

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti ditemukan beberapa penelitian yang hampir sama dengan penelitian yang akan dilakukan antara lain:

Jerry Stover Tangaguling, F. Yudi Limpraptono, dan Sotyohadi (2012), telah melakukan penelitian dengan judul **“Perancangan dan Pembuatan Aplikasi *Monitoring Traffic Jaringan Internet Berbasis Web dengan menggunakan Protokol SNMP*”**; Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi menyebabkan semakin banyaknya pengguna jaringan komputer, hal ini menuntut para *administrator* jaringan untuk meningkatkan pengelolaan pada jaringan tersebut. Lalu lintas data (*traffic*) merupakan salah satu faktor penting untuk mengoptimalkan pengelolaan terhadap suatu jaringan komputer yang kompleks. dengan memanfaatkan *Simple Network Management Protocol* (SNMP) dapat dihasilkan suatu mekanisme untuk mendapatkan informasi tentang lalu lintas (*traffic*) data sebuah jaringan internet, sehingga dengan informasi tersebut dapat didesain sebuah aplikasi yang dapat menyajikan data *traffic* dalam bentuk halaman *web*. Aplikasi *Monitoring Traffic* jaringan internet berbasis *web* adalah hasil dari implementasi mekanisme tersebut, aplikasi ini dapat menampilkan *traffic* dari jaringan internet secara detail, baik *traffic* yang keluar maupun *traffic* yang masuk serta dilengkapi dengan aplikasi pendukung yaitu informasi PC dan *remote command*.

Suryani Susilawati, John Fitzgerald A.D., dan Christian Renaldy K. (2011), melakukan penelitian tentang **“Analisis dan Perancangan Aplikasi *Traffic Monitoring Server Menggunakan SMS pada PT. Anugrah Catur Abadi*”**; Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat aplikasi *Monitoring* jaringan yang dapat membantu *Network Administrator* dalam membantu aliran

data pada *server* dengan bantuan aplikasi *server* yang berjalan dengan jaringan GSM sehingga memudahkan *Network Administrator* memantau jaringan kapan saja dan dimana saja. Metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis dan metode perancangan dimana dilakukan analisis jaringan pada perusahaan serta melakukan perancangan aplikasi *Network Monitoring* dan SMS *server* dan membuat program. Hasil yang dicapai dari penelitian ini yaitu berupa aplikasi *traffic monitoring server* yang dapat memantau aktivitas lalu lintas data secara detail.

Thoyyibah. T (2011) dalam penelitian yang berjudul “**Aplikasi Network Monitoring Berbasis Web**”; Pengembangan aplikasi ini dikembangkan menggunakan metode *extreme programming*. Dalam aplikasi terdapat empat fitur utama yaitu berkas, database, *sms request* dan *system*. Hasil yang dicapai dalam penelitian ini adalah perancangan sistem *network monitoring* baru dengan notifikasi SMS, yang dapat digunakan oleh *network administrator* melihat koneksi jaringan sehingga ketika *network administrator* tidak berada ditempat dapat membantu admin untuk mengetahui keadaan komputer pada jaringan dengan cepat dan pada akhirnya dapat meningkatkan pelayanan dengan mengambil tindakan pada komputer *client* yang bermasalah.

Muazam Nugroho, Achmad Affandi dan Djoko Suprajitno Rahardjo (2014) dalam penelitian yang berjudul “**Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Jaringan Menggunakan SNMP (Simple Network Management Protocol) dengan Sistem Peringatan Dini dan Mapping Jaringan**”; Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini secara umum terbagi menjadi lima yaitu pengujian *interface* dan aplikasi, pengujian penelusuran jaringan, pengujian hasil *availability*, pengujian *traffic* TCP, dan pengujian pengiriman SMS *warning*. Hasilnya adalah aplikasi *monitoring network system* yang dibuat menjalankan semua fungsi sesuai perancangan.

Muhamad Himmi Syahrul Abidin (2015) dalam penelitian yang berjudul **“Rancang Bangun Aplikasi Monitoring *Network* Berbasis *Web* dengan menggunakan *HTML5* Pada Dinas Pendidikan Kabupaten Blitar”**; Melakukan perancangan dan implementasi protokol SNMP untuk manajemen jaringan yang diimplementasikan langsung di *Administrator* Jaringan Komputer Dinas Pendidikan Kabupaten Blitar. Dalam operasionalnya protokol SNMP dibantu dengan aplikasi *putty* yang dikembangkan oleh *Mikrotik*. Hasil pengujian dan analisa sistem diperoleh hasil bahwa Sistem *monitoring* dan manajemen jaringan yang telah dirancang dapat berjalan dengan baik.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan sebuah sistem yang terdiri atas komputer dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama. (Rajij Munir 2017).

Tujuan jaringan komputer antara lain:

1. Membagi sumber daya contohnya berbagi pemakaian *hardware* dan berbagi koneksi internet.
2. Mudah dalam berkomunikasi antar komputer contohnya penerapan *e-mail*/surat elektronik.
3. Kegiatan instant *messaging* atau *chatting*.
4. Akses informasi contohnya *web browsing*.
5. Dasar acuan dalam membangun sistem jaringan warnet atau *game online* serta membangun jaringan dalam suatu instansi atau perusahaan.



Gambar 2.1 Jaringan Komputer

Secara umum jaringan komputer terbagi menjadi 3 jenis, yaitu:

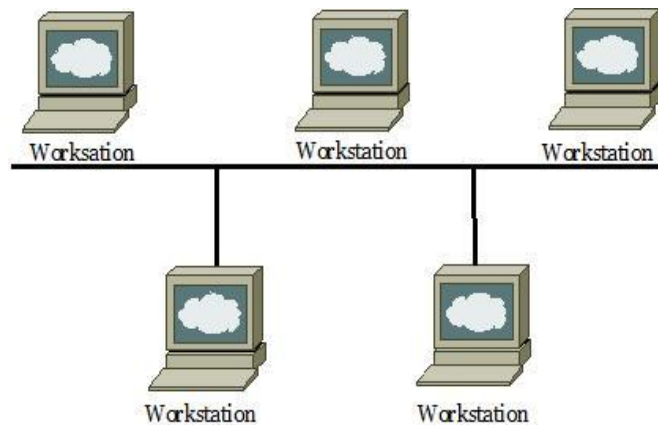
1. **Local Area Network (LAN)**, merupakan jaringan yang dibatasi oleh area yang relatif kecil, umumnya dibatasi oleh area lingkungan, seperti sebuah kantor pada sebuah gedung, atau tiap-tiap ruangan pada sebuah sekolah. Biasanya jarak antar node tidak lebih dari 200 m.
2. **Metropolitan Area Network (MAN)**, merupakan jaringan yang meliputi area yang lebih besar dari LAN, misalnya antar gedung dalam suatu daerah (seperti propinsi atau negara bagian). Contoh, jaringan beberapa kantor cabang bank didalam sebuah kota besar yang dihubngkan antara satu dengan yang lainnya.
3. **Wide Area Network (WAN)**, merupakan jaringan yang biasanya sudah menggunakan media wireless, satelit, ataupun kabel secara optik, karena jangkauannya yang lebih luas, bukan hanya meliputi satu kota, atau antar kota dalam suatu wilayah, tetapi mulai menjangkau area/wilayah otoritas negara lain. Contohnya, jaringan komputer kantor *City Bank* yang ada di Indonesia ataupun yang ada di negara lain yang saling berhubungan, *Master Card*, *Visa Card* atau *Cirrus* yang tersebar diseluruh dunia.

2.2.1.2 Topologi Jaringan

Topologi jaringan adalah gambaran perencanaan hubungan antar komputer dalam *Local Area Network* yang umumnya menggunakan kabel (sebagai media transmisi), dengan konektor, *ethrnet card*, dan perangkat pendukung lainnya. (Melwin Syafrizal, 2008).

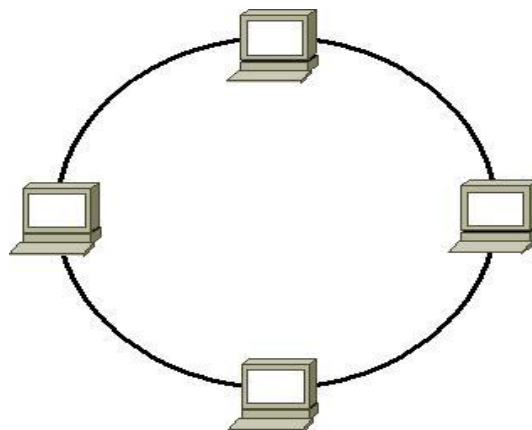
Ada beberapa jenis topologi yang terdapat pada hubungan komputer pada jaringan lokal, seperti:

1. **Topologi Bus**, merupakan bentangan satu kabel yang kedu ujungnya ditutup, dimana sepanjang kabel terdapat node-node. Signal dalam kabel dengan topologi ini dilewati satu arah sehingga memungkinkan sebuah *collosion* terjadi. Gambar topologi bus dapat dilihat pada Gambar 2.2.



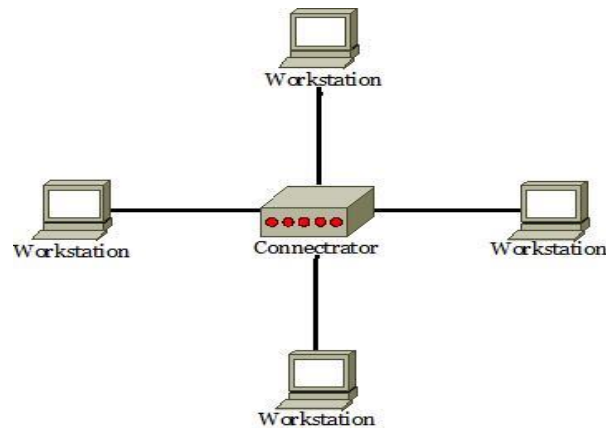
Gambar 2.2 Topologi Bus

2. **Topologi Ring**, merupakan topologi jaringan yang berupa lingkaran tertutup yang berisi node-node. Signal mengalir dalam dua arah sehingga dapat menghindari terjadinya *collosion* sehingga memungkinkan terjadinya data yang sangat cepat. Topologi Ring dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Topologi Ring

3. **Topologi Star**, merupakan topologi jaringan yang memiliki karakteristik node (station) berkomunikasi langsung dengan station lain melalui *central node* (hub/switch), *traffic* data mengalir dari *node* dan diteruskan ke node (station) tujuan. Jika salah satu kabel putus, jaringan lain tidak akan terputus. Topologi Star dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Topologi Star

2.2.2 Service dalam Jaringan

Pada jaringan komputer biasa disediakan *service* atau layanan-layanan yang menunjang kinerja dan penggunaan dari jaringan tersebut. Berikut adalah beberapa layanan yang umum disediakan dalam jaringan sederhana. (Belajar Komputer 2012).

1. DNS (Domain Name Service)

DNS merupakan sistem pengalamatan *host-host* menggunakan bahasa umum yang lebih dimengerti dan diingat oleh manusia. DNS digunakan oleh *user* untuk dapat mengerti dan mengingat *host host* internet secara mudah.

Melalui DNS setiap komputer memiliki dua identitas *address* yaitu sebuah *IP address numeric* dan sebuah *host name*. Jika mengakses komputer dengan IP address “10.2.10.1” berarti mengakses komputer dengan *host name* `www.mercubuana-yogya.ac.id`. Secara aktual kedua *address* tersebut sama.

Awal dari domain ada delapan level yang telah disepakati secara internasional:

- .com “ Commercial Organization”
- .edu “ Educational Organization”
- .gov “ Government Organization”
- .mil “ Military Organization”

- .net “ Networking Organization”
- .org “ Non – Commercial Organization”
- .int “ International Organization”
- .arpa “Advanced Projects Research Agency”

Namun seiring dengan ekspansi internet yang mendunia, pengidentifikasi selanjutnya dikembangkan berdasarkan geografis, dimana identitas Negara disertakan pada top level domain (contoh : .id untuk Indonesia, .au untuk Australia, .us untuk *United States*, .uk untuk *United kingdom*, dll)

Untuk mendaftarkan Domain Name yang telah dimiliki kita bisa mendaftarkannya ke ISP (*Internet Service Provider*) perusahaan yang memberikan layanan konektivitas internet.

2. Routing

Router merupakan perangkat jaringan *physical* yang menyatukan *network-network*, yang berada pada “*layer network*” yang berarti dapat mengkoneksikan jaringan-jaringan sebagaimana layaknya *gateway*. Router beroperasi pada *network layer* pada OSI model. Didalam Router terdapat sistem pengatur alamat yang namanya *Routing*.

Routing adalah untuk filter *traffic* yang keluar masuknya jaringan, berdasarkan alamat IP pengirim dan penerima. Oleh karena sifatnya yang dapat memilah-milah paket yang masuk, menahan atau mengantarkan ke tujuan yang tepat. Routing Mencarikan rute terbaik untuk mengirim paket berbicara atau paket data mengenai rute terbaik hal ini berkaitan dengan banyaknya jalan atau *hop* (jalan yang dilalui paket dari suatu router).

Router digunakan untuk menghubungkan *user-user* LAN, WAN dengan koneksi internet. Oleh karena *user* sering melakukan *sharing resource* seperti modem, ISDN adapter, dll, maka router sangat tepat untuk mengaturnya.

Di Indonesia Router merupakan barang yang istimewa dikarenakan harganya yang cukup mahal, untuk itu banyak perusahaan untuk mencari

solusi alternatif jaringan, dengan membuat *routing* pengganti berbasis Sistem Operasi (misal menggunakan Mikrotik, FreeBSD dan Linux) yang memiliki fungsi sama dengan router berbasis perangkat keras.

3. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

DHCP adalah suatu layanan yang memberikan pengaturan IP *address* secara tersentralisasi melalui *server*, dibandingkan harus melakukan konfigurasi satu persatu pada setiap komputer *client*. Komputer *client* yang dikonfigurasi menggunakan DHCP tidak dapat mengatur IP *address*-nya secara static dengan sendirinya, semuanya diatur dan di kontrol oleh *server* DHCP yang telah ditentukan.

Salah satu cara dalam penggunaan DHCP adalah dengan mengenali alamat *hardware* dari setiap *network card* (*MAC Address*) kemudian memberikan *client* tersebut pengaturan yang identik setiap kali terhubung ke *server*. *Server* DHCP juga dapat dikonfigurasi agar *server* selalu memberikan *IP Address* secara dinamis pada setiap *host* (komputer *client*) yang terhubung, menggunakan *range IP address* yang telah ditentukan sebelumnya. Pada contoh belajar kita kali ini server DHCP akan memberikan *IP Address* yang identik pada komputer client setiap kali *host* itu meminta alamat ke *server* (walaupun untuk waktu yang cukup lama).

Dengan kelebihan ini, layanan DHCP membuat kerja para administrator jaringan menjadi lebih mudah. Misalnya, setiap kali ada perubahan pengalamatan dan konfigurasi pada jaringan, hal ini dapat dilakukan dengan mudah dengan hanya melakukan perubahan file konfigurasi pada *server*.

Hal ini tentu saja lebih efisien daripada harus melakukan pengaturan atau *setup* pada setiap *host* (komputer *client*). Disamping itu sangat mudah untuk mengintegrasikan komputer atau *host*, terutama yang baru ke dalam jaringan karena mesin-mesin tersebut akan mendapatkan alamat melalui *pooling* alamat yang telah dibuat pada *server*. Sebenarnya server DHCP tidak hanya memberikan alamat IP dan netmask-nya, tetapi

juga memberikan host name (*nama host*), *domain name*, *gateway*, dan *name server* (DNS) yang digunakan oleh komputer *client* tersebut. DHCP juga dapat memiliki beberapa parameter lain seperti penggunaan *time server* yang dapat di akses oleh setiap *client*.

4. Wins

Wins adalah adalah penerapan NBNS oleh Microsoft. Jika dalam domain ada server WINS, maka komputer tersebut tidak mengirimkan atau menerima sinyal secara *broadcast*, melainkan mendaftarkan nama NetBIOS-nya ke server WINS. Server ini akan menyimpan nama semua mesin yang telah mendaftarkan mesinnya, dan membantu *user* saat *browsing* di *network neighborhood*.

WINS (*Windows Internet Naming System*) fungsinya merubah nama dari *mac address* ke name BIOS dan name BIOS ke *mac address*. *Mac address* adalah *address* yang telah ada pada *hardware* itu sendiri dan *name BIOS* adalah nama komputer itu sendiri.

5. Port

Port adalah sebuah nilai yang ditetapkan untuk mengidentifikasi sebuah layanan. Berikut adalah daftar nomor *port* umum untuk layanan internet:

- **Port 21, FTP (File Transfer Protokol)** sering digunakan untuk melakukan *download* atau *upload file*, program, *software*, film, dll dari internet
- **Port 23, Telnet** bekerja dalam *interface command line* pada sebuah *system remote*. Awalnya dikembangkan untuk UNIX, tapi juga tersedia pada *system-system Windows*.
- **Port 25, SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)** adalah *protocol* yang menyajikan layanan – layanan *Mail elektronik*.
- **Port 25, PING** merupakan Perintah yang dapat digunakan ICMP untuk memeriksa konektivitas *hardware* dan *logical address* dari *network layer*. Dan merupakan mekanisme dasar pengujian jaringan.

- **Port 25, ICMP (Internet Control Message Protocol)** merupakan lapisan *protocol internet* yang melaporkan *error-error* dan memberikan informasi relevan ke IP.
- **Port 80, HTTP (HyperText Transfer Protocol)** digunakan untuk mengakses *WWW pages*.
- **Port 110, POP3 (Post Office Protocol 3)** digunakan untuk menerima pesan-pesan *email* dari sebuah *internet Mail server*.
- **Port 139, NETBIOS** digunakan oleh *Microsoft networking* untuk menangani *File Sharing*.
- **Port 443, HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure)** digunakan untuk mengakses *secure WWW pages*.

Untuk memproteksi sistem dari serangan serangan para *cracker* yang datang dari internet menggunakan salah satu port yang ada, maka memerlukan sebuah personal *firewall* sebagai securitynya.

2.2.3 Manajemen Jaringan

Manajemen jaringan adalah kemampuan menerapkan suatu metode untuk memonitor, mengontrol, dan merencanakan (*planning*) sumber (*resources*) serta komponen sistem dan jaringan komputer dan komunikasi. (Gita Putri Arlahyanti, 2013).

The International Organization for Standarization (IOS) mendefinisikan sebuah model konseptual untuk menjelaskan fungsi manajemen jaringan.

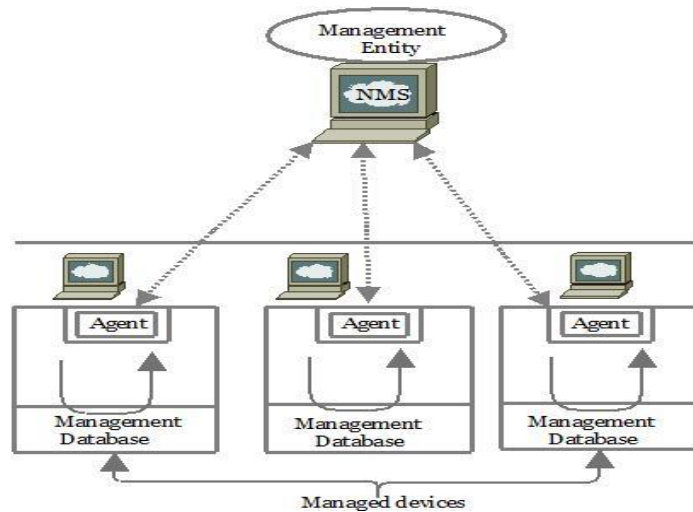
1. Manajemen kesalahan (*Fault Management*), menyediakan fasilitas yang memungkinkan administrator jaringan untuk mengetahui kesalahan (*fault*) pada perangkat yang dikelola, jaringan dan operasi jaringan agar dapat segera menentukan apa penyebabnyadan dapat segera mengambil tindakan (perbaikan). Manajemen kesalahan memiliki mekanisme untuk melaporkan terjadinya kesalahan, mencatat laporan (*Logging*), melakukan diagnosis serta mengoreksi kesalahan (dimungkinkan secara otomatis).
2. Manajemen Konfigurasi (*Configuration Management*), memonitor informasi konfigurasi jaringan sehingga dampak dari perangkat keras

ataupun perangkat lunak dapat dilakukan dengan baik. Hal ini dapat dilakukan dengan kemampuan untuk inisialisasi, konfigurasi ulang, pengoperasian, dan mematikan perangkat yang dikelola.

3. Pelaporan (*Accounting*), mengukur utilisasi jaringan dari pengguna atau grup tertentu untuk menghasilkan informasi tagihan (*billing*), mengatur pengguna atau grup, membantu dalam menjaga performa jaringan pada level tertentu yang dapat diterima.
4. Manajemen Performa (*Performance Management*), mengukur berbagai aspek dari performa jaringan termasuk pengumpulan dan analisis dari data statistik sistem sehingga dapat dikelola dan dipertahankan pada level tertentu yang dapat diterima. Manajemen performa mempunyai kemampuan untuk memperoleh utilisasi dan tingkat kesalahan dari jaringan dan mempertahankan performa pada level tertentu dengan memastikan perangkat memiliki kapasitas yang mencukupi.
5. Manajemen Keamanan (*Security Management*), mengatur akses ke sumber daya jaringan sehingga informasi tidak dapat diperoleh tanpa izin. Hal tersebut dilakukan dengan cara membatasi akses ke sumber daya jaringan dan memberi pemberitahuan akan adanya usaha pelanggaran dan pelanggaran keamanan.

Arsitektur manajemen jaringan terdiri dari elemen-elemen sebagai berikut:

1. *Network Management Station* (NMS), menjalankan aplikasi manajemen jaringan yang mengumpulkan informasi mengenai perangkat yang dikelola dari agen manajemen yang terdapat dalam perangkat. Aplikasi manajemen jaringan harus memproses data dalam jumlah yang besar, bereaksi terhadap peristiwa tertentu (*event*), dan mempersiapkan informasi yang relevan untuk ditampilkan. NMS biasanya memiliki *console* kendali dengan sebuah antarmuka GUI (*Graphical User Interface*) yang memungkinkan pengguna untuk melihat representasi grafis dari jaringan, mengontrol perangkat dalam jaringan yang dikelola, dan memprogram aplikasi manajemen jaringan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Arsitektur *Network Management Station (NMS)*.

Beberapa aplikasi manajemen jaringan dapat diprogram untuk bereaksi terhadap informasi yang didapat dari agen manajemen dan/atau mengeset nilai ambang (*threshold*) dengan cara:

- a. Melakukan tes dan koreksi otomatis (konfigurasi ulang, mematikan perangkat yang dikelola.
 - b. Mencatat yang terjadi pada jaringan (*logging*).
 - c. Memberikan informasi status dan peringatan pada pengguna.
2. Perangkat yang dikelola berupa semua jenis perangkat yang berada dalam jaringan seperti computer, printer, ataupun router. Dalam perangkat, terdapat agen manajemen.
 3. Agen manajemen memberikan informasi mengenai perangkat yang dikelola kepada NMS dan dapat juga menerima informasi kendali/kontrol.
 - a. Protokol manajemen jaringan digunakan oleh NMS dan agen manajemen untuk bertukar informasi.
 - b. Informasi manajemen merupakan informasi yang dipertukarkan antara NMS dan agen manajemen yang memungkinkan proses monitor dan kontrol dari perangkat.

Perangkat lunak manajemen jaringan (aplikasi manajemen jaringan dan agen) biasanya berdasarkan pada protokol manajemen jaringan tertentu dan

kemampuan manajemen jaringan yang diberikan oleh perangkat lunak biasanya berdasarkan pada fungsi yang didukung oleh protokol manajemen jaringan. pemilihan perangkat lunak manajemen jaringan ditentukan oleh:

- a. Lingkup jaringan (jangkauan dan sifat jaringan).
- b. Persyaratan manajemen jaringan.
- c. Biaya.
- d. Sistem operasi.

2.2.4 Sistem Monitoring

Sistem *Monitoring* merupakan proses pengumpulan dan melakukan analisis terhadap data-data pada lalu lintas jaringan dengan tujuan untuk memaksimalkan seluruh sumber daya yang dimiliki. Sistem *monitoring* ini merupakan bagian dari manajemen jaringan. (Imam Prasetyo, 2013).

Sistem *Monitoring* terbagi menjadi dua macam yaitu:

- a. *Connection Monitoring*, merupakan teknik *monitoring* jaringan yang dilakukan dengan melakukan tes ping antara *monitoring station* dan *device target* sehingga dapat diketahui bila koneksi terputus.
- b. *Traffic Monitoring*, merupakan teknik yang digunakan untuk melihat paket secara *actual* dari *traffic* pada jaringan dan menghasilkan laporan berdasarkan *traffic* jaringan.

2.2.4.1 Tujuan Sistem Monitoring

Sistem *monitoring* bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang berguna dari berbagai bagian jaringan sehingga jaringan dapat diatur dan dikontrol dengan menggunakan informasi yang telah terkumpul. Dengan begitu diharapkan jika terjadi *trouble* atau permasalahan dalam jaringan akan cepat diketahui dan diperbaiki sehingga stabilitas jaringan dapat terjamin. (Imam Prasetyo, 2013).

Berikut adalah beberapa alasan utama dilakukan sistem *monitoring*:

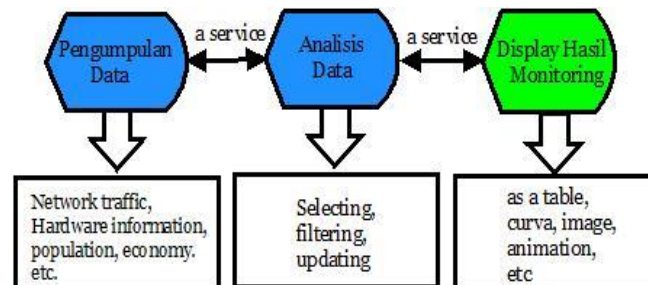
1. Untuk menjaga stabilitas jaringan.

2. Sulit untuk mengawasi apa yang sedang terjadi didalam jaringan yang memiliki sejumlah besar mesin (*host*) tanpa alat pengawas yang baik.
3. Untuk mendeteksi kesalahan pada jaringan, gateway, server, maupun *user*.
4. Untuk memberitahu *trouble* kepada *administrator* jaringan secepatnya. Mempermudah analisis *troubleshooting* pada jaringan.
5. Mendokumentasikan jaringan.

2.2.4.2 Tahapan Sistem Monitoring

Secara garis besar tahapan dalam sebuah sistem *monitoring* terbagi ke dalam tiga proses besar yaitu:

- a. Proses didalam pengumpulan data *monitoring*.
- b. Proses didalam analisis data *monitoring*.
- c. Proses didalam menampilkan hasil *monitoring*.



Gambar 2.6 Proses Sistem Monitoring

Analogi proses dapat dilihat pada Gambar 2.6 Sumber data dapat berupa *network traffic*, informasi mengenai *hardware*, atau sumber-sumber lain yang ingin diperoleh informasi mengenai dirinya. Proses dalam analisis data dapat berupa pemilihan data dari sejumlah data yang telah terkumpul atau berupa manipulasi data sehingga diperoleh informasi yang diharapkan. Sedangkan tahap menampilkan data hasil *monitoring* menjadi informasi yang berguna didalam pengambilan keputusan atau kebijakan terhadap sistem yang sedang berjalan

dapat berupa sebuah tabel, gambar, gambar kurva, atau dapat berupa sebuah gambar animasi.

Aksi yang terjadi diantara proses-proses yang ada didalam sebuah sistem monitoring adalah berbentuk *service*, yaitu sebuah proses yang berjalan terus menerus pada *interval* waktu tertentu. Proses yang dijalankan dapat berupa data dari objek yang di-monitor, atau melakukan analisis data yang telah diperoleh dan menampilkannya. Proses yang terjadi bisa saja memiliki *interval* waktu yang berbeda. Contoh *interval* waktu didalam pengumpulan data dapat terjadi tiap lima menit sekali. Namun proses analisis data terjadi setiap satu jam sekali karena untuk menghasilkan informasi yang diharapkan membutuhkan lebih dari satu *sample* data, misal untuk nilai rata-rata data (*average*) dengan sebanyak 60 *sample*.

2.2.5 Availability (Ketersediaan)

Availability atau ketersediaan adalah upaya pencegahan ditahannya informasi atau sumber daya terkait oleh mereka yang tidak berhak. Secara umum maka makna yang dikandung adalah bahwa informasi yang tepat dapat diakses bila dibutuhkan oleh siapapun yang memiliki legitimasi untuk tujuan ini. Berkaitan dengan "*messaging system*" maka pesan itu harus dapat dibaca oleh siapapun yang dialamatkan atau yang diarahkan, sewaktu mereka ingin membacanya.

2.2.5.1 Menghitung Service Level Agreement (SLA)

SLA merupakan perjanjian antara penyedia layanan dengan konsumen terkait layanan yang diberikan. Yang termasuk dalam SLA adalah *availability* atau ketersediaan dari suatu layanan. Metrik yang digunakan pada SLA biasanya berbentuk presentase. Misalnya layanan email memiliki SLA 98 %. (Tri Budianto, 2014).

Penghitungan tingkat *availability* suatu layanan sebenarnya cukup mudah. Contohnya layanan email. Untuk menghitung SLA layanan email perlu diketahui terlebih dahulu layanan pendukungnya. Ada tiga komponen layanan yang akan menjadi dasar penghitungan layanan email yaitu *server*, jaringan dan database.

Dari performa sebelumnya didapat bahwa availability server mencapai 95%, ketersediaan jaringan yang dijanjikan pihak ketiga adalah 99% dan ketersediaan database mencapai 99%. Untuk mendapatkan SLA untuk layanan email ketiga angka diatas dikalikan sebagai berikut:

SLA email = availability server X availability Jaringan X availability Database..... (2.1).

Contoh: SLA email = 0,95 X 0,99 X 0,99 = 0,9311 = 93%

Dari ketiga komponen diatas, SLA email yang dihasilkan hanya sebesar 93%. Dari hasil tersebut berarti dalam satu tahun layanan email akan mengalami *down* sebanyak 7%. Jika dalam satu tahun adalah 365 hari, maka layanan email akan *down* sebanyak 22,55 hari atau 613,2 jam.

Untuk mengatasi masalah tersebut maka digunakan cara redudansi atau melebihkan. Jadi untuk menaikkan *availability* layanan email maka salah satu komponen dari ketiga komponen tersebut akan dilebihkan. Karena komponen *server* memiliki *availability* terendah, maka penghitungannya akan dilakukan dengan cara redudansi pada komponen tersebut. Jika redudansi *server* sebanyak satu kali maka total *server* menjadi dua. Untuk mendapatkan *availability* komponen *server*, terlebih dahulu dihitung *probability of failure* -nya. Berikut cara perhitungannya:

Probability of failure (2 server) = Prob of failure server 1 x Prob of failure server 2. (2.2).

Contoh: *Probability of failure (2 server) = 0.05 x 0.05 = 0.0025 = 0.25%*

Availability (2 server) = 100% - 0.25% = 99.75%

Dengan melakukan redudansi satu buah *server* didapatkan hasil *availability* 99,75%. Tapi dengan rumus menggunakan SLA sebelumnya untuk layanan email setelah dilakukan redudansi satu *server* hasilnya 97,76%, masih kurang 1,24% untuk mencapai hasil 99%. Untuk mencapai hasil 99% maka dilakukan redudansi

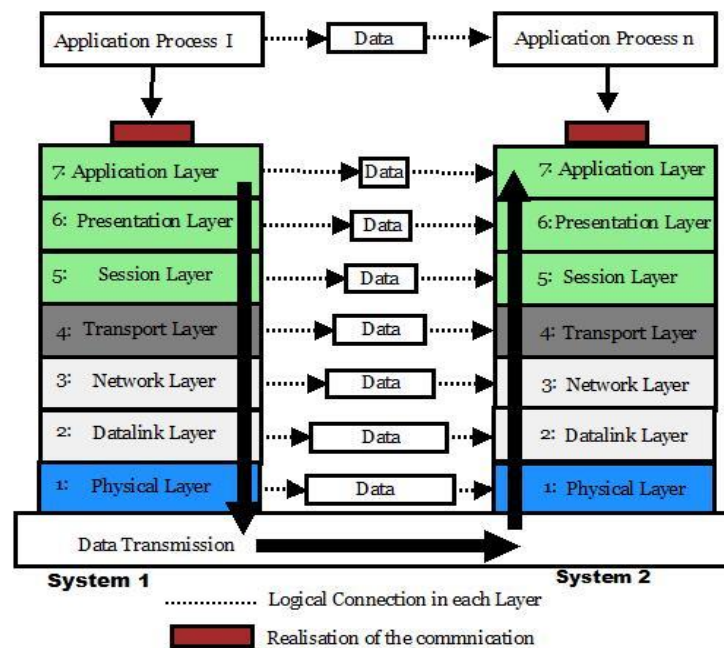
terhadap komponen jaringan. Dengan cara menambahkan satu jalur cadangan jaringan maka tingkat availability mencapai 99,99%.

2.2.6 Server

Server merupakan pusat yang yang difungsikan sebagai pelayan yang berguna untuk pengiriman dan juga penerimaan data, serta mengatur proses pengiriman dan juga penerimaan data diantara komputer-komputer yang tersambung atau dengan kata lain, *server* memiliki fungsi utama sebagai penyedia sebuah layanan bagi *client* atau *user*. (Nugroho 2004).

2.2.7 Open System Interconnection (OSI) Layer

Protokol OSI adalah penggabungan dari berbagai protokol standar yang ada dengan model OSI. Protokol OSI dikembangkan oleh lembaga internasional yang bergerak dibidang pengembang protokol jaringan yang bisa beroperasi pada semua vendor jaringan dan bisa melakukan komunikasi antar sistem jaringan yang dibuat. OSI berkembang karena kebutuhan standar jaringan internasional yang didesain untuk menghubungkan *hardware* dan *software* yang berbeda sistem operasi maupun arsitekturnya. Pada bentuk yang paling dasar, model referensi OSI membagi arsitektur jaringan menjadi 7 lapisan (*layer*). Yang dimaksud dengan lapisan adalah tingkat layanan dengan fungsi tertentu. Setiap lapisan dipisahkan berdasarkan fungsinya, namun jumlah lapisan dibuat sesedikit mungkin untuk menghindari arsitektur yang luas dan rumit. Urutan dari awal hingga akhir untuk lapisan ini adalah lapisan *Application*, lapisan *Presentation*, lapisan *Session*, lapisan *Transport*, lapisan *Network*, lapisan *Datalink*, dan lapisan *Physical*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.9. (Melwin Syafrizal, 2008).



Gambar 2.7 Model Protokol OSI

a. Lapisan *Application*

Pada layer ini berurusan dengan program komputer yang digunakan oleh *user*. Program komputer yang berhubungan hanya program yang berhubungan hanya program yang melakukan akses jaringan, tetapi bila tidak berarti tidak berhubungan dengan OSI. Contoh aplikasi *word processing*, aplikasi ini digunakan untuk pengolahan teks sehingga program ini tidak berhubungan dengan OSI, tetapi bila program tersebut ditambahkan fungsi jaringan misal pengiriman *e-mail*, maka layer aplikasi baru bisa dianggap berhubungan.

Pada tingkat aplikasi ini tersedia layanan yang secara langsung mendukung aplikasi yang digunakan oleh *user*, seperti *user interface*, *e-mail*, *transfer file*, akses *database*, dll. Ada beberapa protokol pada lapisan ini yang biasa diperlukan sebagai contoh *HTTP*, *WWW*, *FTP*, *TELNET*, dan *SMTP*.

b. Lapisan *Presentation*

Pada *layer* ini bertugas untuk mengurus format data yang dapat dipahami oleh berbagai macam media oleh berbagai macam media. Selain itu juga

dapat mengkonversi format data, sehingga *layer* berikutnya dapat memahami format yang diperlukan untuk komunikasi, contoh format data yang didukung oleh *layer* presentasi antara lain: teks, data, grafik, citra visual/gambar, suara dan video.

c. Lapisan *Session*

Layer Sesi mendefinisikan bagaimana memulai, mengontrol, dan mengakhiri suatu percakapan (biasa disebut *session*/sesi). Contoh *layer* Sesi antara lain: NFS, SQL, RPC, ASP, dan SCP.

d. Lapisan *Transport*

Pada *layer* ke-4 ini bisa dipilih apakah menggunakan protokol yang mendukung *error-recovery* atau tidak. Melakukan *multi-plexing* terhadap data yang datang, mengurutkan data yang datang apabila datangnya tidak berurutan. Pada *layer* ini juga komunikasi dari ujung ke ujung (*end-to-end*) diatur dengan beberapa cara, sehingga urusan data dipengaruhi oleh *layer* ke-4 ini.

e. Lapisan *Network*

Fungsi utama dari *layer Network* adalah pengalamatan dan *routing*. Pengalamatan pada *layer network* merupakan pengalamatan secara *logical*. *Routing* digunakan untuk pengaruh jalur paket data yang akan dikirim. Dimana *routing* ada dua macam yaitu *Routed* dan *Routing Protocol*.

f. Lapisan *Data Link*

Fungsi yang diberikan pada *layer Data Link* antara lain:

1. *Arbitration*, pemilihan media fisik.
2. *Addressing*, pengalamatan fisik.
3. *Error Detection*, menentukan apakah data berhasil terkirim.
4. *Identify Data Encapsulation*, menentukan pola *header* pada data.

g. Lapisan *Physical*

Layer ini mengatur bentuk *interface* yang berbeda-beda dari sebuah media transmisi. Spesifikasi yang berbeda misal konektor, pin, penggunaan pin, arus listrik yang lewat, *encoding*, sumber cahaya dan lain-lain.

2.2.8 Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP)

TCP/IP merupakan standar komunikasi data yang digunakan oleh komunitas dalam proses tukar-menukar data dari satu komputer ke komputer lain didalam jaringan internet. Protokol ini tidak dapat berdiri sendiri karena protokol ini berupa kumpulan protokol (*protocol suite*). Protokol ini juga merupakan protokol yang paling banyak digunakan saat ini. (www.temukanpengertian.com, 2015).

Protokol TCP/IP dikembangkan pada akhir dekade 1970-an hingga awal 1980-an sebagai sebuah protokol standar untuk menghubungkan komputer-komputer dan jaringan untuk membentuk sebuah jaringan yang luas (WAN). TCP/IP merupakan sebuah standar jaringan terbuka yang bersifat independen terhadap mekanisme transport jaringan fisik yang digunakan, sehingga dapat digunakan di mana saja. Protokol ini menggunakan skema pengalamatan yang sederhana yang disebut sebagai alamat IP (*IP Address*) yang mengizinkan hingga beberapa ratus juta komputer untuk dapat saling berhubungan satu sama lainnya di Internet. Protokol ini juga bersifat *routable* yang berarti protokol ini cocok untuk menghubungkan sistem-sistem berbeda (seperti *Microsoft Windows* dan keluarga *UNIX*) untuk membentuk jaringan yang *heterogen*.

Protokol TCP/IP selalu berevolusi seiring dengan waktu, mengingat semakin banyaknya kebutuhan terhadap jaringan komputer dan Internet. Pengembangan ini dilakukan oleh beberapa badan, seperti halnya *Internet Society* (ISOC), *Internet Architecture Board* (IAB), dan *Internet Engineering Task Force* (IETF). Macam-macam protokol yang berjalan diatas TCP/IP, skema pengalamatan, dan konsep TCP/IP didefinisikan dalam dokumen yang disebut sebagai *Request for Comments* (RFC) yang dikeluarkan oleh IETF.

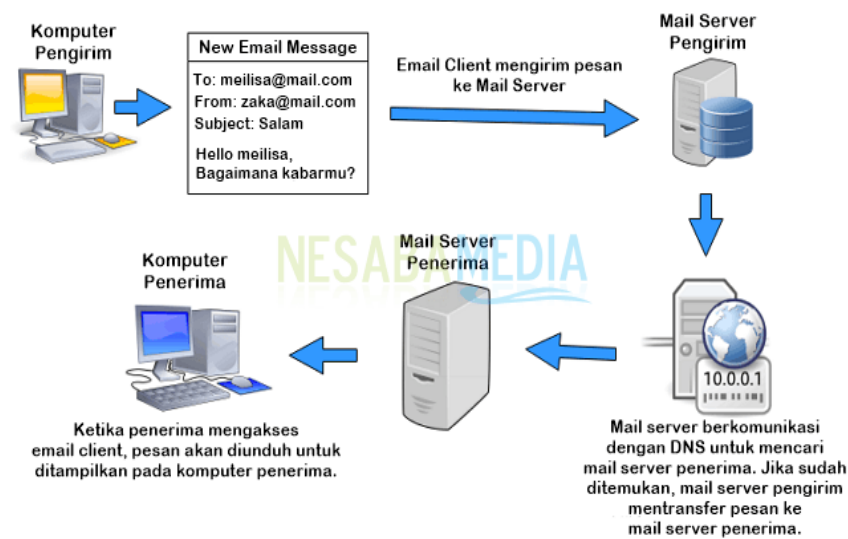
TCP/IP Layers	TCP/IP Protocols				
Application Layer	HTTP	FTP	Telnet	SMTP	DNS
Transport Layer	TCP		UDP		
Network Layer	IP		ARP	ICMP	IGMP
Network Interface Layer	Ethernet		Token Ring	Other Link-Layer Protocols	

Gambar 2.8 Model TCP/IP

Internet Protocol (IP) berfungsi sebagai *routing datagram* ke *remote host*, dimana IP melewati data antara *network access layer* dan *host to host transport layer*. SNMP terletak di *application layer*. Sebagai *transport*, SNMP biasanya menggunakan *User Datagram Protocol (UDP)* karena protocol ini relatif lebih dalam pemakaian *bandwidth*. Sebenarnya TCP juga dapat digunakan sebagai *transport layer* SNMP tetapi TCP cukup rumit dan memerlukan sejumlah memori dan kinerja CPU maka lebih dianjurkan protokol UDP.

2.2.9 Elektronik Mail (Email)

Email merupakan surat atau pesan dengan format digital. Email dapat diakses dengan mudah dengan gadget seperti komputer maupun *smartphone*. Pada awal perkembangan internet, email digunakan sebagai sarana komunikasi antar developer internet dan kini seiring dengan perkembangan teknologi, email digunakan untuk berbagai macam tujuan dan dapat di akses oleh siapa saja. (Muhammad Zakaria, 2014).



Gambar 2.9 Cara kerja email

2.2.9.1 Jenis – Jenis Email

Penggunaan email tidak dikenakan biaya hanya bermodalkan koneksi internet. Ada beberapa jenis email yang saat ini di gunakan antara lain sebagai berikut:

- a. **Pop Man atau Post Office Protocol Mail**, adalah email yang hanya dapat diterima dari *internet service provider* yang digunakan. Jenis email ini dapat dibaca secara *offline* tetapi tidak dapat diakses di sembarang tempat dan hanya bisa diakses di rumah atau dikantor dengan koneksi internet tersebut.
- b. **Web Mail, atau Web Based Mail**, adalah email yang hanya bisa diakses dengan membuka layanan *web* penyedia layanan email tertentu. Karena aksesnya yang hanya membutuhkan laman *web* maka email *web* dapat diakses dimana saja asal terhubung dengan koneksi internet.
- c. **Forward Mail**, adalah suatu layanan email dimana email yang masuk pada suatu alamat dapat diteruskan pada alamat yang lain. Layanan ini cocok bagi pengguna yang sering ganti email atau tidak ingin memberikan email yang baru. Forward Mail berfungsi sebagai perantara antara satu email dengan email lainnya. Karena berfungsi sebagai perantara maka tentu saja email yang diterima akan lebih lambat diterima oleh pengguna.

Beberapa situs penyedia email yang saat ini banyak digunakan diantaranya adalah Gmail, Yahoo, dan Hotmail. Layanan email tersebut dapat diakses melalui *web* atau *browser* biasa digunakan dengan mendaftarkan diri terlebih dahulu dan kemudian pengguna akan menerima alamat email yang sesuai dengan data yang diberikan oleh *user* atau pengguna.

2.2.9.2 Fungsi Email

Email berfungsi sebagai layanan pengiriman surat dalam bentuk digital. (Muhammad Zakaria, 2014).

Ada beberapa fungsi email yaitu sebagai berikut:

a. Mengirim dan menerima pesan

Pada dasarnya email adalah layanan untuk mengirim dan menerima pesan. Pengguna bisa mengirim pesan atau surat secara digital pada alamat email yang dituju dan email tersebut akan sampai dalam hitungan detik tergantung pada kecepatan koneksi internet. Caranya mudah dengan menulis pesan pada *dashboard* menu email yang disediakan oleh penyedia layanan email kemudian mengirimkan pada alamat email yang dituju.

b. Mengirim dan menerima *file*

Selain berfungsi untuk mengirim pesan email juga dapat mengirim *file* dalam bentuk gambar, dokumen, video atau *file* lainnya pada alamat email yang dituju dengan menambahkan pada lampiran atau *attachment* yang tersedia pada email. Biasanya ukuran *file* yang dikirim memiliki ukuran tertentu dan tidak boleh melebihi ukuran *file* maksimal yang telah ditentukan.

c. Mendaftar akun sosial media dan lainnya

Saat ini hampir semua fitur layanan yang tersedia di internet baik jejaring sosial media, *online shopping*, *game* dan lainnya membutuhkan email saat mendaftar dan *login* layanan tersebut. Biasanya aplikasi tersebut akan meminta verifikasi dari akun email yang didaftarkan dan juga

mengirimkan notifikasi melalui alamat email yang didaftarkan. Email juga merupakan komponen penting dalam pembuatan *blog* atau *website* yang ada di internet.

d. Sebagai sarana promosi

Saat ini email juga bisa menjadi lahan promosi bagi pebisnis misalnya *online store*. Saat pengguna mendaftarkan emailnya pada suatu *online store* maka secara otomatis alamat email tersebut akan menerima email promosi dari *online store* tersebut.

e. Mengaktifkan *Smartphone*

Ponsel atau *smartphone* hanya bisa diaktifkan dengan memasukan alamat email terlebih dahulu dan alamat email tersebut akan tersinkronisasi dengan aplikasi yang terdapat dalam *smartphone* tersebut.

2.2.9.3 Protokol pada email

Protokol merupakan sebuah aturan dan instruksi yang harus diikuti oleh setiap komputer yang saling berkomunikasi. Protokol-protokol yang fungsinya berhubungan dengan pengiriman serta penerimaan email antara lain sebagai berikut:

a. Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)

SMTP digunakan untuk berkomunikasi dengan *server* guna mengirimkan email dari local email ke *server*, sebelum akhirnya dikirim ke *server* email penerima. Proses ini dikontrol oleh *Mail Transfer Agent* (MTA) yang ada di email *user*.

b. Post Office Protocol 3 (POP3)

POP3 merupakan protokol *client/server* dimana email dikirim dari *server* ke email lokal. Digunakan untuk berkomunikasi dengan email *server* dan mengunduh semua email ke email lokal (seperti *Outlook*, *Thunderbird*, *Windows Mail*, *Mac Mail*, dan sebagainya), tanpa menyimpan salinannya

di *server*. Biasanya, dalam aplikasi email terdapat pilihan untuk tetap menyimpan salinan email yang diunduh pada *server* atau tidak.

Apabila *user* mengakses akun email yang sama dari perangkat berbeda, maka sangat direkomendasikan *user* untuk menyimpan *backup*. Hal ini perlu dilakukan sebagai langkah antisipasi, semisal perangkat kedua tidak mengunduh email, sementara perangkat pertama sudah menghapusnya.

POP3 adalah protokol komunikasi satu arah, yang artinya data diambil dari server dan dikirimkan ke email lokal di perangkat komputer *user*.

Kelebihan Menggunakan POP3 antara lain sebagai berikut:

1. Ketika email sudah diunduh melalui aplikasi lokal mail di komputer, *user* tidak perlu terhubung ke internet apabila ingin membukanya kembali.
2. Kebanyakan tidak ada ukuran limit untuk email yang dikirim dan diterima.
3. Dapat membuka *file attachment* dengan cepat .
4. Tidak ada ukuran maksimal untuk *mailbox*, kecuali harddisk komputer penuh.

Kekurangan Menggunakan POP3 antara lain sebagai berikut:

1. Jika *Java Script* pada email *reader* diaktifkan, email *phishing* dengan *embed Java Script* dapat terbaca di email.
2. Semua pesan akan disimpan di komputer. Hal ini dapat mengurangi *space* pada *harddisk* komputer.
3. Semua *file attachment* diunduh dan disimpan dalam komputer. Karenanya, potensi komputer terinfeksi virus dari email lebih besar.
4. Folder email terkadang hilang. Jika ini yang terjadi, upaya *restore* cukup sulit dilakukan.

c. Internet Message Access Protocol (IMAP)

IMAP adalah merupakan protokol komunikasi dua arah sebagai perubahan yang dibuat pada *local mail* yang dikirimkan ke *server*. Pada dasarnya, isi email tetap berada di *server*. Protokol IMAP lebih direkomendasikan oleh penyedia email seperti *Gmail* dibandingkan menggunakan POP3.

Dalam IMAP, email disimpan di *server*. Ketika *user* akan mengecek email, lokal mail akan menghubungi *server* untuk menampilkan pesan email. Sehingga untuk *file* pesan email tetap berada di *server* dan tidak di *download* ke email lokal.

Kelebihan Menggunakan IMAP antara lain sebagai berikut:

1. *User* dapat mengakses email dari mana saja melalui perangkat berbeda.
2. Email dapat diakses melalui *web browser* tanpa aplikasi email.
3. *User* hanya mengunduh pesan yang ingin dibuka, sehingga tidak perlu menunggu semua pesan diunduh.
4. *Attachment* tidak secara otomatis diunduh oleh IMAP, sehingga email dapat diakses lebih cepat dan dapat memilih *attachment* tertentu yang ingin dibuka.

Kekurangan Menggunakan IMAP antara lain sebagai berikut:

1. Ada beberapa layanan *hosting* yang tidak mendukung IMAP.
2. Email disimpan pada *server* sehingga mengurangi *disk space hosting*.
3. Email dengan IMAP hanya bisa diakses ketika terkoneksi internet.

2.2.10 XAMPP

XAMPP ialah perangkat lunak bebas yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan campuran dari beberapa program. Yang mempunyai fungsi sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri dari program MySQL database, Apache HTTP *Server*, dan penerjemah ditulis dalam bahasa pemrograman PHP dan *Perl*. (Wikipedia.Org, 2018).

Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi), *Apache*, MySQL, PHP dan *Perl*. Program ini tersedia dibawah GNU *General Public License* dan bebas, adalah mudah untuk menggunakan *web server* yang dapat melayani tampilan halaman *web* yang dinamis.

XAMPP adalah singkatan yang setiap huruf adalah:

- a. **X**: Program ini dapat dijalankan di banyak sistem operasi, seperti Windows, Linux, Mac OS, dan Solaris.
- b. **A**: **Apache**, *server* aplikasi *Web*. *Apache* tugas utama adalah untuk menghasilkan halaman *web* yang benar kepada pengguna terhadap kode PHP yang sudah dituliskan oleh pembuat halaman *web*. jika perlu kode PHP juga berdasarkan yang tertulis, dapat *database* diakses dulu (misalnya MySQL) untuk mendukung halaman *web* yang dihasilkan.
- c. **M**: **MySQL**, *server* aplikasi *database*. Pertumbuhannya disebut SQL singkatan dari *Structured Query Language*. SQL merupakan bahasa terstruktur yang difungsikan untuk mengolah *database*. MySQL dapat digunakan untuk membuat dan mengelola *database* dan isinya. Bisa juga memanfaatkan MySQL guna untuk menambahkan, mengubah, dan menghapus data dalam *database*.
- d. **P**: **PHP**, bahasa pemrograman *web*. Bahasa pemrograman PHP adalah bahasa pemrograman untuk membuat *web* yang *server-side scripting*. PHP digunakan untuk membuat halaman *web* dinamis. Sistem manajemen *database* yang sering digunakan dengan PHP adalah MySQL. Namun PHP juga mendukung Pengelolaan sistem *database Oracle, Microsoft Access, Interbase, d-base, PostgreSQL, dan* sebagainya.
- e. **P**: **Perl**, bahasa pemrograman untuk semua tujuan, pertama kali dikembangkan oleh Larry Wall, mesin *Unix*. *Perl* dirilis pertama kali tanggal 18 Desember 1987 yang ditandai dengan keluarnya *Perl 1*. Pada versi-versi selanjutnya, *Perl* juga tersedia untuk berbagai sistem operasi *Unix (SunOS, Linux, BSD, HP-UX)*, juga tersedia untuk sistem operasi seperti DOS, *Windows, PowerPC, BeOS, VMS, EBCDIC, dan PocketPC*.