat terhubung dengan perangkat lainnya yang ada di dalam jaringan maka setiap perangkat harus memiliki perangkat sebanyak n-1 Port Input/Output (I/O ports).



Gambar 3. Topologi Mesh

Sumber: Naufal Abyan Faruqi1., (2017)

Menurut Naufal Abyan Faruqi1., (2017) kelebihan pengguna teknologi *mesh* adalah sebagai berikut:

a. Biaya pemasangan yang lebih besar
b. Biaya yang cukup mahal menggunakan banyak kabel dan port
c. Instalasi dan konfigurasi yang rumit dan sulit

Menurut Naufal Abyan Faruqi1., (2017) kekurangan pengguna teknologi *mesh* adalah sebagai berikut:

a. Kabel yang banyak membuat biaya pembuatan juga jadi lebih besar dibandingkan dengan topologi lainnya.
b. Biaya perawatannya pun cenderung lebih mahal, jaringannya kurang praktis sehingga tidak bisa dipakai untuk kebutuhan sehari-hari.
c. Proses perawatannya cukup rumit dan hanya bisa dilakukan oleh orang yang sangat ahli di bidang jaringan komputer.

4. Jenis Jaringan Komputer

Berdasarkan letak geografisnya, secara umum jaringan computer dibagi menjadi tiga jenis yaitu:

a. *Local Area Network*

Local Area Network (LAN) merupakan jaringan komputer dengan ruang lingkup terbatas, meliputi lokasi seperti gedung, kampus, kantor, atau pabrik. Tipe ini banyak digunakan untuk perkantoran, bisnis, laboratorium, dan sebagainya dengan skala kecil seperti warnet, rental komputer, laboratorium komputer, dan sebagainya.

Sebuah LAN dapat dibangun dengan minimal 2 (dua) komputer dengan spesifikasi (kapasitas) komputer rendah sekalipun. Adanya LAN akan menjadikan komputer terhubung dengan komputer lain, sehingga komputer komputer tersebut seolah menjadi satu kesatuan dengan bisa saling berinteraksi seperti pada gambar 4 dibawah ini

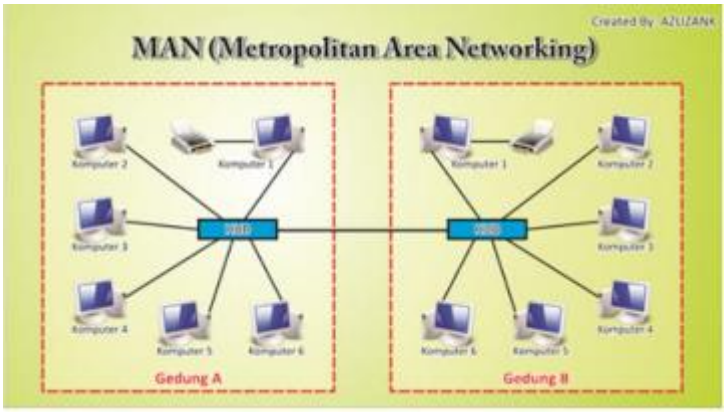


Gambar 4. *Local Area Network*

Sumber: Simargolang,. (2021)

b. *Metropolitan Area Network* (MAN)

Metropolitan Area Network (MAN) adalah jaringan komputer yang memungkinkan jarak yang cukup jauh. Tipe ini digunakan untuk membangun jaringan komputer antar gedung, dalam satu kota, atau antar kota yang berbeda pada jangkauannya. Jaringan ini biasanya digunakan perusahaan-perusahaan besar seperti perbankan, BUMN, perusahaan penjualan motor, dan lain-lain seperti pada gambar 5 dibawah ini.

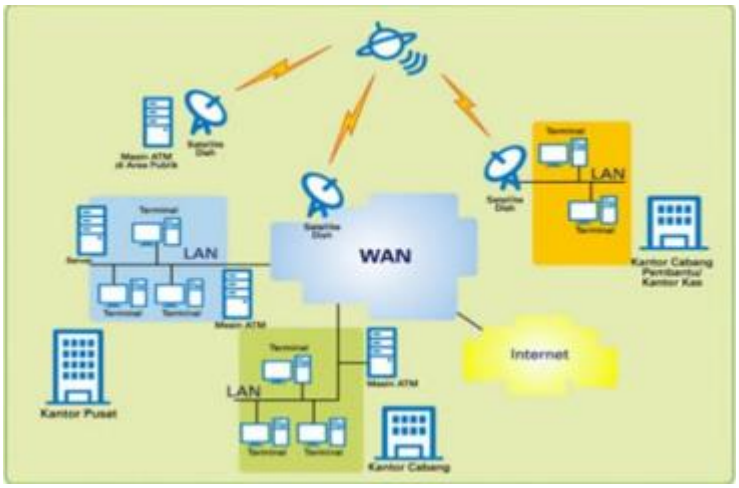


Gambar 5. *Metropolitan Area Network*

Sumber: Simargolang, dkk., (2021)

c. *Wide Area Network* (WAN)

Wide Area Network (WAN) jaringan jenis ini merupakan jaringan terbesar karena mencakup radius antar negara bahkan benua tanpa batas geografis terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 6. *Wide Area Network*

Sumber: Simargolang, dkk., (2021)

5. Perangkat Jaringan Komputer

Perangkat keras (*hardware)* jaringan komputer merupakan perangkat yang secara fisik dapat dilihat dan diraba, yang membentuk suatu kesatuan, sehingga dapat membangun sebuah jaringan komputer (Putra, Yulianti, dan Arisandi, 2019). Untuk dapat membangun sebuah jaringan computer, ada beberapa perangkat keras jaringan komputer yang harus kita ketahui seperti kabel, jaringan, konektor, *hub/switch*.

a. *Switch*

Switch merupakan perangkat jaringan yang memiliki fungsi yang hampir sama dengan *hub*, tetapi perangkat ini lebih pintar dari *hub* karena dapat mengatasi masalah *collision* data (Putra dkk., 2019). Tidak hanya itu, *switch* juga memiliki beberapa kelebihan seperti kecepatan transfer data maupun luas jaringan yang jauh lebih bagus dari *hub*. Selain itu *switch* tidak hanya digunakan untuk membagi sinyal tetapi juga mem-*filter* paket data kemudian meneruskannya ke jaringan yang dituju. Contoh gambar bentuk *switch* dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini.

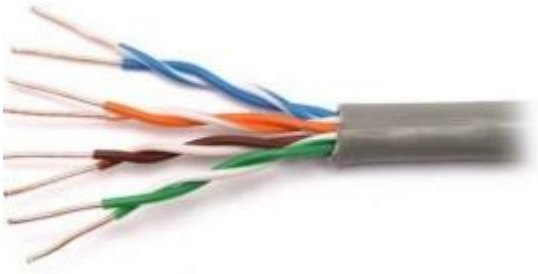


Gambar 7. *Swicth*

sumber: Putra dkk., (2019)

b. Kabel *Twisted Pair*

Kabel *twisted pair* ini terdiri dari beberapa kabel yang saling melilit. Ada dua jenis kabel yang termasuk dalam tipe kabel ini yaitu *Shielded Twisted Pair* (STP) dengan lapisan aluminium *foil* dan *Unshielded Twisted Pair* (UTP). Kedua janis kabel *twisted pair* ini pada dasarnya sama, bedanya hanya kabel UTP rentan terhadap medan magnet atau *voltase* yang tinggi sedangkan kabel STP tidak. Contoh gambaran *twisted pair* dapat dilihat pada gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Kabel *twisted pair*

Sumber: Putra dkk., (2019)

c. Konektor

Konektor digunakan sebagai sarana pengubung antar kabel dengan colokan NIC (*Network Interfaces Card)* yang ada pada computer. Jenis konektor ini disesuaikan dengan tipe kabel yang digunakan misalnya konektor RJ045 berpasangan dengan kabel UTP/STP, konektor BN/CT berpasangan dengan kabel koaxial dan konektor ST berpasangan dengan kabel *fiber optik*. Contoh gambaran bentuk konektor dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini.



Gambar 9. Konektor

Sumber: Putra dkk., (2019)

6. IP *Address*

IP *address* dapat didefinisikan sebagai sebuah protocol jaringan. Secara umum dijalankan bersama protocol TCP, sehingga disebut TCP/IP. Adanya IP *address* merupakan konsekuensi dari penerapan internet protocol untuk mengitegrasikan jaringan komputer internet didunia. Seluruh *host* yang terhubung ke internet dan ingin komunikasi memakai TCP/IP harus memiliki IP *address* sebagai alat pengenal *host* pada network. Secara logika, internet merupakan suatu *network* besar yang terdiri dari berbagai *sub network* yang terintegrasi. Oleh karena itu, IP *address* di seluruh dunia dikoordinasikan oleh lembaga sentral internet yang dikenal dengan IANA (*Internet Assigned Number Authority*) (Andi, 2015).

IP *address* atau dua macam, IP versi4 (IPv4) dan IP versi6 (IPv6). Berikut ini adalah perbedaan antara IPv4 dan IPv6 (Andi, 2015):

a. Fitur

IPv4: Jumlah alamat menggunakan 32 bit sehingga jumlah alamat unik yang didukung terbatas 4.294.967.296 atau diatas 4 miliar alamat IP saja. NAT mampu untuk sekedar memperlambat habisnya jumlah alamat IPv4, namun pada dasarnya IPv4 hanya menggunakan 32 bit sehingga tidak dapat mengimbangi laju

pertumbuhan internet dunia IPv6. Jumlah yang pasif ini lebih dari cukup untuk menyelesaikan masalah keterbatasan jumlah alamat pada IPv4 secara permanen.

b. Routing

IPv4: Performa *routing* menutun seiring dengan membesarnya ukuran table *routing*. Penyebabnya pemeriksaan *header* MTU disetiap *router* dan *hop switch* IPv6: Dengan proses *routing* yang jauh lebih efesien dari pendahuluanya, IPv6 memiliki kemampuan untuk mengelola table *routing* yang besar.

c. *Mobilitas*

IPv4: Dukungan terhadap *mobilitas* yang terbatas oleh kemampuan *routing* saat beralih dari satu jaringan ke jaringan lain. IPv6: Memenuhi kebutuhan *mobilitas* tinggi melalui *roaming* dari satu jaringan ke jaringan lain dengan tetap terjaganya kelangsungan sambungan. *Fitur* ini mendukung perkembangan aplikasi.

d. Keamanan

IPv4: Meski umum digunakan dalam mengamankan jaringan IPv4, *header* IPsec merupakan *filteri* tambahan pilihan pada standar IPv4. IPv6: IPsec dikembangkan sejalan dengan IPv6. *Header* IPsec menjafi *fitur* wajib dalam standr implementasi IPv6.

7. Internet

Internet adalah kumpulan komunikasi computer antar satu wilaya dan wilaya yang lain diselutuh dunia. Saling terhubung dan saling berkomunikasi dan di atur oleh protocol, dengan kata lain (Siregar dan saiman 2019). internet adalah salah satu media komunikasi berupa data, dilakukan umumnya secra tertulis dan melalui video tanpa perluh dilakukan secara bersamaan antara pengirim dan penerima. Internet merupakan kumpulan jaringan komunikasi computer yang ada diseluruh dunia, dalam hal ini komputer yang dahulunya *stand alone*, maka dengan kemajuan teknologi perangkat keras dan lunak computer saat ini dapat berhubungan langsung dengan komunikasi komputer ditempat lain diseluruh duniadengan internet.

Internet juga bisa dianalogika sebagai komunikasi “kota elektronik” yang sangat besar, yang memungkinkan setiap penduduk memiliki alamat [*Internet Address]* digunakan untuk mengirim surat atau mendaptkan atau saling bertukar

informasi. Jika penduduk itu ingin berkeliling kota cukup dengan menggunakan komputer sebagai kendaraan melalui jalan berupa jaringan kabel atau gelombang udara/*wave* melalui *frekuensi* radio tertentu untuk menuju tempat yang diinginkan (Siregar & Saiman, 2019).

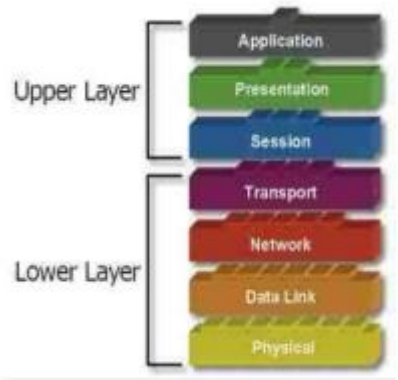
8. TCP/IP

Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) adalah kumpulan protocol yang memungkinkan komunikasi antar komputer. TCP/IP adalah protocol standar pada jaringan internet tidak tergantung pada jenis komputer yang digunakan sehingga memungkinkan berbagai komputer untuk berinteraksi satu dengan yang lain. TCP/IP adalah suatu set protokol standar yang digunakan untuk menghubungkan jaringan komputer, mengamati lalu lintas dalam jaringan, mengatur format data standar untuk berkomunikasi. Selama 20 tahun lebih sudah protokol TCP/IP digunakan, dan waktu telah membuktikannya bahwa protokol ini telah membuktikannya bahwa protokol ini telah teruji dan sangat stabil (Siregar & Saiman, 2019).

9. OSI Model

Model OSI (Open System Interconnection) menyediakan konseptual kerangka kerja untuk komunikasi antar komputer. Menurut Kolyan (2012) mengatakan bahwa untuk menyelenggarakan komunikasi berbagai macam vedor komputer diperlukan sebuah aturan yang standard disetujui berbagai pihak seperti halnya dua orang berlainan bangsa, maka untuk berkomunikasi memerlukan penerjemah/*interpreter* atau satu bahasa yang dimegerti kedua belah pihak. Dalam dunia komputer dan telekomunikasi interpreter identik dengan protocol. Untuk itu maka dunia yang menangani masalah standarisasi OSI (*Open Sistem Interconnetion*). Dengan demikian diharapkan semua venfor perangkat telekomunikasi haruslah berpedoman dengan model refrensi ini dalam mengembangkan protocolnya.

Model refrensi OSI terdiri dari 7 lapisan, mulai dari lapisan fisik sampai dengan aplikasi. Model refrensi ini tidak hanya berguna untuk produk-produk LAN saja, tetapi dalam membangun jaringan internet sekalipun sangat diperlukan, contoh gambaran lapisan OSI *layer* dapat dilihat pada gambar 10 berikut ini.



Gambar 10. OSI *layer*

Sumber: Kolyan, (2012)

Fungsi setiap lapisan (*layer*) layanan dalam protokol jaringan model OSI *layer* adalah aplikasi bagi para pemakai akhir (*end users*) *application layer*, memberi layanan (Muhammad & Hasan 2016).

a. *Application layer*, memberi layanan aplikasi bagi para pemakaian akhir (*end users*).
b. *Presentation layeri*, memberi layanan yaitu:

1) Translasi, karena sistem pengkodean pada setiap komputer *user* bersifat spesifik (berbeda) sehingga perlu translasi menjadi kode dalam standar internasional.
2) Proses enkripsi dan kompresi data dalam *layer* ini untuk enkripsi dan komprensi data, juga akan ditangani oleh lapisan lainnya.

c. *Sessiom layer*, memberi 2 layanan yaitu:

1) Mengelola proses komunikasi dua arah, misalnya "*session*" komunikasi.
2) Memberikan layanan sinkronisasi.

d. *Transport layer*, dalam layer ini setiap data/informasi yang dikirim melalui media komunikasi dalam jaringan akan diubah ke dalam bentuk untu-unit yang dapat dikelolah, yang disebut sebagai paket, *layer* ini untuk membuat paket-paket yang memuat data, alamat, urutan, serta mekanisme kontrol kesalahan (*error kontrol*) terhadap data.informasi yang dikomunikasikan.
e. *Network layer*, bertanggung jawab terhadap pengiriman paket-paket (pada lapisan yang lebih renda) dalam 2 hal, yaitu:

1) Menambahkan alamat jaringan dan informasi lain ke dalam paket yang dikirim.
2) Membuat keputusan *rute* yang dilalui paket yang ditransmisikan melewati jaringan.

f. *Data link layer*, bertanggung jawab dalam 2 hal yaitu:

1) Memberikan petunjuk kepada paket dalam melewati *link* dalam jaringan.
2) Memberikan "*frame*" pada paket yang dikirimkan, yaitu dengan menambakan alamat fisik tujuan kedalam paket.

g. *Physcal layer*, untuk melakukan translasi secara fisik dari informasi yang terkandung dalam paket menajadi jalur sinyal actual. Lapisan ini tidak menambahkan informasi apapun kedalam paket yang diperolah dari lapisan diatasnya.

10. MAC *Address*

MAC *Address* adalah sebuah identifikasi unik terderi dari nomor 6 *byte* ditugaskan untuk sebagian besar *adapter* jaringan atau kartu antar muka jaringan (NIC) oleh produsen untuk identifikasi, dan digunakan dalam media *access control protocol sub layer*. Sebuah alamat MAC biasanya mengkodekan produsen nomor identifikasi terdaftar. Ini memungkinkan juga dikenal sebagai *Ethernet hardware*. Almat (EHA), alamat *hardware*, alamat *adapter*, atau alamat fisik. MAC protocol merangkum SDU (*payload* data) dengan menambahkan sebuah *header 12 byte Information Control Protocol* (ICP) sebelum data dan menambahkan 4 *byre* (32-bit) *Cyclic Redundancy Check* (CRC) setelah data. Seluruh frame didahului dengan priode menganggur kecil (minuman *gap* antara *frame*, 9, 6 mikrodetik dan pembkaan 8 *byte*, termasuk awal *frame* pembatas (Zuli & Priambodo, 2017).

11. Analisis Jaringan

a. Analisis

Mulyani (2017:46), analisis merupakan sistem yang menggambarkan atau pemilik menggunakan *prototype*, biasanya *prototy* berupa aplikasi "tiruan" yang dikembangkan secara cepat untuk menggambarkan sistem. *Prototype* tidak mengikutisertakan data *validation*, *input validation* ataupun *security*, *prototype* lebih ditujukan untuk mengingatkan atau memberikan gambaran kepada pengguna

atau pemilik sistem mengenai sistem mempunyai gambaran tentang sistem yang akan dibangun dan dengan begini diharapkan semua kemungkinan sistem (*business proses*) bisa dikomunikasikan antara pengguna atau pemilik sistem dengan tim pengembang. Contoh *prototype* misalnya berupa *from intterface* dan contoh *reporting* misalnya berupa sistem yang dihasilkan.

(Muhammad M & Hasan I, 2016), menyatakan bahwa analisis sitem adalah sebuah istilah yang secara kolektif mendeskripsikan fase-fase awal mengembangkan sistem. Analisis sitem adalah teknik pemecahan masalah yang menguragi bagiaan komponen tersebut bekerja dan berinteraksi untuk mencapai tujuan mereka. Analisis sistem merupakan tahapan paling awal dari pengembangan sistem yang menjadi fondasi dalam menentukan keberhasilan sistem informasi yang dihasilkan nantinya. Tahapan ini sangat penting karena menentukan bentuk sistem yang akan dibangun.

Ahyar (2017), analisis adalah untuk mempelajari domain permasalahan kemudian menghasilkan spesifikasi dari tingkahlaku eksternal yang diamati akan mempengaruhi dan mendukung domain permasalahan, pernyataan yang lengkap, konsisten dan layak adalah kita harus menghasilkan dari sebuah analisis untuk menjabarkan karakteristik oprasional baik fungsi maupun logikanya.

Analisis adalah sebuah teknik pemecahan masalah yang menguraikan sebuah sistem menjadi bagian dari komponen dengan tujuan untuk memepelajari seberapa bagus bagian dari komponen tersebut berkerja dan berinteraksi untuk mencapai tujuan. Dalam hal penelitian, analisis adalah langkah yang ditempuh setelah data penelitian terkumpul.

b. QoS(*Quality of Service)*

QoS (*Quality of Service)* mendefinisikan bawah Qos adalah teknik untuk mengelola bandwidth, delay, jitter, dan paket loss untuk aliran dalam jaringan. Tujuan dari mekanisme Qos adalah mempengaruhi setidaknya satu diantara empat prameter dasar Qos yang telah di tentukan (Sardhika, 2018).

Qos didesain untuk membantu *end user* (client) menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa user mendapatkan performasi yang handal dari aplikasi berbasis jaringan. Qos mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada *traffic* besar dalam jaringan tertentu

melalui teknologi yang berbeda-beda. Qos merupakan suatu tantangan jaringan yang besar dalam jaringan berbasis IP dan internet secara keseluruhan. Tujuan dari Qos adalah untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan layanan. Qos menawarkan kemampuan untuk mendefinisikan atribut layanan yang disediakan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

Menurut (Sardhika, 2018), Fungsi-fungsi *Qos* adalah sebagai berikut:

1. Perkelasan paket untuk menyediakan pelayanan yang berbeda- beda untuk kelas paket yang berbeda-beda.
2. Penanganan kongesti untuk memenuhi dan menangani kebutuhan layanan yang berbeda-beda.
3. Pengendalian lalu lintas paket untuk membatasi dan mengendalikan pengirim paket data.
4. Pensinyalan untuk mengendalikan fungsi perangkat yang mendukung komunikasi didalam jaringan IP.

Tabel 1. Indeks parameter *Qos*

No	Nilai	Parameter Qos	Indeks
1	3,8 – 4	95 – 100	Sangat Bagus
2	3 – 3,79	75 – 94.75	Bagus
3	2 – 2,99	50 – 74,75	Sedang
4	1 – 1,99	25 – 49,75	Buruk

Sumber: Sardhika (2018)

1) *Throughput*

Merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada destination selama intervel waktu yang dibagi oleh durasi intervel waktu tersebut. *Throughput* merupakan kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengirim data. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan *bandwith* karena *throughput* memang bisa disebut juga dengan *bandwith* dalam kondisi yang sebenarnya. *Bandwith* lebih berdifat *fix* sementara *throughput* sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi.

Tabel 2. Kategori *Throughput*

No	Kategori *Throughput*	Parameter (%)	Indeks
1	Sangat Bagus	70% - 100	4
2	Bagus	51% - 75%	3
3	Sedang	26%- 50%	2
4	Buruk	<25%	1

Sumber : Sardhika (2018)

2) Paket *loss*

Paket *loss* didefinisikan sebagai kegagalan trasmisi paket IP mencapai tujuannya. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan, dapat disebabkan oleh beberapa kemingkinan, diantaranya yaitu:

a) Terjadinya *overload* trafik didalam jaringan.
b) Tabrakan (*congsetion*) dalam jaringan.
c) *Error* yang terjadi pada media fisik.
d) Kegagalan yang terjadi pada sisi peneriman antara lain bisa disebabkan karena *over flow* yang terjadi pada *buffer*.

Di dalam implementasi jaringan IP, nilai paket *loss* ini diharapkan mempunyai nilai yang minimum. Secara umum terdapat empat kategori penurunan perfomansi jaringan nilai *paketloss* yaitu tampak pada table berikut:

Tabel 3. Kategori paket *loss*

No	Kategori Degredasi	Paket *Loss*	Indeks
1	Sangat Bagus	0% - 2%	4
2	Bagus	3% - 14%	3
3	Sedang	15% - 24%	2
4	Buruk	>25%	1

Sumber : Sardhika (2018)

3) *Delay*

Delay adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. *Delay* dalam jaringan dapat digolongkang sebagai berikut:

a) *Packetization delay*

Delay ini disebabkan oleh waktu proses yang diperlukan untuk proses pembentukankan paket IP dari informasi *user*. *Delay* ini hanya terjadi sekali saja, yaitu di sumber informasi.

b) *Queuing delay*

Dellay ini disebabkan oleh waktu proses yang diperlukan oleh *router* dalam menangani transmisi paket di jaringan. Umumnya *delay* ini sangat kecil, kurang lebih sekitar 100 *micro second*.

c) *Delay* propagasi

Proses perjalanan informasi selama di dalam media transmisi, misalnya kabel SDH, *coax* atau lembaga, menyebabkan *delay* yang disebut dengan *delay* propagasi.

Tabel 4. Karegori *delay*

No	Kategori Degredasi	Paket *Loss* *Delay*	Indeks
1	Sangat Bagus	<159 ms	4
2	Bagus	150 s/d 300 ms	3
3	Sedang	300 s/d 450 ms	2
4	Buruk	>450 ms	1

Sumber : Sardhika (2018)

4) *Jitter*

Jitter merupakan variasi *delay* paket yang terjadi pada jaringan IP. Berdasarkan nilai *jitter,* beban trafik dan besarnya tumbukan antara paket (*congsetion*) yang ada dalam jaringan IP. Semakin besar beban trafik di dalam jaringan akan menyebabkan semakin besar pula peluang terjadinya *congsetion* dengan demikian nilai *jitter* akan semakin besar. Semakin besar nilai *jitter* akan mengakibatkan nilai Qos akan semakin turun untuk mendaptkan nilai Qos jaringan yang baik, nilai *jitter* harus dijaga seminimum mungkin.

Tabel 5. Kategori *Jitter*

No	Kategori Degredasi	Paket *Loss* *Jitter*	Indeks
1	Sangat Bagus	0 ms	4
2	Bagus	1 s/d 75 ms	3
3	Sedang	76 s/d 125 ms	2
4	Buruk	>225 ms	1

Sumber : Sardhika (2018)

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Dalam penulis skripsi ini penulis merujuk pada skripsi-skripsi ataupun penelitian-penelitian yang pernah membahas seputar judul ini. Berikut data yang menyinggung mengenai judul ini:

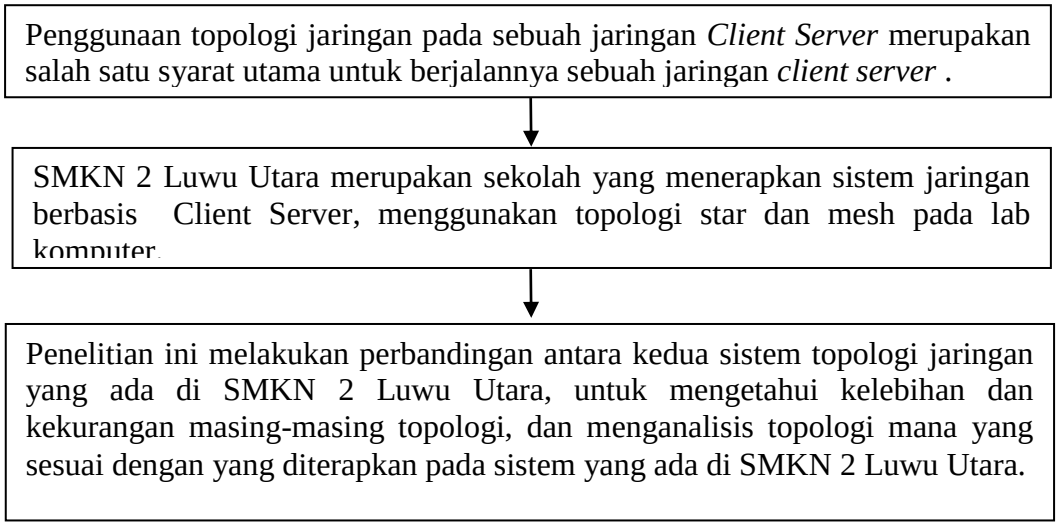
1. Supriyatna, (2017), dengan judul "*Analisis Perbandingan Jaringan Topologi Mesh Dan Hybrid Pada Jaringan Optik Wdm Dengan Menggunakan Algoritma First-Fit"*. Pada penelitian ini dilakukan komparasi perbandingan antara sistem topologi jaringan *mesh* dan topologi *hybrid*. Dimana perbandingan yang dilakukan oleh peneliti ini lebih merujuk pada fungsi kedua topologi diatas pada penggunaan topologi tersebut pada sistem kinerja jaringan optik, dengan menggunakan algoritma *first-fit*, secara garis besar penelitian ini berfokus pada penggunaan kedua topologi dilihat dari kinerja kedua topologi dalam penggunaan kabel serat optik. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian bagi penulis dilakukan adalah komparasi yang dilakukan menggunakan topologi yang berbeda, kemudian penelitian difokuskan pada fungsi kedua topologi tersebut, dimana akan diambil kesimpulan, mana topologi yang optimal digunakan pada jaringan *Client Server* SMKN 2 Luwu Utara.
2. Dirgantara et al., (2018), dengan judul penelitian *"Analisis Perbandingan Performa Protocol Routing OSPF, IGRP dan EIGRP pada Topologi Mesh dan Tree"*. Pada penelitian ini, point utama yang ingin dicapai adalah bagaimana pengujian yang dilakukan dengan beberapa metode *routing* yang dilakukan penelitian, berdampak pada sistem topologi jaringan dijadikan acuan penelitian, yaitu topologi *mesh* dan *tree*. Secara garis besar penelitian ini berfokus pada protokol *routing* pada kedua topologi, berbeda dengan penelitian yang akan dilakukan dimana nantinya penelitian yang dilakukan pada lokasi penelitian yaitu SMKN Luwu Utara tidak berfokus pada proses *routing* kedua topologi melainkan mengkomparasikan kekurangan dengan kelebihan dari masing-masing topologi dan menentukan mana yang paling optimal digunakan pada SMKN 2 Luwu Utara.
3. Loka, (2019), "*Analisa dan Perbandingan Kinerja Routing Protocol OSPF dan EIGRP dalam Simulasi GNS3*". Pada penelitian ini jaringan dalam skala

kecil, static routing masih bisa digunakan, tetapi jaringan yang berskala besar misalnya internet, static routing sangat tidak memungkinkan karena harus memasukkan isi routing table satu per satu dan apabila terjadi perubahan pada jaringan, akan sangat tidak efeisen untuk memantau secara manual. Maka dari itu, dynamic routing sangat cocok digunakan untuk jaringan dalam skala besar.

4. Maria, (2019), "*Analisis Proses Redistribusi Antara Protokol Routing OSPF dan IS-IS dengan Menggunakan Router Cisco"*. Pada penelitian ini yang dilakukan waktu konvergensi jaringan IS-IS lebih cepat 2 detik dibandingkan dengan OSPF. IS-IS memiliki kemampuan untuk membuat beberapa sandi dalam satu waktu, sedangkan OSPF sandi berbasis area, keduanya menyediakan keamanan melalui jaringan internet. Dalam skalabilitas, IS-IS menyediakan layanan yang lebih besar dari pada OSPF, karena memiliki komsumsi *resource* yang lebih kecil.
5. Nanda, (2018), " *Analisis parameter Qos VOIP berbasis ip multimedia subsystem (IMS) pada jaringan ipv6*". Pada penelitian ini tantang performasi Qos yang meliputi prameter *dellay*, *jitter*, dan *paket loss* pada layanan VoIp dengan mekanisme *quality adaption* pada IMS. Metode yang dimiliki nilai bit rate yang berbeda menggunakan fungsi *re-invete* pada SIP, sehingga untuk kondisi jaringan terjadi *congestion* maka sistem secara otomatis akan melakukan *downgrade codec* ke bit rate yang lebih kecil kemudian ketika kondisi jaringan normal maka *codec* akan di kembalikan ke *bit rate* yang lebih besar untuk menjamin kualitas suara. Dari penelitian tersebut menytakan bahwa metode VoIp *quality adaption* berhasil diimplementasikan pada IMS*droid* serta menggunakan metode *quality adaption* terbukti mampu mengurangi nilai *packet loss*, *jitter* dan *dellay.*

2.3 Kerangka Pikir

Kerangka pikir merupakan susunan dari pokok permasalahan sehingga menghasilkan satu solusi. Berikut ini adalah bagan kerangka pikir dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:



Gambar 11. Kerangka Pikir