

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Tempat Penelitian

SMAN 2 Banjar adalah sekolah menengah atas negeri (SMAN) yang pertama didirikan di desa Langensari kota Banjar dan sekolah ke dua di daerah kota Banjar yang berdiri pada tahun 2005 langsung dipimpin oleh bapak Drs. H. Lili Hasanudin, SH. Pimpinan berikutnya pada tahun 2006 dilanjutkan oleh Bapak Drs. Ahud Solehuddin, kemudian pada tahun 2010 digantikan oleh bapak Drs. H. Tarsum Sumarna, M.Pd. dan pada tahun 2013 bapak Barnas, S.Pd., M.Pd. menjabat sebagai kepala sekolah hingga sekarang. SMAN 2 Banjar beralamat di Jl. KH. Muhamad Sanusi, desa Langensari, kecamatan Langensari, kota Banjar, provinsi Jawa Barat.

2.1.1 Logo SMAN 2 Banjar

Logo berfungsi untuk mewakili organisasi atau perusahaan tertentu melalui gambar visual yang dapat dengan mudah dipahami dan dikenali. Logo umumnya melibatkan simbol, teks bergaya atau keduanya. Logo sering kali dibuat oleh seniman grafis dengan berkonsultasi dengan perusahaan dan pakar pemasaran [4].

Logo dari SMAN 2 Banjar saat ini memiliki beberapa elemen yang mewakili makna dari kultur di SMAN 2 Banjar. Logo yang berwarna dasar biru sebagai warna yang di ambil dari logo kota Banjar. Terdapat elemen simbol kujang yang mencerminkan dari logo Jawa Barat dan elemen simbol api berwarna merah yang memiliki makna untuk pesan energi, semangat kehangatan dan cahaya dalam hal menuntut ilmu. Logo SMAN 2 Banjar dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Logo SMAN 2 Banjar

2.1.2 Visi Dan Misi

Sebagai sekolah yang berperan penting dalam pemerintahan, Lembaga yang memberikan pendidikan kepada para siswa memiliki visi dan misi, yaitu :

2.1.2.1 Visi

Kata visi sebagaimana dimaksud dalam konteks organisasi dikenal dalam ungkapan ‘vision statement’ atau ‘mission statement’. Dalam berbagai referensi kedua kata ungkapan itu sering dipertukarkan untuk menyampaikan pengertian yang sama [4]. sebagai organisasi lembaga sekolah SMAN 2 Banjar memiliki visi sebagai berikut :

“Terselenggaranya Kualitas Pendidikan Berkarakter Lingkungan Untuk Membentuk Insan Cerdas kompetitif yang Berlandaskan Iman Dan Takwa. ”

2.1.2.2 Misi

Pernyataan misi adalah untuk membentuk mitra sejati, karena misi memperlihatkan komitmen sekaligus integritas organisasi [4]. berikut adalah misi SMAN 2 Banjar:

1. Meningkatkan kemantapan landasan iman dan takwa.
2. Meningkatkan kualitas layanan pendidikan.
3. Membentuk kepribadian warga sekolah yang berjiwa lingkungan.
4. Meningkatkan kecerdasan intelektual, emosional dan spiritual.
5. Meningkatkan kompetensi kepribadian, akhlak mulia serta ketrampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut.

2.1.3 Deskripsi Kerja SMAN 2 Banjar

1. Komite Sekolah.
Komite Sekolah adalah suatu lembaga mandiri yang di bentuk dan berperan dalam peningkatan mutu pelayanan dengan memberikan pertimbangan, arah dan dukungan tenaga, sarana, dan prasarana.
2. Kepala Sekolah
Kepala sekolah adalah guru yang diberikan tugas tambahan untuk memimpin suatu sekolah yang diselenggarakan proses belajar-mengajar atau tempat terjadi interaksi antara guru yang memberi pelajaran dan murid yang menerima pelajaran.
3. Tata Usaha
Tata Usaha adalah satuan usaha kegiatan pengelola surat-menyurat yang di mulai dari menerima, mencatat, mengelola dan mengirim semua bahan keterangan yang di perlukan organisasi
4. Wakil Kepala Sekolah
Wakil Kepala Sekolah bertugas untuk membantu kepala sekolah dalam urusan: kurikulum, kesiswaan, sarana prasarana dan humas.
5. Staf
Staf merupakan tenaga struktural (non Fungsional) yang bertugas untuk membantu berjalanya organisasi dengan baik.
6. Korbid
Koordinator bidang adalah seorang yang di tunjuk untuk bertanggung jawab menjalankan bidang yang berada dalam organisasi tersebut.
7. Wali Kelas
Wali kelas adalah guru yang membantu kepala sekolah untuk membimbing siswa dalam mewujudkan disiplin kelas, sebagai motivator untuk membangkitkan minat siswa di kelas.
8. Guru
Guru adalah seorang pengajar suatu ilmu, guru bertugas untuk mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai dan mengevaluasi peserta didik.

9. Divisi ICT

Divisi ICT adalah divisi khusus yang bertugas untuk membantu kepala sekolah untuk manajemen komputerisasi yang berjalan di SMAN 2 Banjar.

2.2 Landasan Teori

Landasan Teori adalah penjelasan tentang teori dan konsep yang mendukung pembangunan sistem monitoring dan optimasi jaringan komputer di SMAN 2 Banjar. Landasan teori merupakan suatu hal yang sangat penting karena tanpa adanya landasan teori dasar untuk perancangan monitoring dan optimasi jaringan komputer maka penelitian yang dilakukan tidak memiliki dasar yang kuat untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang ada. Penguraian landasan teori yang diuraikan merupakan hasil dari studi literatur, baik dari jurnal, buku, dan situs *internet*

2.2.1 Jaringan Komputer

Jaringan Komputer (*computer network*) adalah model komputer tunggal yang melayani tugas-tugas komputasi yang digantikan dengan sekumpulan komputer berjumlah banyak yang terpisah-pisah tetapi saling terhubung dalam melaksanakan tugasnya. Jaringan komputer dapat diartikan sebagai himpunan interkoneksi (*interconnected*) sejumlah komputer *autonomus*. Dalam jaringan komputer bisa dikatakan saling terhubung bila keduanya dapat bertukar saling bertukar informasi dengan media perantara yang varian (kawat, serat optik, gelombang mikro, satelit, dsb.) [5].

Maka jaringan komputer bisa diartikan sebuah keterkaitan komputer dengan beberapa komputer fisik maupun bentuk virtualisasi untuk melakukan pertukaran data yang bisa menjadi fungsi media informasi dan entertainment bagi kebutuhan manusia.

Berdasarkan media penghantar yang digunakan, jaringan komputer dapat dibagi menjadi [6]:

a. *Wire network* atau *wireline*

Wire network adalah jaringan komputer yang menggunakan kabel sebagai media penghantar, data dihantarkan melalui kabel. Kabel yang umum

digunakan pada jaringan komputer menggunakan bahan dasar tembaga atau serat *fiber optis* (serat optik). Pada penggunaannya kabel berbahan tembaga digunakan untuk LAN sedangkan untuk MAN dan WAN menggunakan kabel serat optik dan tembaga.

b. *Wireless network* (jaringan nirkabel)

Wireless network adalah jaringan komputer yang menggunakan media perantara berupa gelombang radio atau cahaya (*infrared* atau laser). Frekuensi yang digunakan *Wireless network* di frekuensi 2.4 GHz dan 5.8 GHz. Sedangkan menggunakan laser di pada jaringan digunakan di dua buah titik saja disebut *point to point*.

2.2.1.1 Topologi

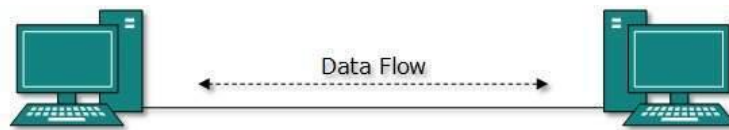
Topologi jaringan adalah suatu teknik untuk menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya yang merangkai menjadi sebuah jaringan, dimana penggunaan topologi jaringan didasarkan pada biaya, kecepatan akses data, ukuran maupun tingkat konektivitas yang akan mempengaruhi kualitas maupun efisiensi suatu jaringan. Ada bermacam-macam topologi jaringan komputer yang banyak digunakan saat ini antara lain adalah Topologi Bus, Topologi Ring, Topologi Star, Topologi Mesh, Topologi Linear, masing-masing jenis topologi ini mempunyai kelebihan dan kekurangannya sendiri. dan berikut adalah Macam-Macam, Pengertian, Kelebihan dan Kekurangan dari masing-masing Topologi Jaringan Komputer [5].

Berikut macam-macam topologi jaringan komputer:

a. Topologi *Point to Point*

Jaringan *point-to-point* berisi persis dua host seperti komputer, switch atau router, *server* terhubung kembali ke belakang menggunakan sepotong kabel. Seringkali, ujung penerima dari satu host terhubung ke ujung yang lain dan sebaliknya.

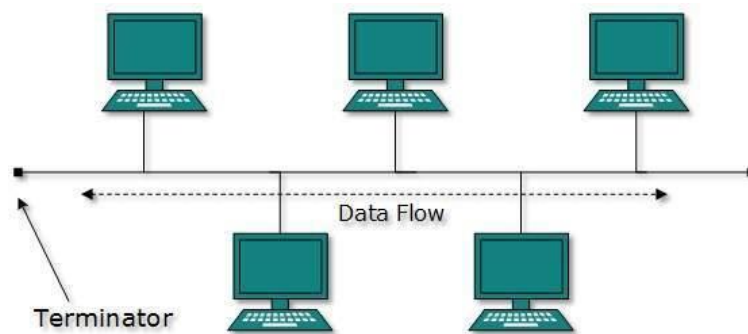
Ketika host terhubung *point-to-point* secara logis, maka memiliki beberapa perangkat perantara. Tetapi host akhir tidak menyadari jaringan yang mendasarinya dan melihat satu sama lain seolah-olah mereka terhubung secara langsung [7].



Gambar 2.2 Topologi *Point to Point*

b. Topologi *Bus*

Dalam hal topologi Bus, semua perangkat berbagi saluran atau kabel komunikasi tunggal. Topologi bus mungkin mengalami masalah ketika beberapa host mengirim data pada saat yang bersamaan. Oleh karena itu, topologi Bus menggunakan teknologi CSMA / CD atau mengakui satu host sebagai Master Bus untuk menyelesaikan masalah. topologi Bus adalah salah satu bentuk jaringan sederhana di mana kegagalan perangkat tidak mempengaruhi perangkat lain. Tetapi kegagalan jalur komunikasi bersama dapat membuat semua perangkat lain berhenti berfungsi [7].



Gambar 2.3 Topologi *Bus*

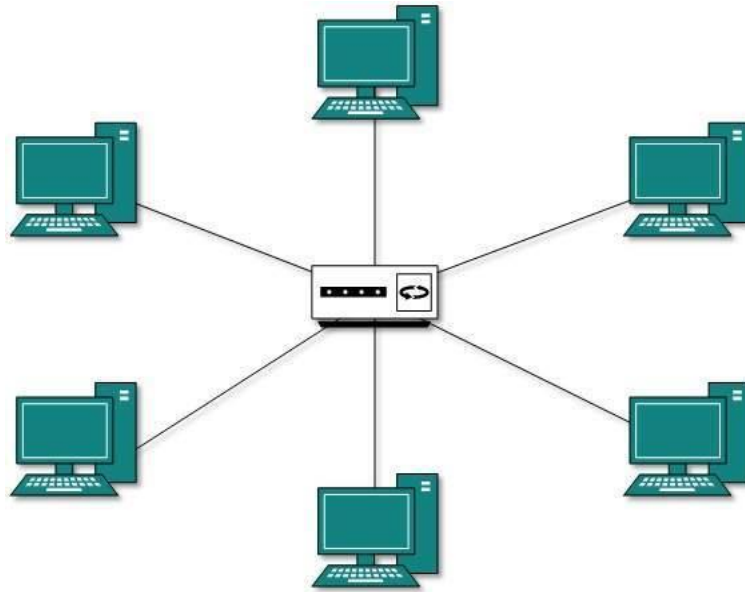
Kedua ujung saluran bersama memiliki terminator garis. Data dikirim hanya dalam satu arah dan segera setelah mencapai ujung ekstrim, terminator menghapus data dari garis.

c. Topologi *Star*

Semua host di topologi *Star* terhubung ke perangkat pusat, yang dikenal sebagai perangkat hub, menggunakan koneksi *point-to-point*. Artinya, ada koneksi *point to point* antara *host* dan *hub*. Perangkat *hub* dapat berupa salah satu dari yang berikut [7]:

1. Perangkat *Layer-1* seperti *hub* atau *repeater*
2. Perangkat *Layer-2* seperti *switch* atau *bridge*

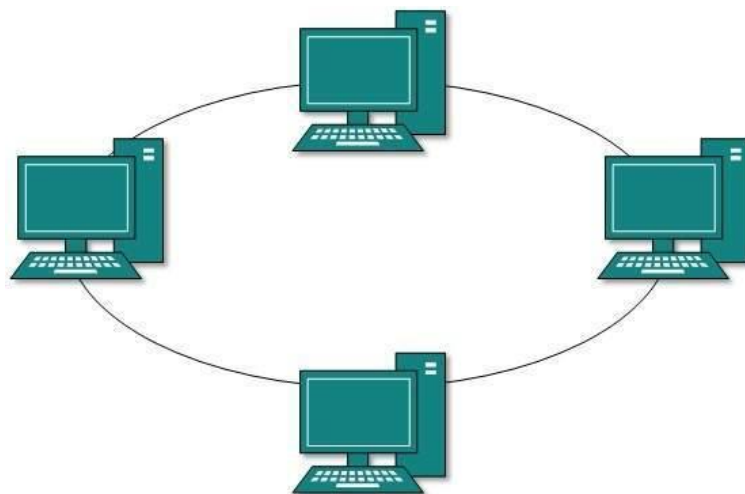
3. Perangkat *Layer-3* seperti *router* atau *gateway*



Gambar 2.4 Topologi *Star*

d. Topologi *Ring*

Dalam topologi *ring*, setiap mesin host terhubung tepat ke dua mesin lainnya, menciptakan struktur jaringan melingkar. Ketika satu host mencoba untuk berkomunikasi atau mengirim pesan ke host yang tidak berdekatan dengannya, data bergerak melalui semua host perantara. Untuk menghubungkan satu host lagi di struktur yang ada Untuk menghubungkan satu host lagi dalam struktur yang ada, administrator mungkin hanya perlu satu kabel tambahan lagi [7].



Gambar 2.5 Topologi *Ring*

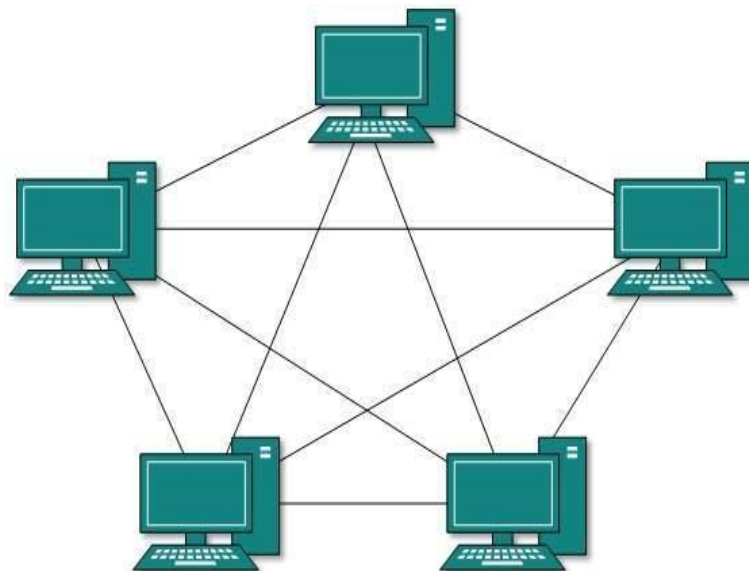
Kegagalan *host* menyebabkan kegagalan seluruh cincin. Jadi, setiap sambungan di cincin adalah titik kegagalan. Ada metode yang menggunakan satu cincin cadangan lagi [7].

e. Topologi *Mesh*

Dalam jenis topologi ini, sebuah *host* terhubung ke satu atau beberapa *host*. Topologi ini memiliki *host* dalam koneksi *point-to-point* dengan setiap *host* lain atau mungkin juga memiliki *host* yang dalam koneksi *point-to-point* ke beberapa *host* saja.

Host di topologi *Mesh* juga berfungsi sebagai relay untuk *host* lain yang tidak memiliki tautan *point-to-point* langsung. Teknologi mesh terdiri dari dua jenis [7]:

1. *Full Mesh*: Semua *host* memiliki koneksi *point-to-point* ke setiap *host* lain di jaringan. Maka untuk setiap *host* baru diperlukan koneksi $n(n-1)/2$. Ini menyediakan struktur jaringan yang paling dapat diandalkan di antara semua topologi jaringan.
2. *Mesh Sebagian*: Tidak semua *host* memiliki koneksi *point-to-point* ke setiap *host* lainnya. *Host* terhubung satu sama lain dengan cara yang sewenang-wenang. Topologi ini ada di mana kami perlu memberikan keandalan kepada beberapa *host* dari semuanya.



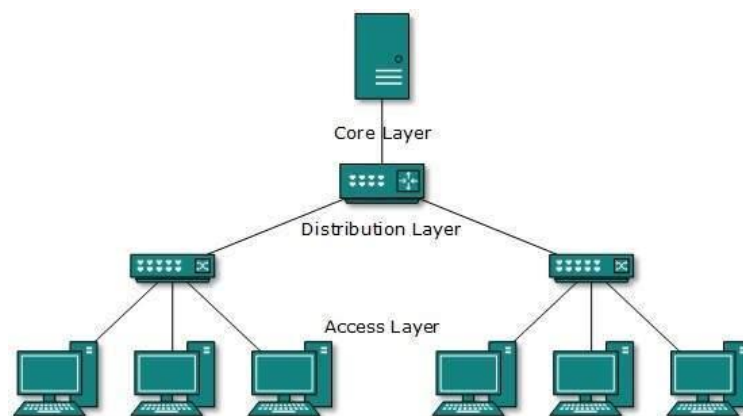
Gambar 2.6 Topologi *Mesh*

f. Topologi *Tree*

Juga dikenal sebagai *Hierarchical Topology*, ini adalah bentuk topologi jaringan yang paling umum digunakan saat ini. Topologi ini meniru topologi *Star* yang diperluas dan mewarisi sifat topologi *bus*.

Topologi ini membagi jaringan menjadi beberapa tingkatan / lapisan jaringan. Terutama dalam LAN, jaringan dibagi menjadi tiga jenis perangkat jaringan. Yang paling bawah adalah lapisan akses tempat komputer terpasang.

Lapisan tengah dikenal sebagai lapisan distribusi, yang berfungsi sebagai perantara antara lapisan atas dan bawah. Lapisan tertinggi dikenal sebagai lapisan inti, dan merupakan titik pusat jaringan, mis. Akar pohon dari mana semua simpul bercabang [7].



Gambar 2.7 Topologi *Tree*

g. Topologi *Daisy Chain*

Topologi ini menghubungkan semua host secara linear. Mirip dengan topologi Ring, semua host terhubung ke dua host saja, kecuali host akhir. Artinya, jika host akhir dalam rantai daisy terhubung maka itu mewakili Topologi cincin.

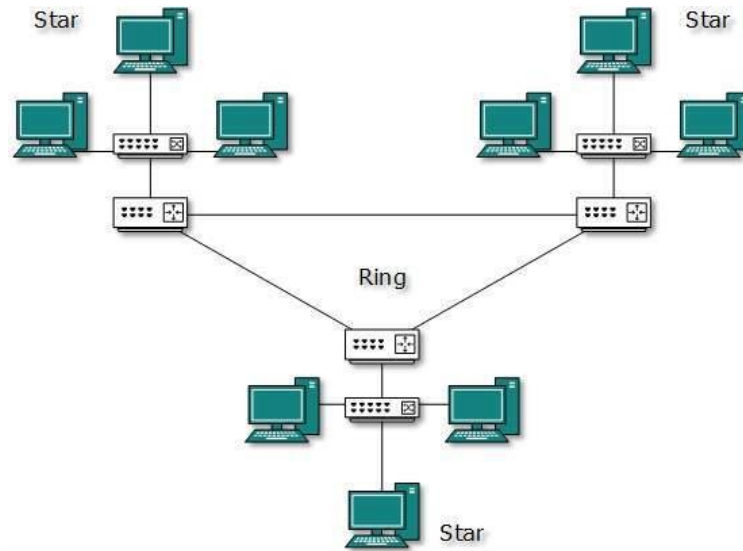
Setiap tautan dalam topologi rantai *daisy* mewakili satu titik kegagalan. Setiap kegagalan tautan membagi jaringan menjadi dua segmen. Setiap *host* perantara berfungsi sebagai *relay* untuk *host-host* terdekatnya.



Gambar 2.8 Topologi *Daisy Chain*

h. Topologi *Hybird*

Struktur jaringan yang desainnya mengandung lebih dari satu topologi dikatakan topologi *hybrid*. Topologi hibrid mewarisi kelebihan dan kekurangan semua topologi yang tergabung [7].



Gambar 2.9 Topologi *Hybird*

Gambar di atas menunjukkan topologi hibrid yang bebas. Menggabungkan beberapa topologi mungkin terdapat atribut *Star*, *Ring*, *Bus*, dan topologi *Daisy Chain*. Sebagian besar WAN terhubung melalui topologi *Dual-Ring* dan jaringan yang terhubung sebagian besar adalah jaringan topologi *Star*. Internet adalah contoh terbaik dari topologi *Hybrid* terbesar .

2.2.1.2 Penggunaan Jaringan TPC/IP

Prinsip dari Pengalamatan Jaringan TCP/IP adalah suatu komunikasi data yang memproses pengiriman data dari suatu komputer ke komputer yang lain., untuk terselenggaranya proses pengiriman paket data tersebut, terdapat beberapa permasalahan yang sangat rumit di antaranya adalah harus adanya kesamaan bahasa antara satu komputer dengan komputer yang lain agar dapat berkomunikasi dan dikirimkan sesuai dengan tujuannya [5].

2.2.1.3 Lapisan Model Layar OSI

Pada dasarnya *Open System Interconnection* (OSI) dibuat oleh ISO (*The International Standards Organization*) di tujukan untuk menuju standarisasi protokol internasional yang digunakan pada beberapa layer, Tujuanya mampu membentuk sebuah sistem yang terbuka (*open system*) yang mampu berkomunikasi dengan istem-sistem lain. Padaprotokol model OSI standar, protokol dibagi menjadi 7 lapisan/ *layer*, yaitu [5] :

1. *Layer Application*

Layer Application berfungsi melayani *remot* terminal, yang terdiri dari macam-macam protokol yang bisa dipergunakan. Diperlukan adanya penentuan terminal virtual jaringan (*network virtual terminal*) sebelum suatu editor *remote* digunakan. Fungsi lainnya adalah memindahkan *file* tugasnya seperti: E-mail, Telnet, FTP, WWW, dan lainnya sebagainya.

2. *Layer Presentation*

Pada *Layer Presentation* memiliki fungsi-fungsi tertentu yang seiring diminta untuk menjamin penemuan sebui penyelesaian umum bagi masalah tertentu. Pada *Layer Presentation* tidak mengizinkan oengguna untuk menyelesaikan sendiri suatu masalah hal yang di perhatikan pada layer ini adalah *syntax* dan semantik informasi yang dikirim. Contoh layanannya adalah pengkodean data (*data encoding*).

3. *Layer Session*

Layer Session Untuk menginzinkan para pengguna menetapkan *session* di antara mereka, kegunaan *session* memungkinkan seseorang pengguna melakukan log ke dalam suatu *remote time sharing system* atau memindahkan sauatu *file* dari satu mesin ke mesin yang lain. Maka bisa dikatakan sebai dialog, fungsi lainnya adalah manajemen *token* (*token manajemen*), sinkronisasi, penyesipan *checkpoint* diperlukan jika akan menguangi pengiriman akibat terjadinya *crash* sehingga tidak perlu seluruh data di ulangi pengirimanny.

4. *Layer Transport*

Dalam *layer Transport* berfungsi untuk menerima data dari *layer session* memproses dalam memecah data menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, meneruskan potongan data ke jaringan dan menjamin seluruh potongan data sampai dengan benar disisi lainnya. Proses yang dilakukan efisien kemudian melindungi seluruh lapisan di atasnya dari perubahan teknologi perangkat keras yang mungkin timbul. pada saat *throughput* yang tinggi maka lapisan *transport* dapat membuat hubungan jaringan yang banyak.

5. *Layer Network*

Layer Network berfungsi pengendalian oprasi *subnet*. Masalah desain sangat penting untuk menentukan *route* pengiriman *packet* dari sumber ke tujuannya. Menyelesaikan pengendalian kemacetan (*bottleneck*) merupakan tugasnya pada jaringan *broadcast*.

6. *Layer Data Link*

Fokus tugas *layer data link* mentranformasi data *raw* ke saluran bebas dari kesalahan tranmisi. Dilakukan pemecahan datainout menjadi sejumlah data *frame* yang selanjutnya dikirim secara berurutan kemudian dikirim kembali oleh penerima, jika *frame* terjadi *noise* dan *frame* rusak maka akan dikirim ulang.

7. *Layer Physical*

Pada tugas utamanya dalam pengiriman raw bit ke kanal komunikasi. Masalah-masalah yang harus diperhatikan adalah masalah desain (ketika dikirim bit 1 harus diartikan bit 1 disisi penerima) yang berhubungan dengan mekanika, kelistrikan, prosedur *interface*, dan medium transmisi fisik yang berada di bawah *Layer Physical*.

2.2.1.4 **Infrastruktur Jaringan**

Infrastruktur jaringan adalah komponen vital dari operasi bisnis modern. yang memastikan bisnis memiliki konektivitas, komunikasi, dan manajemen yang efektif antara pengguna, peralatan, dan jaringan eksternal.

Infrastruktur jaringan adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan peralatan perangkat keras dan aplikasi perangkat lunak, yang digunakan untuk membantu individu dan bisnis memanfaatkan teknologi tertentu. Yang bermanfaat

bagi beberapa tingkat teknologi telekomunikasi, baik itu saluran telepon dan headset, atau komputer, ponsel pintar, dan internet.

2.2.1.4.1 Modem (Modulator Demodulator)

Modem adalah singkatan dari "*Modulator / Demodulator*." Perangkat ini adalah komponen perangkat keras yang memungkinkan komputer atau perangkat lain seperti *router* atau switch untuk terhubung ke Internet. Yang mengubah atau "memodulasi" sinyal analog dari telepon atau kabel menjadi sinyal digital yang dapat dikenali komputer sehingga mengubah data digital keluar dari komputer atau perangkat lain menjadi sinyal analog [7]. Berikut adalah gambar perangkat modem :



Gambar 2.10 Modem ADSL

Ada berbagai varietas: modem telepon, modem DSL, modem kabel, nirkabel modem, dll. Modem dapat dibangun ke dalam komputer (yang sekarang umum untuk modem telepon) atau menjadi kotak terpisah (yang umum untuk modem DSL dan kabel) [7].

2.2.1.4.1.1 Fungsi dan Cara Kerja Modem

Ada beberapa varian yang secara umum digunakan untuk komunikasi data yang dilakukan di jaringan komputer untuk menggunakan internet. Berikut adalah jenis modem dan cara kerjanya [7]:

a. *Telephone Modem*

Pada dasarnya modem diperuntukan untuk keperluan jaringan telepon untuk memuat data suara. Ini salah satu alasan kenapa modem generasi pertama sangat

lambat hanya bisa menampung data 56 kbps. Untuk mengirim bit melalui loop lokal, atau saluran fisik lainnya, mereka harus dikonversi ke sinyal analog yang dapat ditransmisikan melalui saluran. Konversi ini dilakukan dengan menggunakan metode modulasi digital yang kami pelajari di bagian sebelumnya. Di ujung lain saluran, sinyal analog dikonversi kembali menjadi bit. Perangkat yang mengkonversi antara aliran bit digital dan sinyal analog yang mewakili bit disebut modem, yang merupakan kependekan dari "modulator demodulator." Modem datang dalam berbagai varietas: modem telepon, modem DSL, modem kabel, nirkabel modem, dll [7].

Secara logis, modem dimasukkan di antaranya komputer (digital) dan sistem telepon (analog). Modem telepon digunakan untuk mengirim bit antara dua komputer lebih dari satu. Kesulitan utama dalam melakukannya adalah bahwa saluran telepon tingkat suara terbatas 3100 Hz, tentang apa yang cukup untuk melakukan percakapan saluran telepon tingkat suara, sebagai ganti percakapan yang biasanya mengisi saluran, Bandwidth ini lebih dari itu dari empat urutan besarnya kurang dari bandwidth yang digunakan untuk Ethernet atau 802.11 (WiFi) [7].

b. Digital Subscriber Lines

Ketika industri telepon akhirnya mencapai 56 kbps sementara itu, industri TV kabel menawarkan kecepatan hingga 10 Mbps pada kabel bersama. Ketika akses Internet menjadi bagian yang semakin penting dari bisnis mereka, perusahaan telepon (LEC) mulai menyadari bahwa mereka membutuhkan produk yang lebih kompetitif. Jawaban mereka adalah menawarkan layanan digital baru melalui loop lokal [7].

Awalnya, ada banyak penawaran berkecepatan tinggi yang tumpang tindih, semuanya dengan nama umum xDSL (Digital Subscriber Line), untuk berbagai x. Layanan dengan bandwidth lebih dari layanan telepon standar kadang-kadang disebut broadband, meskipun istilah ini sebenarnya lebih merupakan konsep pemasaran daripada konsep teknis tertentu. Akan tetapi layanan yang paling populer, ADSL (Asymmetric DSL).

Alasan mengapa modem telepon sangat lambat adalah karena telepon diciptakan untuk membawa suara manusia dan seluruh sistem telah dioptimalkan dengan hati-hati untuk tujuan ini. Pada titik di mana setiap loop lokal berakhir di jaringan kantor, kawat berjalan melalui filter yang melemahkan semua frekuensi di bawah 300 Hz dan di atas 3400 Hz. Potongannya tidak tajam — 300 Hz dan 3400 Hz adalah poin 3-dB — jadi bandwidth biasanya dikurangi 4000 Hz meskipun jarak antara 3 titik dB adalah 3100 Hz. Data pada kabel dengan demikian juga terbatas pada jalur sempit ini. Trik yang membuat xDSL berfungsi adalah bahwa ketika pelanggan berlangganan, jalur masuk terhubung ke jenis *switch* yang berbeda, yang tidak memiliki filter, sehingga membuat seluruh kapasitas loop lokal tersedia. Faktor pembatas kemudian menjadi fisika loop lokal, yang mendukung sekitar 1 MHz, bukan bandwidth buatan 3100 Hz yang dibuat oleh filter. Sayangnya, kapasitas loop lokal jatuh sedikit cepat dengan jarak dari kantor akhir saat sinyal semakin terdegradasi di sepanjang kabel. Juga tergantung pada ketebalan dan kualitas umum dari twisted pair [7].

Layanan xDSL semuanya dirancang dengan tujuan tertentu. Pertama, layanan harus bekerja pada loop lokal twisted pair Kategori 3 yang ada. Kedua, mereka tidak boleh memengaruhi telepon dan mesin faks pelanggan yang ada. Ketiga, mereka harus jauh lebih cepat dari 56 kbps. Keempat, mereka harus selalu aktif, hanya dengan biaya bulanan dan tanpa biaya per menit [7].

c. *Fiber To The Home*

Loop lokal tembaga yang dikerahkan membatasi kinerja ADSL dan modem telepon. Untuk memungkinkan mereka menyediakan layanan jaringan yang lebih cepat dan lebih baik, perusahaan telepon meningkatkan loop lokal di setiap kesempatan dengan memasang serat optik hingga ke rumah dan kantor. Hasilnya disebut FttH (*Fiber To The Home*). Sementara teknologi FttH telah tersedia untuk beberapa waktu, penyebaran hanya mulai pada tahun 2005 dengan pertumbuhan permintaan untuk internet berkecepatan tinggi dari pelanggan yang digunakan untuk DSL dan kabel yang ingin mengunduh film.

Sekitar 4% rumah di AS sekarang terhubung ke FttH dengan kecepatan akses Internet hingga 100 Mbps [7].

Beberapa variasi bentuk “ FttX ”(di mana X adalah singkatan dari ruang bawah tanah, trotoar, atau lingkungan). Mereka digunakan untuk mencatat bahwa penyebaran serat dapat mencapai dekat rumah. Dalam hal ini, tembaga (twisted pair atau kabel coaxial) memberikan kecepatan yang cukup cepat pada jarak pendek terakhir Pilihan seberapa jauh untuk meletakkan serat adalah pilihan ekonomis, menyeimbangkan biaya dengan pendapatan yang diharapkan. Dalam hal apa pun, intinya adalah bahwa serat optik telah melewati batas tradisional 'mil terakhir. Ini berarti tidak ada peralatan yang diperlukan untuk memperkuat atau memproses sinyal. Serat hanya membawa sinyal antara rumah dan kantor untuk tujuan akhir. Pada intinya mengurangi biaya dan meningkatkan keandalan [7].

Pada umumnya jalur fiber dari rumah digabungkan bersama sehingga hanya satu jalur fiber mencapai kantor akhir per kelompok hingga 100 rumah Di arah *downstream*, splitter optik membagi sinyal dari kantor akhir sehingga mencapai semua rumah. Enkripsi diperlukan untuk keamanan jika satu rumah yang dapat mendekodekan sinyal. Pada arah hulu, penggabungan optik menggabungkan sinyal dari rumah menjadi sinyal tunggal yang diterima di kantor akhir maka umum untuk menggunakan satu panjang gelombang yang digunakan bersama antara semua rumah dengan pemisahan, bandwidth yang luar biasa dan redaman fiber yang rendah berarti PON dapat memberikan tingkat tinggi kepada pengguna pada jarak hingga 20 km. Kecepatan data aktual dan detail lainnya tergantung pada jenis PON, Ada dua jenis yang umum. GPONs (PON kapasitas Gigabit) berasal dari dunia telekomunikasi, sehingga mereka didefinisikan oleh standar ITU. EPONs (Ethernet PONs) lebih selaras dengan dunia jaringan, sehingga mereka didefinisikan oleh standar IEEE. Keduanya berjalan di sekitar gigabit dan dapat membawa lalu lintas untuk berbagai layanan, termasuk Internet, video, dan suara. Misalnya, GPON menyediakan 2,4 Gbps downstream dan 1,2 atau 2,4 Gbps upstream. Beberapa protokol diperlukan untuk berbagi kapasitas serat tunggal di kantor

akhir antara rumah-rumah yang berbeda. Arah *downstream* mudah. Kantor akhir dapat mengirim pesan ke setiap rumah yang berbeda dalam urutan apa pun yang diinginkannya. Namun, ke arah hulu, pesan dari rumah yang berbeda tidak dapat dikirim pada saat yang sama, atau sinyal yang berbeda akan bertabrakan. Rumah-rumah juga tidak dapat mendengar transmisi satu sama lain sehingga mereka tidak dapat mendengarkan sebelum mentransmisikan. Solusinya adalah peralatan di rumah meminta dan diberikan slot waktu untuk digunakan oleh peralatan di kantor akhir. Agar dapat berfungsi, ada proses mulai untuk menyesuaikan waktu transmisi dari rumah sehingga semua sinyal diterima di akhir kantor disinkronkan memiliki desainnya mirip dengan modem kabel [7].

2.2.1.4.2 Router

Router merupakan peralatan yang berfungsi melakukan koneksi beberapa jaringan, sehingga membentuk *internetwork* yang sangat besar. Alat ini memfasilitasi komunikasi antar *internetwork* itu sendiri. *Router* juga memberikan pilihan jalur paket terbaik yang akan dikirim ke tujuan melalui jaringan [8]. *Router* akan bertindak sebagai *firewall* dan *packet filtering* ketika ditambahkan software pendukung. Berikut adalah gambar perangkat *router* :



Gambar 2.11 Router

Router bekerja pada layer 3 atau *layer network*. Pada layer ini disediakan protokol yang bertanggung jawab mengatur pengalamatan dan penentuan rute [6].

2.2.1.4.3 Switch

Perangkat *Switch* memiliki peran dalam jaringan komputer adalah memparalelkan *workstation* kemudian mensentralisasikan koneksi jaringan antaran klien dalam satu jaringan. Berikut ini adalah proses yang dilakukan dalam *switch* [7]:

1. Bekerja dengan memeriksa antrian data pada media transmisi terlebih dahulu pengecekan data yang sedang dikirim pada proses ini mengecek apakah dalam jalur jaringan seperti media kabel apabila sedang melakukan dua pengiriman dilakukan secara bersamaan maka akan terjadi tabrakan data.
2. Memiliki *collision control* yang dapat dikontrol adanya tabrakan data.
3. Memiliki *collision control* yang banyak sesuai dengan jumlah *port*.



Gambar 2.12 Switch

2.2.1.4.4 Access point

Access point adalah perangkat jaringan nirkabel yang bertindak sebagai portal bagi perangkat untuk terhubung ke jaringan area lokal. *Access point* berguna untuk memperluas jangkauan nirkabel jaringan yang ada dan untuk meningkatkan jumlah pengguna yang dapat terhubung [7].



Gambar 2.13 Access point

2.2.1.4.5 Mikrotik

Mikrotik *router board* adalah sebuah perangkat *router* yang diproduksi oleh Mikrotik merupakan perusahaan pembuat perangkat jaringan yang berkedudukan di Kota Riga, Latvia. Perusahaan tersebut memiliki produk utama yaitu bernama RouterOS. Sistem Operasi ini dapat di-*install* pada komputer biasa yang menggunakan arsitektur x86 sehingga bisa menjadikan komputer tersebut sebagai *router* dalam jaringan komputer. Dalam pengembangannya perangkat Mikrotik *router board* menggunakan sistem operasi RouterOS [6].

Secara umum ada dua kelompok perangkat *router* Mikrotik, yaitu [6]:

1. *Integrated*, merupakan perangkat *router* yang lengkap dengan *casing* dan *power supply*. Sehingga perangkat jenis ini sudah siap pakai, contoh *integrated* yaitu adalah RB750 dan RB715U-2HnD. Berikut adalah gambar jenis *router* tersebut *Integrated*:



RB750



RB715U-2HnD

Gambar 2.14 Routerboard *Integrated*

2. RouterBoard, merupakan *motherboard* , *interface*, dan *casing*. Router jenis ini dapat *dicustomize* dan disesuaikan dengan kebutuhan penggunaan. Contohnya adalah RB411 dan RB800. Berikut adalah gambar jenis *router* tersebut RouterBoard :



RB411



RB800

Gambar 2.15 Routerboard Only

2.2.1.4.5.1 Fungsi Mikrotik dan Cara Kerja Mikrotik

Dalam jaringan komputer Mikrotik *router board* memiliki sistem operasi bernama RouterOS berfungsi spesifik memiliki beberapa Fitur di antaranya [6]:

- a. Protokol TCP/IP (*Layer 3*)
Firewall dan *Nat*, *Static/Dinamic routing*, *Hotspot*, *Point to point tunneling* protokol, *DNS server*, *Caching DNS cilent*, *DHCP server*, *Data Rate Menegement*, *Simple Tunnels*, *IPsec*, *Webproxy*, *Universal Client*, *VRRP*, *UPnP*, *NTP*, *Monitoring/Accounting*, *SNMP*, *M3P*, dan lain lain.
- b. Protokol *Layer 2*
Wireless, *Bridge*, *Virtual LAN*, *Synchronus*, *Asysnchronous*, *ISDN*, dan *SDSL*.

Mikrotik bekerja dengan Sistem Operasi (OS) yang langsung dikembangkan oleh pabrikan pembuat Mikrotik yaitu Mikrotikls. RouterOS adalah sistem operasi *router* yang pada umumnya tertanam pada perangkat yang dikembangkan dan dibuat oleh perusahaan Mikrotikls namun RouterOS bisa di *install* pada *hardware* selain produk dari Mikrotikls. RouterOS dikembangkan dari sistem kernel sistem operasi linux.

Pada Router OS memiliki lisensi berbayar yang dibagi dalam beberapa level, mulai dari *level 0* yang merupakan versi ujicoba sampai dengan *level 6* yang merupakan versi tertinggi [6].

Dalam mengoprasikannya Mikrotik menyediakan console yang dapat digunakan untuk mengetikkan perintah-perintah. Secara umum pola pemakaian perintah-perintah Mikrotik mirip dengan perintah Linux. Mikrotik juga dapat diakses menggunakan *web browser* sehingga pengguna dapat mengontrol RouterOS dari perangkat apapun yang mendukung aplikasi *web browser*.

2.2.1.4.6 Wifi (Wireless Fidelity)

Wi-Fi atau *Wireless Fidelity* adalah satu standar Wireless Networking tanpa kabel, hanya dengan komponen yang sesuai dapat terkoneksi ke jaringan. Teknologi Wi-Fi memiliki standar yang dipatenkan oleh sebuah institut internasional yang bernama *Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)*, yang secara umum sebagai berikut [9]:

a. Standar IEEE 802.11a

Teknologi *wi-fi* yang menggunakan frekuensi 5 Ghz yang memiliki kecepatan 54 Mbps dengan jangkauan 300 meter.

b. Standar IEEE 802.11b

Teknologi *wi-fi* yang menggunakan frekuensi 2,4 Ghz yang memiliki kecepatan 11 Mbps dengan jangkauan 100 meter.

c. Standar IEEE 802.11g

Teknologi *wi-fi* yang menggunakan frekuensi 2,4 Ghz yang memiliki kecepatan 54 Mbps dengan jangkauan 300 meter.

Seperti halnya jaringan Ethernet-LAN (jaringan menggunakan kabel), jaringan *wi-fi* dikonfigurasi ke dalam dua jenis jaringan:

2. Jaringan peer to peer /Ad Hoc Wireless LAN (Local Area Network)

Komputer klien dapat saling terhubung berdasarkan nama SSID (Services Set Identifier). SSID adalah nama identitas komputer yang memiliki komponen nirkabel.

3. Jaringan *Server Based*/Wireless infrastructure

Sistem infrastruktur membutuhkan sebuah komponen khusus yang berfungsi sebagai Access Point.

2.2.1.5 Jaringan Internet

Disebut sebagai internet atau web, Internet pada awalnya dikembangkan untuk membantu kemajuan teknologi komputasi dengan menghubungkan semua pusat komputer akademik terbaik. Internet seperti yang kita kenal hari ini mulai dikembangkan pada akhir 1960-an dengan dimulainya ARPANET dan mengirimkan pesan pertamanya pada hari Jumat, 29 Oktober 1969. Pada tahun 1993, Internet mengalami salah satu pertumbuhan terbesarnya hingga saat ini dan saat ini dapat diakses oleh orang-orang di seluruh dunia.

Internet berisi miliaran halaman *web* yang dibuat oleh orang dan perusahaan dari seluruh dunia, menjadikannya tempat tanpa batas untuk mencari informasi dan hiburan. Internet juga memiliki ribuan layanan yang membantu membuat hidup lebih nyaman. Misalnya, banyak lembaga keuangan menawarkan perbankan online yang memungkinkan pengguna untuk mengelola dan melihat akun mereka dari lokasi yang berbeda [9].

2.2.2 Sistem Monitoring

Menurut Rendra Towidjojo *Monitoring* jaringan merupakan aktivitas memantau jaringan mencakup jumlah *user* yang terhubung, *user* mana saja yang melakukan autentikasi, juga meliputi *user* mana saja yang terhubung namun belum melakukan autentikasi juga harus bisa melakukan bypass (*user* yang tidak membutuhkan autentikasi) [10].

Maka sistem *monitoring* bisa diartikan sebagai memantau kegiatan *user* dalam jaringan komputer untuk menjaga integritas hak akses terhadap koneksi jaringan pada tiap *user*.

2.2.2.1 Manfaat Monitoring

Ada beberapa keuntungan untuk terus memantau kinerja sistem monitoring [11].

Pemantauan kinerja sistem berkelanjutan dapat melakukan hal berikut:

- a. Mendeteksi masalah mendasar sebelum mereka memiliki efek buruk.
- b. Mendeteksi masalah yang memengaruhi produktivitas pengguna.
4. Mengumpulkan data saat masalah terjadi untuk pertama kalinya.
5. Memungkinkan membuat batas untuk perbandingan.

Pemantauan yang sukses melibatkan hal-hal berikut:

- a. Secara berkala memperoleh informasi terkait kinerja dari sistem operasi.
- b. Menyimpan informasi untuk digunakan di masa depan dalam diagnosis masalah.
- c. Menampilkan informasi untuk kepentingan administrator sistem.
- d. Mendeteksi situasi yang memerlukan pengumpulan data tambahan atau menanggapi arahan dari administrator sistem untuk mengumpulkan data tersebut, atau keduanya.
- e. Mengumpulkan dan menyimpan data detail yang diperlukan.
- f. Pelacakan perubahan yang dilakukan pada sistem dan aplikasi.

2.2.2.2 Cara Kerja Monitoring

Untuk proses sistem monitoring maka dilakukan beberapa tahap agar berhasil di memonitor jaringan atau bahkan *server* dan sistem, ada beberapa hal yang sangat diperlukan ketersediaannya seperti dibawah ini [11]:

- a. Data atau informasi dari berbagai elemen dalam jaringan. Data termasuk informasi tentang pekerjaan, status & kinerja saat ini, dan kesehatan elemen yang dipantau.
- b. Aplikasi atau perangkat lunak pemantauan harus dapat mengumpulkan, memproses, dan menyajikan data dalam format yang ramah pengguna.

Perangkat lunak bahkan harus memperingatkan pengguna tentang masalah yang akan terjadi berdasarkan ambang batas.

- c. Protokol atau metode untuk mengirimkan informasi antara elemen yang dipantau dan perangkat lunak pemantauan.

Berikut adalah beberapa teknik umum yang tersedia untuk pemantauan. Teknik-teknik ini digunakan untuk pengumpulan data *monitoring* dari jaringan [11] :

1. Ping

Ini adalah alat admin jaringan yang digunakan untuk menguji jangkauan dan ketersediaan host di jaringan IP. Data dari hasil ping dapat menentukan apakah host di jaringan aktif atau tidak. Selain itu, dapat mengukur waktu transmisi dan kehilangan paket ketika berkomunikasi dengan host.

2. *Simple Network Management Protocol* (SNMP)

SNMP adalah protokol manajemen jaringan yang digunakan untuk bertukar informasi antara host di jaringan yang mencakup perangkat lunak pemantauan jaringan . Ini adalah protokol yang paling banyak digunakan untuk manajemen dan pemantauan jaringan dan termasuk komponen di bawah ini:

- a. Perangkat yang dikelola: *Node* dalam jaringan yang mendukung SNMP dan akses ke informasi tertentu.
- b. Agen: Perangkat lunak yang merupakan bagian dari perangkat yang dipantau. Agen memiliki akses ke database informasi manajemen perangkat dan memungkinkan sistem NMS untuk membaca dan menulis ke database.
- c. Sistem Manajemen Jaringan: Aplikasi pada sistem yang memantau dan mengontrol perangkat yang dikelola melalui agen menggunakan perintah SNMP.

3. Memanfaatkan Kekuatan *Script*

Dalam jaringan di mana NMS tidak tersedia untuk pemantauan, atau NMS yang ada tidak mendukung fungsi tertentu atau bahkan memperluas

fungsionalitas alat NMS yang ada, admin jaringan dapat menggunakan skrip. Skrip menggunakan perintah umum, seperti ping, netstat, lynx, snmpwalk, dll., Yang didukung oleh sebagian besar elemen jaringan untuk melakukan tindakan, seperti mengumpulkan informasi dari elemen, membuat perubahan pada konfigurasi perangkat, atau melakukan tugas yang dijadwalkan. Skrip Bash, Perl, dll. Adalah alat skrip yang umum digunakan oleh admin jaringan.

4. Syslog

Syslog adalah sistem pencatatan pesan yang memungkinkan perangkat mengirim pemberitahuan acara di jaringan IP. Informasi dari pesan-pesan ini dapat digunakan untuk manajemen sistem, serta audit keamanan. Syslogs didukung pada berbagai perangkat mulai dari printer ke router, dan *firewall*.

2.2.2.3 Teknologi *Monitoring Jaringan*

Untuk melakukan monitoring dibutuhkan beberapa persiapan salah satunya persiapan menggunakan beberapa perangkat lunak pendukung untuk membangun teknologi sistem monitoring seperti pemanfaatan bahasa sistem operasi yang akan digunakan, bahasa pemrograman yang akan pakai, menggunakan RDBMS yang cocok untuk *logging*, dan sumber data yang akan di monitoring.

2.2.2.3.1 **Wireshark**

Wireshark merupakan *network protocol analyzer*, atau juga termasuk salah satu network analysis tool atau packet sniffer. Wireshark mengizinkan pengguna mengamati data dari jaringan yang sedang beroperasi atau dari data yang ada di dalam disk, dan langsung melihat atau mensortir data yang tertangkap, mulai dari informasi singkat dan rincian bagi masing-masing paket [12].

2.2.2.3.2 **Debian**

Debian adalah organisasi semua sukarelawan yang didedikasikan untuk mengembangkan perangkat lunak gratis dan mempromosikan cita-cita komunitas Perangkat Lunak Bebas Proyek Debian dimulai pada tahun 1993, ketika Ian

Murdock mengeluarkan undangan terbuka kepada pengembang perangkat lunak untuk berkontribusi pada distribusi perangkat lunak yang lengkap dan koheren berdasarkan kernel Linux yang relatif baru. Kelompok penggemar yang berdedikasi yang relatif kecil, yang awalnya didanai oleh Free Software Foundation dan dipengaruhi oleh filosofi GNU, telah tumbuh selama bertahun-tahun menjadi sebuah organisasi yang terdiri dari sekitar 1062 Pengembang Debian [13]

2.2.2.3.3 Apache Web Server

Apache Web *Server* adalah open-source *web server* yang memfasilitasi satu atau beberapa situs *web* agar dapat diakses melalui web browser. Apache *Web Server* dikembangkan dan dikelola oleh komunitas pengembang software dalam pengawasan Apache Software Foundation. Apache Web Server mendukung beberapa bahasa pemrograman server-side seperti Perl, Python, Tcl dan PHP. Fitur lain yang juga diunggulkan dalam Apache Web Server adalah mekanisme autentikasi dan mendukung akses basis data [14].

2.2.2.3.4 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk tujuan umum, sama seperti bahasa pemrograman lain: C, C++, Pascal, Python, Perl, Ruby, dan sebagainya. Meskipun demikian, PHP lebih populer digunakan untuk membangun aplikasi web. Dalam proses pembuatan halaman web, PHP tidak memerlukan kode yang panjang seperti Perl dan Python (misalnya) karena kode PHP dapat disisipkan di dalam kode HTML [15].

Bahasa Pemrograman PHP dapat di jalankan dalam sebagian besar sistem operasi, terutama Linux, varian-varian UNIX (HP-UX, Solaris, OpenBSD), Windows dan Mac OS X. Selain itu, PHP juga mendukung sebagian besar *server web* yang ada saat ini, seperti Nginx, Apache, IIS, dan lighttpd [14].

Dengan demikian bahasa pemrograman PHP dapat bebas dijalankan pada sistem operasi dan *server web* yang digunakan. PHP adalah program *open-source* dan bersifat bebas (*free*). Maka bebas menggunakan untuk tujuan membangun aplikasi yang bersifat non-komersil maupun komersil [15].

PHP lebih difokuskan untuk proses pengembangan aplikasi *web* tetapi PHP memiliki kemampuan yang dapat digunakan untuk membuat tiga tipe aplikasi, yaitu [15]:

a. Aplikasi web (*server-side scripting*)

Terdapat tiga elemen untuk menjalankan kode PHP yang diperkenalkan sebagai aplikasi *web*, yaitu: PHP Parser atau software PHP itu sendiri *Server web* (Apache, IIS, Nginx, Lighttpd, dsb) dan *web browser* (IE, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari). Agar kode dapat dieksekusi oleh PHP interpreter, *server web* harus dalam keadaan aktif. Akses halaman *website* dilakukan menggunakan *web browser*.

b. Program CLI (*command-line scripting*)

Dalam jenis ini code program PHP dijalankan tanpa adanya *server web* tetapi hanya menggunakan interpreter melalui *command prompt* atau terminal .

c. Aplikasi *desktop* (GUI)

Dalam kondisi normal, distribusi PHP tidak menyertakan pustaka untuk pembuatan aplikasi berbasis GUI, untuk mengembangkan aplikasi *desktop* dengan PHP maka dibutuhkan pustaka yang disediakan oleh pihak ketiga, seperti PHP-GTK dan wxPHP.

2.2.2.3.5 MySQL

MySQL adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi web yang menggunakan database sebagai sumber dan pengolahan datanya. Kepopuleran MySQL antara lain karena MySQL menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses databasenya sehingga mudah untuk digunakan, kinerja query cepat, dan mencukupi untuk kebutuhan database perusahaan-perusahaan yang berskala kecil sampai menengah, MySQL juga bersifat *open source* (tidak berbayar) [16].

MySQL merupakan database yang pertama kali didukung oleh bahasa pemrograman script untuk internet (PHP dan Perl). MySQL dan PHP dianggap sebagai pasangan software pembangun aplikasi web yang ideal. MySQL lebih

sering digunakan untuk membangun aplikasi berbasis web, umumnya pengembangan aplikasinya menggunakan bahasa pemrograman script PHP [16].

2.2.2.3.6 **Rsyslog**

RSYSLOG merupakan sinkatan dari *rocket-fast system for log processing*. Menawarkan kinerja tinggi, fitur keamanan luar biasa dan desain modular, Sementara itu dimulai sebagai *syslogd* biasa, *rsyslog* telah berkembang menjadi semacam pisau penebangan tentara swiss, mampu menerima input dari berbagai sumber, mentransformasikannya, dan output ke hasil ke berbagai tujuan. RSYSLOG dapat mengirimkan lebih dari satu juta pesan per detik ke tujuan lokal ketika pemrosesan terbatas diterapkan. Bahkan dengan destinasi yang jauh dan pemrosesan yang lebih rumit, kinerja biasanya dianggap “menakjubkan” [17].

2.2.2.3.7 **Laravel**

Laravel adalah kerangka kerja aplikasi *web* dengan sintaksis yang ekspresif dan elegan. Pengembangan dengan meringankan tugas-tugas umum yang digunakan di sebagian besar proyek *web*, seperti otentikasi, perutean, sesi, dan *caching*.

Laravel bertujuan untuk membuat proses pengembangan yang menyenangkan bagi pengembang tanpa mengorbankan fungsionalitas aplikasi. Selamat pengembang membuat kode terbaik. Laravel mudah diakses, tangguh, menyediakan alat-alat canggih yang dibutuhkan untuk aplikasi besar dan kuat [18].

2.2.2.3.8 **Cron Jobs**

"*Cron*" adalah penjadwal pekerjaan berbasis waktu dalam sistem operasi mirip Unix (Linux, FreeBSD, Mac OS dll). Dan pekerjaan atau tugas ini disebut sebagai "*Cron Jobs*".

Cron jobs digunakan untuk menjadwalkan tugas untuk dijalankan di server. Paling umum digunakan untuk otomatisasi pemeliharaan atau administrasi sistem. Memiliki fungsi yang relevan dengan pengembangan aplikasi *web*. Sangat diperlukan untuk beberapa situasi ketika aplikasi web mungkin memerlukan tugas-tugas tertentu untuk dijalankan secara berkala .

2.2.2.3.9 Mikrotik API (Application Programming Interface)

Application Programmable Interface (API) memungkinkan pengguna untuk membuat solusi perangkat lunak khusus untuk berkomunikasi dengan RouterOS untuk mengumpulkan informasi, menyesuaikan konfigurasi dan mengelola router. Word adalah bagian dari kalimat yang dikodekan dengan cara tertentu - panjang dan data yang dikodekan. Komunikasi terjadi dengan mengirimkan kalimat ke *router* dan menerima balasan ke kalimat yang dikirim. Setiap kalimat yang dikirim ke *router* menggunakan API harus berisi perintah sebagai kata pertama diikuti oleh kata-kata tanpa urutan tertentu, akhir kalimat ditandai dengan nol panjang kata. Ketika *router* menerima kalimat lengkap (perintah kata, tidak ada lagi kata dan panjang kata) itu dievaluasi dan dieksekusi, kemudian balasan dibentuk dan dikembalikan. Kata-kata adalah bagian dari kalimat. Setiap kata harus dikodekan dengan cara tertentu - panjang kata diikuti oleh konten kata. Panjang kata harus diberikan sebagai hitungan byte yang akan dikirim.

2.2.3 Optimasi Jaringan Komputer

Optimasi jaringan adalah teknologi yang digunakan untuk meningkatkan kinerja jaringan untuk lingkungan tertentu. Ini dianggap sebagai komponen penting dari manajemen sistem informasi yang efektif. Optimasi jaringan memainkan peran penting karena teknologi informasi tumbuh pada tingkat yang eksponensial dengan pengguna bisnis menghasilkan volume data yang besar dan dengan demikian mengkonsumsi bandwidth jaringan yang lebih besar. Jika optimisasi jaringan yang tepat tidak ada, pertumbuhan yang berkelanjutan dapat menambah ketegangan pada arsitektur jaringan dari lingkungan atau organisasi yang bersangkutan.

Tujuan dari setiap optimasi jaringan adalah dengan serangkaian kendala yang diberikan. memastikan desain jaringan yang optimal dengan struktur biaya terendah dan aliran data bebas. Optimalisasi jaringan harus dapat memastikan penggunaan yang optimal untuk sumber daya sistem, meningkatkan produktivitas serta efisiensi bagi organisasi. Optimalisasi jaringan melihat workstation individual hingga ke server dan alat serta koneksi yang terkait dengannya. Organisasi besar memanfaatkan tim analisis jaringan untuk mengoptimalkan jaringan. Optimalisasi

jaringan sering menggunakan pembentukan lalu lintas, eliminasi data yang berlebihan, *caching* data dan kompresi data serta penyederhanaan protokol data. Optimalisasi jaringan harus dapat meningkatkan efisiensi jaringan tanpa memperoleh perangkat keras atau perangkat lunak tambahan yang mahal [11].

2.2.3.1 Internet QoS (Quality of Service)

Menurut Sutiyo (2011) QoS (*Quality of Service*) adalah kemampuan untuk menentukan prioritas yang berbedabeda pada berbagai aplikasi, pengguna, atau aliran data guna menjamin tingkat kinerja tertentu ke aliran data network yang telah memenuhi kriteria-kriteria tertentu yang dibuat oleh manager network [19].

QoS (*Quality of Service*), dijelaskan dalam rekomendasi CCITT E.800 adalah Efek kolektif dari kinerja layanan yang menentukan tingkat kepuasan pengguna layanan [20].

Berdasarkan beberapa definisi diatas, dapat disimpulkan QoS (*Quality of Service*) merupakan kondisi jaringan untuk menyediakan layanan yang baik menyediakan *bandwidth*, mengatasi *jitter* dan *delay*. Pada QoS jaringan komputer memiliki parameter *latency*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput*.

2.2.3.2 QoS Parameter

Parameter QoS yang mempengaruhi pengukuran kinerja jaringan internet adalah *packet loss*, *delay (latency)*, *jitter*, dan *throughput*.

1. *Throughput*

Throughput adalah bandwidth aktual yang diukur dalam waktu tertentu dan dalam kondisi jaringan tertentu yang digunakan untuk mentransfer *file* dengan ukuran tertentu. *Throughput* sistem adalah jumlah dari kecepatan data yang dikirim ke semua terminal dalam suatu jaringan [21].

Tabel 2.1 Standar Untuk *Throughput* berdasarkan TIPHON

	<i>Throughput</i> (bps)	Categori	Indeks
Standar <i>Throughput</i>	100 bps	Sangat Bagus	4
	75 bps	Bagus	3
	50 bps	Sedang	2

	< 25 bps	Buruk	1
--	----------	-------	---

Perhitungan throughput :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama pengamatan}}$$

2. Packet Loss

Kehilangan paket ujung ke ujung adalah salah satu metrik kinerja QoS yang paling signifikan karena akan memengaruhi banyak aplikasi seperti VoIP. Performa turun drastis jika paket loss melebihi batas tertentu, dan akan menjadi tidak dapat digunakan jika paket loss sangat besar [21]. Nilai standar packet loss rekomendasi menggunakan standar TIPHON dapat dilihat di Tabel 1.3 .

Tabel 2.2 Standar untuk Parameter Packet Loss berdasarkan TIPHON

	Packet Loss (%)	Kategori	Indeks
Standar Packet Loss	0 s/d 0.5 %	Sangat Bagus	3
	0.5 s/d 1.5 %	Bagus	2
	> 1.5 %	Buruk	1

Perhitungan *packet loss* :

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

3. Delay (Latency)

Salah satu faktor QoS utama dalam transmisi suara adalah keterlambatan yang dirasakan oleh pengguna. Untuk memungkinkan percakapan normal melalui jaringan, penundaan ini harus dijaga hampir konstan dan di bawah batas yang ditentukan. Jika keterlambatan ujung ke ujung terlalu tinggi, komunikasi interaktif sulit atau tidak mungkin [21]. Nilai delay standar dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.3 Parameter Delay Berdasarkan TIPHON (Letency)

	Packet Loss (ms)	Kategori	Indeks
Standar Packet Delay (Letency)	0 s/d 150 ms	Sangat Bagus	3
	150 s/d 400 ms	Bagus	2

	> 400 ms	Buruk	1
--	----------	-------	---

Perhitungan *delay* :

$$\text{Delay rata-rata} = \frac{\text{Total delay}}{\text{Total packet yang diterima}}$$

4. *Jitter*

Jitter umumnya disebabkan oleh kemacetan di jaringan IP. Kemacetan dapat terjadi baik pada antarmuka *router* atau operator jaringan jika sirkuit tidak diatur dengan benar [21]. Nilai *delay* standar dapat dilihat pada 1.3.

Tabel 2.4 Parameter *Jitter* Berdasarkan TIPHON

	Jitter (ms)	Kategori	Indeks
Standar Jitter	0 s/d 20 ms	Sangat Bagus	3
	20 s/d 50 ms	Bagus	2
	>50 ms	Buruk	1

Perhitungan *jitter* :

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

Total variasi delay diperoleh dari :

$$\text{Total variasi delay} = \text{Delay} - \text{Rata-rata Delay}$$

2.2.3.3 Manfaat Optimasi Jaringan Komputer

Manfaat pengoptimalan jaringan dalam transfer data yang lebih cepat termasuk transfer data massal, kemampuan pemulihan bencana, mengurangi biaya bandwidth dan juga meningkatkan waktu respons untuk aplikasi interaktif seperti database dan aplikasi perangkat lunak. sehingga meningkatkan kinerja aplikasi dengan bandwidth yang lebih baik dan membantu dalam memaksimalkan kecepatan jaringan antara lokasi terpencil.

Manfaat pengoptimalan jaringan tidak terbatas atau hanya terlihat oleh manajer teknologi informasi, tetapi juga diteruskan kepada pengguna akhir dari organisasi atau lingkungan yang bersangkutan [11].

2.2.3.4 Teknologi Optimasi Jaringan Komputer

Adapun yang dibutuhkannya teknologi menunjang optimasi jaringan seperti aplikasi yang membantu untuk proses *caching* data yang digunakan sebagai *file* sementara di jaringan komputer.

2.2.3.4.1 Squid Proxy Server

Squid adalah *proxy* caching untuk *web* yang mendukung HTTP, HTTPS, FTP, dan banyak lagi. Ini mengurangi bandwidth dan meningkatkan waktu respons dengan menyimpan dan menggunakan kembali halaman *web* yang sering diminta. Squid memiliki kontrol akses yang luas dan membuat akselerator server yang hebat. Ini berjalan pada sebagian besar sistem operasi yang tersedia, termasuk Windows dan dilisensikan di bawah GNU GPL.

Squid digunakan oleh ratusan Penyedia Internet di seluruh dunia untuk menyediakan akses *web* terbaik kepada penggunanya. Squid mengoptimalkan aliran data antara klien dan server untuk meningkatkan kinerja dan menyimpan konten yang sering digunakan untuk menghemat *bandwidth*. Squid juga dapat merutekan permintaan konten ke server dalam berbagai cara untuk membangun hierarki *server cache* yang mengoptimalkan *throughput* jaringan.

Ribuan situs web di Internet menggunakan Squid untuk secara drastis meningkatkan pengiriman konten mereka. Squid dapat mengurangi beban server Anda dan meningkatkan kecepatan pengiriman ke klien. Squid juga dapat digunakan untuk mengirimkan konten dari seluruh dunia - hanya menyalin konten yang digunakan, daripada menyalin semuanya dengan tidak efisien. Terakhir, konfigurasi perutean konten lanjutan Squid memungkinkan untuk membangun kelompok konten untuk merutekan dan memuat permintaan keseimbangan melalui berbagai *server web* [22].

2.2.4 PPDIIO Network Lifecycle

PPDIIO adalah *lifecycle development networking* yang dikembangkan oleh CISCO SYSTEMS INC sebuah perusahaan yang fokus mengembangkan perangkat jaringan komputer di dunia. Dengan PPDIIO dapat menilai apakah

jaringan masih dalam memenuhi kebutuhan dan mengevaluasi. Berikut ini beberapa penjelasan tahap dalam PPDIIO [23]:

- a. *Prepare* yaitu melibatkan penetapan persyaratan organisasi, mengembangkan strategi jaringan, dan mengusulkan arsitektur konseptual tingkat tinggi yang mengidentifikasi teknologi yang paling dapat mendukung arsitektur. Fase persiapan dapat menetapkan untuk strategi jaringan dengan menilai kasus bisnis untuk arsitektur yang diusulkan.
- b. *Plan* pada tahap ini melibatkan mengidentifikasi kebutuhan jaringan awal berdasarkan tujuan, fasilitas, kebutuhan pengguna, dan sebagainya. Tahap rencana melibatkan karakterisasi lokasi dan penilaian jaringan yang ada dan melakukan analisis kesenjangan untuk menentukan apakah infrastruktur sistem yang ada, lokasi, dan lingkungan operasional dapat mendukung sistem yang diusulkan. Rencana proyek berguna untuk membantu mengelola tugas, tanggung jawab, tonggak penting, dan sumber daya yang diperlukan untuk mengimplementasikan perubahan pada jaringan. Rencana proyek harus sejajar dengan ruang lingkup dan parameter sumber daya yang ditetapkan dalam persyaratan bisnis asli.
- c. *Design* adalah persyaratan awal yang diturunkan dalam fase perencanaan mendorong aktivitas spesialis desain jaringan. Spesifikasi desain jaringan adalah desain terperinci yang komprehensif yang memenuhi persyaratan bisnis dan teknis saat ini, dan menggabungkan spesifikasi untuk mendukung ketersediaan, keandalan, skalabilitas, dan kinerja. Spesifikasi desain adalah dasar untuk kegiatan implementasi.
- d. *Implement* adalah tahap jaringan dibangun atau komponen tambahan dimasukkan sesuai dengan spesifikasi desain, dengan tujuan mengintegrasikan perangkat tanpa mengganggu jaringan yang ada atau menciptakan titik kerentanan.
- e. *Operate* adalah ujian akhir dari kesesuaian desain. Fase operasional melibatkan pemeliharaan kesehatan jaringan melalui operasi sehari-hari, termasuk menjaga ketersediaan tinggi dan mengurangi biaya. Deteksi

kesalahan, koreksi, dan pemantauan kinerja yang terjadi dalam operasi harian menyediakan data awal untuk fase optimasi.

- f. *Optimize* adalah Deteksi dan koreksi kesalahan reaktif (pemecahan masalah) diperlukan ketika manajemen proaktif tidak dapat memprediksi dan mengurangi kegagalan. Dalam proses PPDIIOO, fase optimisasi dapat melakukan perancangan ulang jaringan jika terlalu banyak masalah dan kesalahan jaringan muncul, jika kinerja tidak memenuhi harapan, atau jika aplikasi baru diidentifikasi untuk mendukung persyaratan organisasi dan teknis.

2.2.5 Analisis dan Perancangan Berorientasi *Object*

Analisa serta perancangan berorientasi objek menganalogikan sistem aplikasi seperti kehidupan nyata yang didominasi oleh objek. Di dalam bangun sistem fokus objek bisa menjadi lebih baik jika langkah awalnya didahului dengan proses analisa serta perancangan yang berorientasi objek. Maksudnya ialah memudahkan programmer di dalam mendesain program dalam bentuk objek-objek bersama keterhubungan antar objek untuk kemudian dimodelkan dalam sistem nyata.

2.2.6 *Unified Modelling Language (UML)*

Unified Modelling Language (UML) adalah bahasa pemodelan standar untuk pengembangan perangkat lunak dan sistem. UML biasanya digunakan untuk pendekatan berorientasi objek. UML merupakan standar terbuka yang dikelola oleh *Open Management Group (OMG)* yang berada dibawah naungan perusahaan-perusahaan konsorsium terbuka. Dalam sebuah sistem seperti menggambarkan domain masalah UML memberikan banyak fitur opsional.

Unified Modelling Language (UML) adalah alat yang dapat meningkatkan kualitas analisis dan desain sistem, dengan demikian dapat membantu menciptakan sistem yang berkualitas tinggi. Alat bantu pada UML mencakup diagram yang memungkinkan orang untuk memvisualisasikan konstruksi dari sistem yang berorientasi *Object*

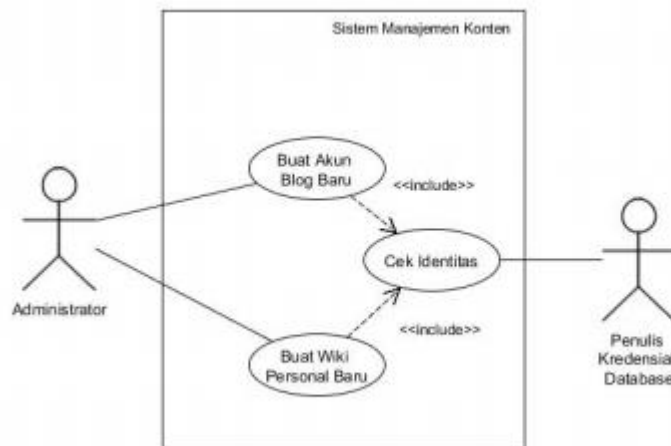
Standar UML yang digunakan saat ini adalah UML 2.0. terdapat tiga belas diagram yang berbeda di dalam UML 2.0 diantaranya yaitu *use case, diagram* ,

activity diagram , *sequence diagram* , *class diagram*, *component diagram*, dan *deployment diagram* [24].

2.2.7 Use Case Diagram

Use case ialah keadaan atau case di mana satu sistem dipakai untuk penuhi satu atau lebih keperluan pemakai. *Use case* bisa dipakai untuk memvisualisasikan fungsionalitas pada beberapa bagian yang disiapkan oleh sistem. *Use case* menyepifikasikan apakah yang perlu dikerjakan oleh sistem tapi tidak menyepifikasikan apakah yang semestinya sistem tidak kerjakan

Kotak besar di dalam itu adalah sistem di mana digambar disebut *Content Management System*. *Actor* adalah seseorang yang berinteraksi dengan sistem. *Use case* adalah gambar fungsional dari sistem yang akan dibuat, ada aktor (*Administrator*) yang berinteraksi dengan sistem. Actor dan *use case* dihubung kan dengan *communication line* [24].



Gambar 2.16 Contoh Diagram Use Case

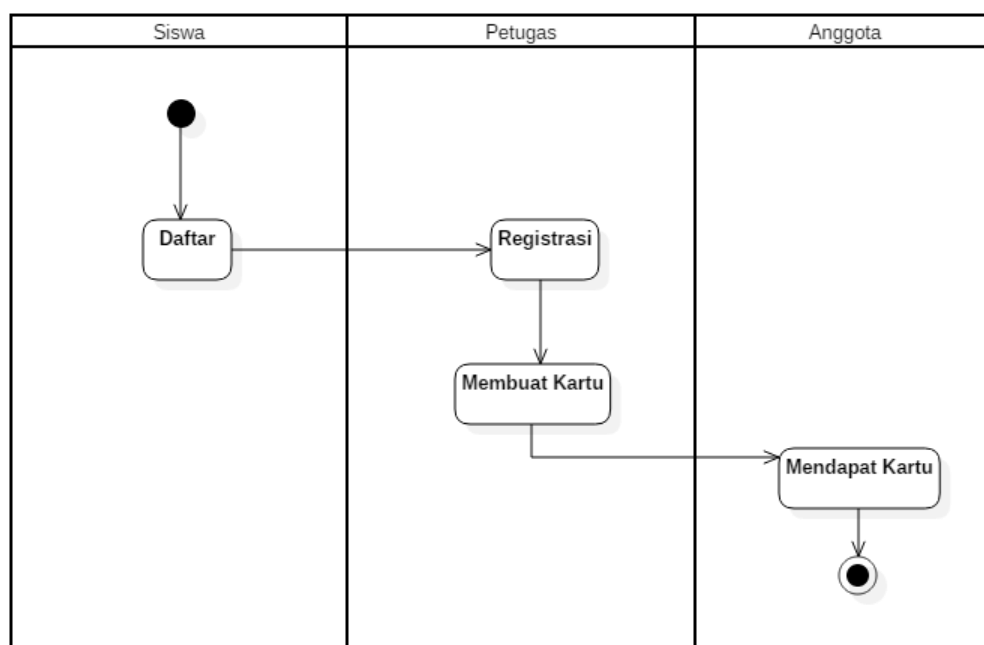
Use case hanya menjelaskan aktor siapa saja yang dapat melakukan interaksi kepada sistem. Di dalam *use case* terdapat *use case scenario*, *use case scenario* mendeskripsikan secara detail dari *scenario use case* [24].

2.2.8 Activity Diagram

Use case hanya menunjukkan hal yang akan dikerjakan, berbeda dengan *activity diagram* yang menunjukkan *activity* di setiap *use case*, *activity diagram*

menjelaskan tentang tahap tahap dari setiap proses yang berlangsung di dalam satu sistem [24].

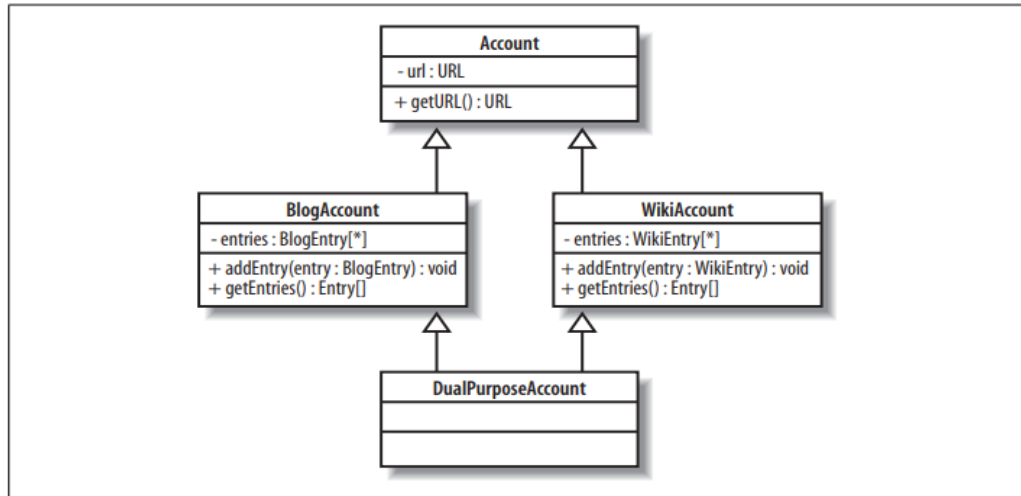
Awal dari sebuah *activity* diagram adalah initial node, lalu disambung oleh persegi panjang diisi dengan tugas yang dilakukan oleh sistem. Disambung dengan panah yang menunjukkan aliran kontrol, diakhiri dengan final *node* yang menunjukkan akhir kegiatan. *Fork* adalah pemisah dari satu initial *node* menjadi dua atau lebih initial *node*. *Fork* digambarkan dengan bar hitam *horizontal*, setiap panah keluar mewakili aliran kontrol yang dapat dieksekusi bersama. Contoh *activity diagram*.



Gambar 2.17 Contoh Activity Diagram

2.2.9 Class Diagram

Untuk memodelkan kelas, termasuk juga atribut mereka, operasi, serta jalinan. Serta asosiasi mereka dengan kelas-kelas lainnya, UML menyiapkan *class* diagram. Satu class diagram memberi pandangan statis atau struktural dari satu sistem. Satu class diagram biasanya dibuat menjadi tiga bagian. Bagian teratas berisi Nama kelas, bagian tengah berisi atribut, dan pada bagian paling bawah berisi operasi yang mewakili fungsi fungsi [24]. Contoh class diagram

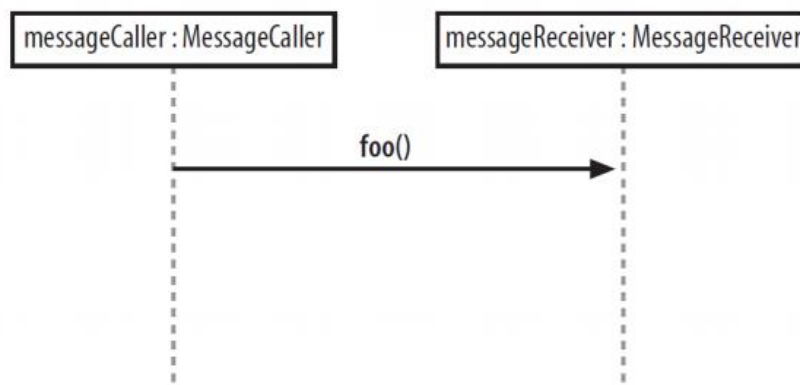


Gambar 2.18 Contoh Class Diagram

Setiap atribut dapat memiliki nama, jenis, dan tingkat visibilitas. Jenis dan visibilitas adalah opsional. Jenis ini mengikuti nama dan dipisahkan dari nama dengan titik dua. Visibilitas ditunjukkan dengan sebelumnya -, #, ~, atau +, menunjukkan *private*, *protected*, *package*, atau *public* [24].

2.2.10 Sequence Diagram

Sequence diagram adalah interaksi antara bagian bagian di dalam sebuah sistem. Sequence diagram menggambarkan interaksi mana yang akan dieksekusi dan urutan interaksi yang akan terjadi. Inti dari sequence adalah menunjukkan langkah dan bagaimana urutan kejadian di dalam sebuah interaksi. [24] Contoh sequence diagram



Gambar 2.19 Contoh Sequence Diagram

Setiap kotak pada bagian atas diagram dulunya merupakan sebuah objek. Setiap objek adalah instansi dari sebuah kelas. kotak di atas disebut partisipan untuk mendeskripsikan bagian-bagian yang terlibat di dalam interaksi pada sebuah sequence diagram. Garis putus-putus yang disebut lifeline objek. Sumbu vertikal dalam sequence diagram sesuai dengan waktu. Foo() di atas adalah fungsi yang akan berjalan pada *sequence diagram* tersebut.

