

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Jurnal

Untuk mendukung penelitian yang penulis lakukan, maka penulis melampirkan ringkasan dua jurnal ilmiah yang terkait dengan penelitian yang penulis lakukan

Irianingsih (2015:1) menyimpulkan bahwa:

Cloud computing adalah *cloud* sendiri berarti awan dengan kata lain merepresentasikan jaringan dan lebih spesifikasinya lagi adalah *global internet*. Kesimpulannya adalah *cloud computing* adalah penggunaan sumber daya komputasi yang disediakan jarak jauh dan disampaikan melalui internet.

Prihantoro dkk (2015:1) menyimpulkan bahwa:

Cloud computing platform adalah satu set data *server* yang berskala besar, menyediakan komputasi dan layanan penyimpanan kepada pelanggan. Penyimpanan *cloud* adalah suatu layanan yang relatif dasar dan dapat diterapkan secara luas kepada pengguna secara stabil, dengan menyediakan ruang penyimpanan data yang besar.

Dari 2 (dua) pendapat para pakar tersebut maka disimpulkan bahwa *Cloud computing* adalah sebuah *server* berada di awan yang bersifat abstrak namun dapat diakses jarak jauh maupun dekat dengan akses *internet*, *cloud computing* sebagai tempat yang aman dalam penyimpanan data yang besar tanpa menggunakan media penyimpanan *server* fisik.

2.2. Konsep Dasar Jaringan

Yani (2008:2) menyimpulkan, “Jaringan komputer (*computer network*) dapat diartikan sebagai dua atau lebih komputer yang dihubungkan dengan menggunakan sebuah sistem komunikasi melalui media transmisi atau media

komunikasi hingga dapat saling berbagi data, aplikasi, dan berbagai perangkat keras”.

Jaringan komputer pada umumnya adalah hubungan banyak komputer ke satu atau beberapa *server*. *Server* adalah komputer yang berfungsi sebagai pelayan pengiriman data atau penerima data serta mengatur pengiriman dan penerimaan data diantara komputer-komputer yang tersambung.

2.2.1 Tujuan Membangun Jaringan Komputer

Yani (2008:3) menyatakan, “komputer didefinisikan sebagai sistem yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak, sehingga manusia sebagai *brainware*-nya. Namun saat ini, sebuah sistem komputer didefinisikan sebagai perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, manusia manusia tetap sebagai pengelola”. Kendala kendala yang muncul adalah pada media komunikasi misalnya masih mahalnya fasilitas komunikasi yang tersedia dan bagaimana pemanfaatan jaringan komunikasi lebih efektif dan efisien, serta masih terdapatnya bermacam gangguan saat data di transmisikan.

2.2.2 Manfaat Jaringan Komputer

Banyak sekali manfaat yang diperoleh dalam suatu jaringan komputer. Manfaat-manfaat tersebut sebagai berikut menurut Yani (2008:4):

- a. Jaringan komputer memungkinkan seseorang untuk mengakses file yang dimilikinya, atau file orang lain yang telah diijinkan untuk diakses, dimana pun dan kapan pun.
- b. Jaringan komputer memungkinkan proses pengiriman data berlangsung secara cepat dan efisien.

- c. Jaringan komputer memungkinkan adanya *sharing hardware* antar *client*-nya.
- d. Jaringan komputer memungkinkan seseorang berhubungan dengan orang lain di berbagai Negara dengan menggunakan komunikasi via teks, gambar, audio, dan video secara *real time*.
- e. Jaringan komputer dapat menekan biaya operasional, seperti pemakaian kertas, pengiriman surat atau berkas, telepon, dan pembelian *hardware*.

2.2.3 Cloud Computing

Dalam penelitian sebelumnya Ibrahim dan Kusnawi (2013:32) mengemukakan bahwa, “*Cloud Computing* adalah sebuah model komputasi / computing, dimana sumber daya seperti *processor / computing power, storage, network, dan software* menjadi abstrak dan diberikan sebagai layanan di jaringan / internet menggunakan pola akses *remot*”. Adapun karakteristik menurut NIST (*National Institute of Standard and Technology*) didalam Ibrahim dan Kusnawi (2013:32) Terdapat 5 (lima) karakteristik sehingga sistem tersebut disebut *Cloud Computing*, yaitu:

1. Resource Pooling

Sumber daya komputasi (*storage, CPU, memory, network bandwidth.*) yang dikumpulkan oleh penyedia layanan (*service provider*) untuk memenuhi kebutuhan banyak pelanggan (*service consumers*) dengan model *multi-tenant*. Sumber daya komputasi ini bisa berupa sumber daya fisik ataupun *virtual* dan juga bisa dipakai secara dinamis oleh para pelanggan untuk mencukupi kebutuhannya.

2. Broad Network Access

Kapabilitas layanan dari *cloud provider* tersedia lewat jaringan dan bisa diakses oleh berbagai jenis perangkat, seperti *smartphone*, *tablet*, *laptop*, *workstation*.

3. Measured Service

Tersedia layanan untuk mengoptimasi dan memonitor layanan yang dipakai secara otomatis. Dengan *monitoring* sistem ini, kita bisa melihat berapa *resources* komputasi yang telah dipakai, seperti: *bandwidth*, *storage*, *processing*, jumlah pengguna aktif. Layanan *monitoring* ini sebagai bentuk transparansi antara *cloud provider* dan *cloud consumer*.

4. Rapid Elasticity

Kapabilitas dari layanan *cloud provider* bisa dipakai oleh *cloud consumer* secara dinamis berdasarkan kebutuhan. *Cloud consumer* bisa menaikkan atau menurunkan kapasitas layanan. Kapasitas layanan yang disediakan ini biasanya tidak terbatas, dan *service consumer* bisa dengan bebas dan mudah memilih kapasitas yang diinginkan setiap saat.

5. Self Service

Cloud Consumer bisa mengkonfigurasi secara mandiri layanan yang ingin dipakai melalui sebuah sistem, tanpa perlu interaksi manusia dengan pihak *cloud provider*. Konfigurasi layanan yang dipilih ini harus tersedia segera dan saat itu juga secara otomatis.

Ke lima (5) karakteristik *cloud computing* tersebut harus ada di *service provider* jika ingin bisa disebut sebagai penyedia *Cloud Computing*. Salah

satu saja dari layanan tersebut tidak terpenuhi, maka penyedia layanan tersebut belum/tidak pantas disebut sebagai *cloud provider*.

2.2.4 Layanan Cloud Computing

NIST dalam Ibrahim dan Kusnawi (2013:33) membagi jenis layanan *Cloud Computing* menjadi tiga sebagai berikut:

1. Software as a Service (SaaS)

SaaS adalah layanan dari *Cloud Computing* dimana pelanggan dapat menggunakan *software* (perangkat lunak) yang telah disediakan oleh *cloud provider*. Pelanggan cukup tahu bahwa perangkat lunak bisa berjalan dan bisa digunakan dengan baik.

Contoh dari layanan SaaS ini antara lain adalah:

- a. Layanan produktivitas: *Office365, GoogleDocs, Adobe Creative Cloud*, dsb.
- b. Layanan *email*: *Gmail, YahooMail, LiveMail*, dsb.
- c. Layanan *social network*: *Facebook, Twitter, Tagged*, dsb.
- d. Layanan *instant messaging*: *Yahoo Messenger, Skype, GTalk*, dsb.

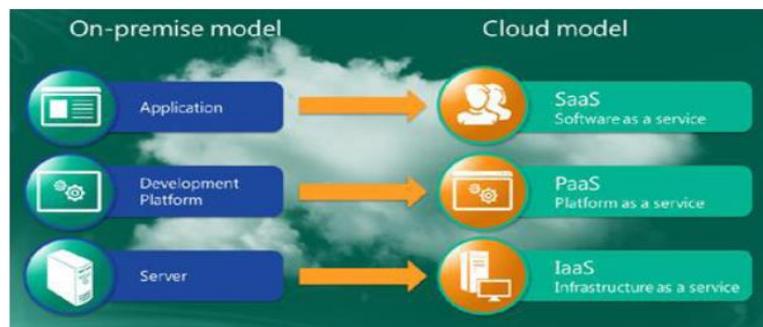
2. Platform as a Service (PaaS)

PaaS adalah layanan dari *Cloud Computing* kita bisa menyewa “rumah” berikut lingkungannya, untuk menjalankan aplikasi yang telah dibuat. Pelanggan tidak perlu pusing untuk menyiapkan “rumah” dan memelihara “rumah” tersebut. Yang penting aplikasi yang dibuat dapat berjalan dengan baik. Pemeliharaan “rumah” ini (sistem operasi, *network*, *database engine*, *framework* aplikasi, dll) menjadi tanggung jawab dari penyedia layanan.

3. Infrastructure as a Service (IaaS)

IaaS adalah layanan dari *Cloud Computing* sewaktu kita bisa “menyewa” infrastruktur IT (unit komputasi, *storage*, *memory*, *network*, dsb). Dapat didefinisikan berapa besar unit komputasi (*CPU*), penyimpanan data (*storage*), *memory* (*RAM*), *bandwidth*, dan konfigurasi lainnya yang akan disewa. Untuk lebih mudahnya, layanan *IaaS* ini adalah seperti menyewa komputer yang masih kosong. Kita sendiri yang mengkonfigurasi komputer ini untuk digunakan sesuai dengan kebutuhan kita dan bisa kita install sistem operasi dan aplikasi apapun di atasnya.

Untuk lebih memudahkan pemahaman mengenai model *cloud computing*, perhatikan gambar transformasi dari *on-premise* model ke *cloud* model dibawah ini:



Sumber: Ibrahim dan Kusnawi (2013)

Gambar II.1

Transformasi *on-premise* ke model *cloud*

2.2.5 Model Cloud Computing

NIST dalam Budiyanto (2012:5) Ada empat *deployment* model dari *cloud computing* ini, yaitu:

1. Public Cloud

Adalah layanan *Cloud Computing* yang disediakan untuk masyarakat umum pengguna bisa langsung mendaftar ataupun memakai layanan yang ada. Banyak layanan *Public Cloud* yang gratis, dan ada juga yang perlu membayar untuk bisa menikmati layanannya.

2. Private Cloud

Adalah layanan *cloud computing* yang disediakan untuk memenuhi kebutuhan *internal* dari organisasi/perusahaan. Biasanya departemen *IT* akan berperan sebagai *service provider* (penyedia layanan) dan departemen lain menjadi *service consumer*. Sebagai *service provider*, tentu saja Departemen *IT* harus bertanggung jawab agar layanan bisa berjalan dengan baik sesuai dengan standar kualitas layanan yang telah ditentukan oleh perusahaan, baik infrastruktur, *platform*, maupun aplikasi yang ada.

3. Hybrid Cloud

Adalah gabungan dari layanan *Public Cloud* dan *Private Cloud* yang diimplementasikan oleh suatu organisasi / perusahaan. Dalam *Hybrid Cloud* ini, kita bisa memilih proses bisnis mana yang bisa dipindahkan ke *Public Cloud* dan proses bisnis mana yang harus tetap berjalan di *Private Cloud*.

4. Community Cloud

Community cloud adalah layanan *Cloud Computing* yang dibangun eksklusif untuk komunitas tertentu, yang *consumer*-nya berasal dari organisasi yang mempunyai perhatian yang sama atas sesuatu/beberapa hal, misalnya saja standar keamanan, aturan, *compliance*, dsb. *Community Cloud* ini bisa

dimiliki, dipelihara, dan dioperasikan oleh satu atau lebih organisasi dari komunitas tersebut, pihak ketiga, ataupun kombinasi dari keduanya.

2.2.6 Virtual Private Server

Eka, dkk (2010:3) berpendapat, “VPS (*Virtual Privat Server*) adalah teknologi *virtualisasi server* sebuah *physical server* dibagimenjadi beberapa virtual private sever sehingga setiap VPS terlihat dan bekerja seperti sebuah server mandiri yang sebenarnya”. Setiap VPS memiliki Full Root Acces, Sistem Operasi, dan pengaturan sendiri untuk *script*, *users*, pemrosesan, *filesystem*, dan sebagainya termasuk *resources server* seperti CPU dan RAM yang berdiri sendiri. Berbeda dengan shared hosting yang menggunakan resource server bersamasama dan saling mempengaruhi, proses yang berjalan pada suatu VPS tidak akan mempengaruhi VPS yang lain dalam satu server. Berikut adalah beberapa fungsi dari *virtual private network* dari <http://idcloudhost.com> sebagai berikut:

1. *Web Hosting* Salah satu penggunaan yang populer adalah untuk menyediakan *web hosting*. *Virtual Private Server* sangat tepat untuk level menengah dan situs web perusahaan, dimana aplikasi membutuhkan konfigurasi yang spesifik dan hanya bisa dilakukan oleh Superuser. Penggunaan ini juga cocok untuk memulai bisnis *web hosting* dengan anggaran yang terbatas namun layanan dengan yang berkualitas.
2. *Backup Server* Kebutuhan *backup server* untuk menjamin layanan selalu berjalan normal adalah sangat penting. Backup server ini bisa meliputi situs web, surel, berkas, dan basis data. Semua layanan ini berada dalam kondisi

fisik dan logical yang terpisah sehingga meminimalisasi kerusakan atau kehilangan data.

3. Sebagai *file server* atau *storage server* dimana kita bisa menyimpan file dan data baik melalui *ftp*, maupun *http*.
4. Sebagai *server remote desktop*, dimana kita bisa *men-download* dan *men-upload file* secara *remote*, menjalankan aplikasi *forex, bot/robot & automation, spinner*.
5. Sebagai *host server* untuk *VPN* dan *Tunneling*.
6. *Application hosting* Dengan *virtual private server*, memungkinkan untuk membangun *custom mission critical software* tanpa harus mengeluarkan biaya yang terlalu mahal. Melakukan *outsourcing development* aplikasi juga sudah menjadi trend untuk menghemat biaya sehingga investasi jauh lebih efisien.
7. *Development/Test Environments virtual private server* juga membantu untuk melakukan serangkaian development testing secara efisien, beberapa sistem operasi dan alamat *IP* publik dengan mudah bisa dilakukan, koneksi secara *remote* untuk *reboot* dan penggantian *interface* cukup dilakukan dengan cepat, sama seperti halnya mempunyai 1 (satu) rak yang penuh dengan *server testing*.
8. *educational outpost virtual private server* menjadikan ajang untuk bereksperimen *UNIX operating system* dengan berbagai macam distribusi sekaligus. Membuat proses eksperimen lebih beragam dan lebih mudah membandingkannya.

2.3. Manajemen Jaringan

Azza (2016:1) menyatakan, “Manajemen jaringan adalah suatu usaha untuk memelihara seluruh sumber jaringan dalam keadaan baik. Karena saat ini jaringan sangat kompleks, dinamika dan terdiri atas komponen yang dapat diandalkan peralatan yang baik akan di perlukan untuk mengelola peralatan tersebut”.

The International Organization for Standardization (ISO) mendefinisikan sebuah model konseptual untuk menjelaskan fungsi manajemen jaringan, yaitu:

a. Fault Management

Fault Management (Manajemen Kesalahan) yaitu menyediakan fasilitas yang memungkinkan *administrator* jaringan untuk mengetahui kesalahan (*fault*) pada perangkat yang dikelola, jaringan dan operasi jaringan, agar dapat segera menentukan apa penyebabnya dan dapat segera mengambil tindakan (perbaikan), untuk itu, manajemen kesalahan memiliki mekanisme untuk:

1. Melaporkan terjadinya kesalahan
2. Mencatat laporan kesalahan (logging)
3. Melakukan diagnosis
4. Mengoreksi kesalahan

b. Configuration management (manajemen konfigurasi)

Memonitor informasi konfigurasi jaringan sehingga dampak dari perangkat keras atau pun lunak tertentu dapat dikelola dengan baik. Hal tersebut dapat dilakukan dengan kemampuan untuk inisialisasi, konfigurasi ulang,

pengoperasian dan mematikan perangkat yang di kelola. Manajemen konfigurasi meliputi:

1. Perencanaan jaringan dan rekayasa;
2. Instalasi;
3. Pengendalian dan status;
4. Penyediaan;
5. Menyimpan informasi konfigurasi;
6. Perencanaan dan negoisasi layanan

c. Accounting management

Menyediakan fungsi yang memungkinkan untuk dilakukan pengukuran layanan jaringan serta penentuan biaya penggunaan yang fungsinya meliputi:

1. Pengukuran pemakaian
2. Pentarifan
3. Penagihan dan keungan
4. dan pengendalian perusahaan/instansi

d. Performance management

Merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menilai indikator unjuk kerja dari operasi jaringan secara berkesinambungan.

e. Security management (manajemen keamanan)

Mengatur akses ke sumber daya jaringan sehingga informasi tidak dapat diperoleh tanpa izin. Hal tersebut diperoleh dengan cara:

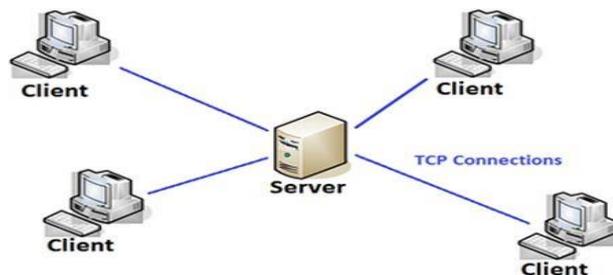
1. Membatasi akses ke sumber daya jaringan
2. Memberi pemberitahuan adanya usaha pelanggaran.

2.3.1. Macam Jaringan Komputer

Sofana (2015:7) mengemukakan bahwa “berdasarkan pola dan fungsinya jaringan komputer dapat dibagi menjadi 2 (dua) jenis, yaitu:

1. Client Server

Client server adalah jaringan komputer yang mengharuskan salah satu (atau lebih) komputer difungsikan sebagai *server* atau *central*. *Server* melayani komputer lain yang disebut *client*. Layanan yang diberikan bisa berupa akses *Web*, *e-mail*, *file*, atau yang lain. *Client server* banyak dijumpai pada jaringan *internet*. Namun LAN atau jaringan lain pun bisa mengimplementasikan *client server*. Hal ini sangat bergantung pada kebutuhan masing-masing.



sumber: <http://www.c-sharpcorner.com>

Gambar II.2

Client server

2. Peer-to-Peer

Peer-to-Peer adalah jaringan komputer dimana setiap komputer bisa menjadi *server* sekaligus *client*. Jadi tidak ada komputer yang “lebih utama” dibandingkan komputer lain. Setiap komputer dapat menerima dan memberikan *access* dari ke komputer lain. *Peer-to-peer* banyak diimplementasikan pada LAN. Walaupun dapat juga diimplementasikan di

jaringan MAN, WAN, atau Internet, namun hal ini kurang lazim. Salah satu alasannya adalah masalah manajemen dan *security* pada jaringan *peer-to-peer* manakala pengguna komputer sudah sangat banyak.

Sofana (2015:4) mengemukakan bahwa, “Berdasarkan skala atau area, jaringan komputer dapat dibagi menjadi 4 (empat) jenis yaitu”:

1. Local Area Network (LAN)

Local Area Network adalah jaringan lokal yang dibuat pada area terbatas, misalnya dalam satu gedung atau dalam suatu ruangan. Kadangkala jaringan lokal disebut juga jaringan personal atau *privat*. LAN biasa digunakan pada sebuah jaringan kecil yang menggunakan *resource* secara bersama, seperti penggunaan *printer* secara bersama, pengguna media penyimpanan secara bersama.



Sumber: <https://techterms.com>

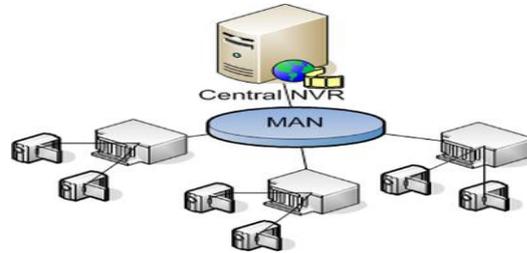
Gambar : II.3

LAN

2. Metropolitan Area Network (MAN)

Metropolitan Area Network menggunakan metode yang sama dengan LAN namun daerah cakupannya lebih luas. Daerah cakupan MAN bisa satu RW, beberapa kantor yang berada dalam komplek yang sama, satu/beberapa desa,

satu/beberapa kota. Dapat dikatakan MAN merupakan pengembangan dari LAN.



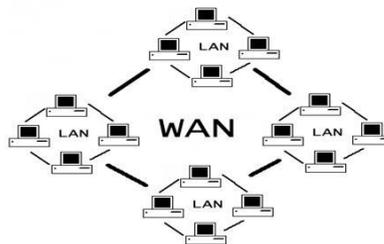
Sumber : <http://computernetworkingtopics.weebly.com>

Gambar : II.4

MAN

3. Wide Area Network (WAN)

Wide Area Network cakupannya lebih luas daripada MAN. Cakupan WAN meliputi satu kawasan, satu Negara, satu pulau, bahkan, satu dunia. Metode yang digunakan WAN hampir sama dengan LAN dan MAN. Umumnya WAN dihubungkan dengan jaringan telepon digital. Namun media transmisi lain pun dapat digunakan.



Sumber: <http://www.pinsdaddy.com>

Gambar II.5

WAN

4. Internet

Internet adalah *interkoneksi* jaringan komputer skala besar (mirip *WAN*), yang dihubungkan menggunakan *protocol* khusus. Jadi sebenarnya Internet merupakan bagian dari *WAN*. Cakupan *internet* adalah satu dunia bahkan tidak menutup kemungkinan antar planet. Koneksi antar jaringan komputer dapat dilakukan berkat dukungan protocol yang khas, yaitu *TCP/IP* (*Transmission Control Protocol/ Internet Protocol*).

2.3.2. Peralatan Pendukung

Micro (2012:1) menyatakan bahwa, ”jaringan komputer adalah sekumpulan peralatan atau komputer yang saling dihubungkan untuk berbagi sumber daya.” Peralatan jaringan yang umum dipakai adalah sebagai berikut:

1. Server

Micro (2012:143) menyatakan bahwa, “*Server* adalah komputer yang menyediakan fasilitas bagi komputer-komputer lain didalam jaringan dan *client* adalah komputer-komputer yang menerima atau menggunakan fasilitas yang disediakan oleh *server*.”



Sumber: <https://backupassist.com>

Gambar II.6

Server

2. NIC (Network Interface Card) / LAN Card

Menurut Micro (2012:12), "NIC (*network interface card*) adalah *expansion board* yang digunakan supaya komputer dapat dihubungkan dengan jaringan. Sebagian besar NIC dirancang untuk jaringan, protokol, dan media tertentu. NIC biasa disebut dengan *LAN card (Local Area Network Card)*." LAN Card yang secara umum dipakai, berbasis teknologi *Ethernet*.

Ethernet LanCard jenisnya ada dua :

1. 10/100 Baset

Bekerja di kecepatan maksimal 10 mbps sampai 100 mbps

2. Gigabit Lan

Bekerja di kecepatan maksimal 1000mbps/1 gbps

Tipe konektor *LanCard* ada dua :

Tabel II.1

Tipe Konektor

1	BNC	: untuk kabel Coaxial.
2	RJ45	: untuk kabel UTP/STP (ini yang secara umum dipakai)

Sumber Micro (2012)



Sumber: Micro (2012)

Gambar II.7

NIC Combo (BNC (putih) dan RJ45)

3. HUB dan SWITCH

Micro (2012:9) menyatakan, “Secara fisik *HUB* dan *SWITCH* sama, kegunaan secara umum pun sama yaitu *menghubungkan* antara device jaringan dan/atau antara komputer dalam jaringan. Tetapi sebenarnya cara kerjanya berbeda jauh”.

a. HUB

Micro (2012:9) berpendapat ”*hub* merupakan suatu device pada jaringan yang secara konseptual beroperasi pada layer 1 (satu) (*Physical Layer*). Maksudnya, *hub* tidak menyaring menerjemahkan sesuatu, hanya mengetahui kecepatan *transfer* data dan susunan pin pada kabel”. Cara kerja alat ini adalah dengan cara mengirimkan sinyal paket data ke seluruh port pada *hub* sehingga paket data tersebut diterima oleh seluruh komputer yang berhubungan dengan *hub* tersebut kecuali komputer yang mengirimkan. Sinyal yang dikirimkan tersebut diulang-ulang walaupun paket data telah diterima oleh komputer tujuan. Hal ini menyebabkan fungsi *collosion* lebih sering terjadi.



Sumber: Micro (2012)

Gambar II.8

HUB

b. Switch

Micro (2012:10) menyatakan, “*Switch* merupakan suatu device pada jaringan yang secara konseptual berada pada layer 2 (dua) (*Datalink Layer*) dan ada yang layer 3 (tiga) (*Network Layer*)”. *Switch* pada saat pengiriman data mengikuti *MAC address* pada *NIC (Network Interface Card)* sehingga *switch* mengetahui kepada siapa paket ini akan diterima. Jika ada *collision* yang terjadi merupakan *collision* pada port-port yang sedang saling berkirim paket data. Misalnya ketika ada pengiriman paket data dari port A ke port B dan pada saat yang sama ada pengiriman paket data dari port C ke port D, maka tidak akan terjadi tabrakan (*collision*) karena alamat yang dituju berbeda dan tidak menggunakan jalur yang sama. Semakin banyak port yang tersedia pada *switch*, tidak akan mempengaruhi *bandwidth* yang tersedia untuk setiap port.



Sumber: Micro (2012)

Gambar II.9

Switch

Dari keterangan diatas dapat disimpulkan bahwa *switch* lebih baik daripada *hub* baik secara perbandingan konseptual maupun secara prinsip kerjanya. Perbedaan ini pula mengakibatkan transfer data *switch* lebih cepat daripada *hub* karena *switch* langsung mengirim paket data ke komputer tujuan, tidak

mengirim ke seluruh port yang ada (*broadcast*) sehingga *bandwidth* yang ada pada *switch* dapat digunakan secara penuh.

4. Bridge

Sofana (2013:69) berpendapat bahwa “*bridge* merupakan peralatan yang dapat menghubungkan beberapa segmen dalam sebuah jaringan. Berbeda dengan hub, *bridge* dapat mempelajari *MAC address*”. *Bridge* bekerja dengan mengenali alamat *MAC* asal yang mentransmisi data ke jaringan dan secara otomatis membangun sebuah tabel *internal*. *Bridge* membagi satu buah jaringan besar kedalam beberapa jaringan kecil. *Bridge* juga dapat di gunakan untuk mengkoneksi diantara *network* yang menggunakan tipe kabel yang berbeda ataupun topologi yang berbeda pula.



Sumber <http://Cnt4all.com>

Gambar II.10

Bridge Network

5. Router

Sofana (2013:70) menyatakan “*router* adalah peralatan jaringan yang dapat menghubungkan satu jaringan dengan jaringan yang lain. Sepintas lalu kontrol mirip dengan *bridge*, namun *router* lebih “cerdas” dibandingkan dengan *bridge*”. *Router* akan menentukan jalur terbaik untuk komunikasi data. *Router* bekerja pada *layer network* dari model *OSI* untuk memindahkan paket-paket

antar jaringan menggunakan alamat logiknya. *Router* bekerja hanya jika protokol jaringan yang dikonfigurasi adalah protokol yang *routable* seperti *TCP/IP* atau *IPX/SPX* ini berbeda dengan *bridge* yang bersifat *protocol independent*.



Sumber: <https://www.linksys.com>

Gambar II.11

Router

6. Repeater

Sofana (2013:69) menyatakan bahwa “*Repeater* merupakan contoh aktif *hub*, *repeater* merupakan peralatan yang dapat menerima sinyal, kemudian memperkuat dan mengirim kembali sinyal tersebut ke tempat lain, sehingga sinyal dapat terjangkau area yang lain”. *Repeater* bekerja pada level *physical layer* dalam model jaringan *OSI*.



Sumber <http://settopsurvey.com>

Gambar II.12

Repeater

7. Modem

Micro (2012:1) menyatakan, ”*Modem* berasal dari singkatan *MOdulator DEModulator*. *Modulator* merupakan bagian yang mengubah sinyal informasi kedalam sinyal pembawa (*carrier*) dan siap untuk dikirimkan, sedangkan *Demodulator* adalah bagian yang memisahkan sinyal informasi (yang berisi data atau pesan) dari sinyal pembawa yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik”. Modem merupakan penggabungan kedua-duanya, artinya modem adalah alat komunikasi dua arah.



Sumber: <http://ingapak.com>

Gambar II.13

Modem

8. Kabel Twisted Pair

Micro (2012:14) menyatakan bahwa, “kabel *Twisted Pair* adalah kabel jaringan yang terdiri dari beberapa kabel yang dililit perpasangan. Tujuannya dililit perpasangan ada untuk mengurangi induksi *elektromagnetik* dari luar maupun dari efek kabel yang berdekatan”. Kategori Kabel Twisted Pair dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel II.2
Kategori Kabel Twisted Pair

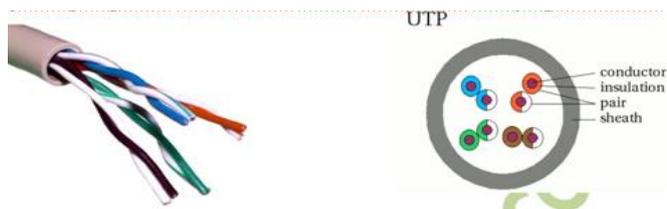
Kategori	Bandwidth	Kegunaan
Cat 1	4MHz	Telpon dan Modem
Cat 2	10MHz	Sistem terminal Kuno
Cat 3	16MHz	10BASE-T and 100BASE-T4 Ethernet
Cat 4	20MHz	16 Mbit/s Token Ring
Cat 5	100MHz	100BASE-TX Ethernet
Cat 5e	100MHz	100BASE-TX & 1000BASE-T Ethernet
Cat 6	250MHz	1000BASE-T Ethernet
Cat 6e	250MHz	10GBASE-T (under development) Ethernet
Cat 6a	500MHz	10GBASE-T (under development) Ethernet
Cat 7	600MHz	Belum diaplikasikan
Cat 7a	1200MHz	Telephone, CATV, 100BASE-T berjalan dalam satu kabel yang sama

Sumber: Micro (2012)

Menurut Micro (2012:14) ada tiga jenis kabel Twisted Pair, yaitu :

a. UTP (Unshielded Twisted Pair)

Kabel *UTP* adalah kabel *Twisted Pair* tanpa ada *foil* pelindung luar. Kabel ini umumnya digunakan untuk instalasi indoor dan lalu lintas data yang tidak sensitif.



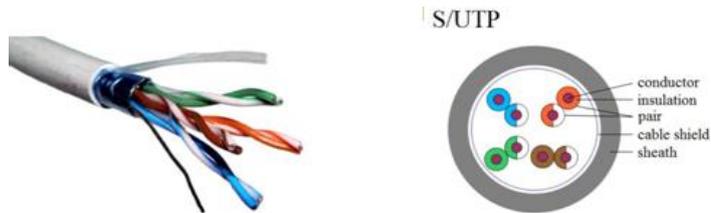
Sumber: Micro (2012)

Gambar II.14

Kabel *UTP*

b. FTP (Foiled Twisted Pair) atau S/UTP

Kabel *FTP* atau yang dikenal juga sebagai *S/UTP* menggunakan *aluminium foil* untuk melindungi lapisan terluar (dibawah karet luar), untuk mengurangi interferensi *elektromagnetik* dari luar



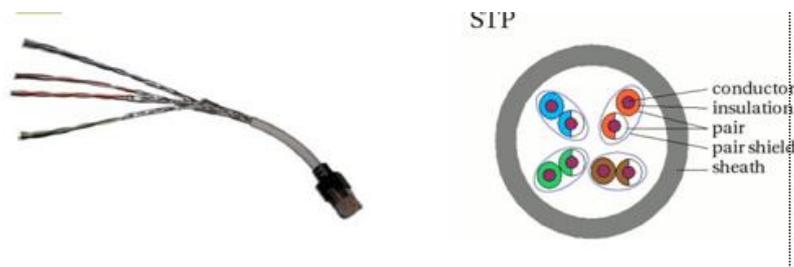
Sumber: Micro (2012)

Gambar II.15

Kabel *FTP*

c. STP (Shielded Twisted Pair)

Kabel *STP* menggunakan lapisan *aluminium foil* untuk melindungi setiap pasangan kabel didalamnya. Varian lain seperti *S/STP* juga menambahkan lapisan *foil* dibawah karet terluar (seperti *FTP*) untuk pelindungan ekstra terhadap *interferensi elektromagnetik*.



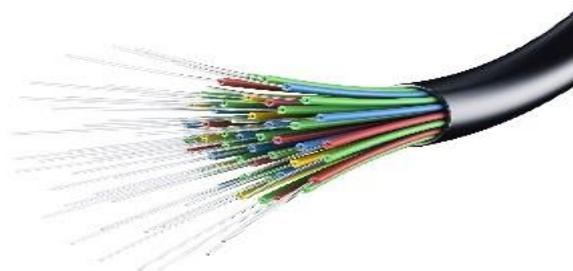
Sumber: Micro (2012)

Gambar II.16

Kabel *STP*

9. Fiber optic

Sofana (2013:38) menyimpulkan bahwa, “*FO* merupakan kabel yang terbuat dari sejenis bahan kaca atau plastik”. Kabel ini berdiameter lebih kurang 120 mikrometer. Cahaya yang ada di dalam serat optik tidak keluar karena indeks bias dari kaca lebih besar daripada indeks bias dari udara, karena laser mempunyai spektrum yang sangat sempit. Kecepatan transmisi *fiber optik* sangat tinggi sehingga sangat bagus digunakan sebagai saluran komunikasi.



Sumber: <http://dosenit.com>

Gambar II.17

Fiber optic

2.3.3 Topologi Jaringan

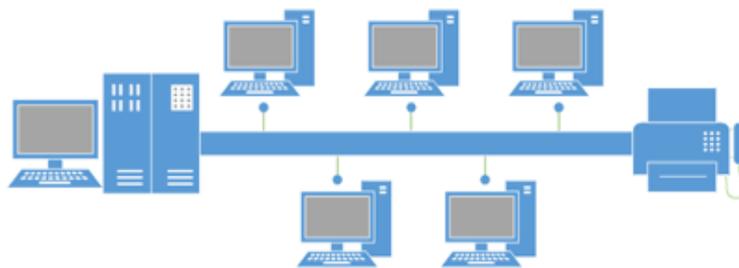
Sofana (2013:7) menjelaskan bahwa, “Topologi dapat diartikan sebagai layout atau arsitektur atau diagram jaringan komputer. Topologi merupakan suatu aturan /rules bagaimana menghubungkan komputer (node) secara fisik”. topologi jaringan komputer suatu cara menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya sehingga membentuk jaringan.

Setiap topologi jaringan komputer akan memiliki perbedaan dari berbagai segi misalnya perbedaan kecepatan pengiriman data, kemudahan dalam proses maintenance-nya serta biaya pembuatannya. Dan setiap jenis topologi jaringan komputer juga memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing.

Aditya (2011:13) menyimpulkan, “berdasarkan topologi jaringan, jaringan komputer dapat dibedakan atas beberapa topologi yaitu:”.

1. Topologi Bus

Aditya (2011:14), menjelaskan bahwa, “Pada *topologi bus*, dua ujung jaringan harus di akhiri dengan sebuah terminator. Jaringan hanya terdiri dari satu saluran kebel kemudian Barrel *connector* dapat digunakan untuk memperluasnya menggunakan kabel *BNC*”. Topologi *bus* ini sering juga disebut sebagai topologi *backbone* dimana ada sebuah kabel *coaxial* yang dibentang kemudian beberapa komputer dihubungkan pada kabel tersebut. Secara sederhana pada topologi *bus*, satu kabel media transmisi dibentang dari ujung ke ujung, kemudian kedua ujung ditutup dengan “*terminator*” atau *terminating-resistance* (biasanya berupa tahanan listrik sekitar 60 ohm).



Sumber: <http://www.mikrotik.co.id> (2017)

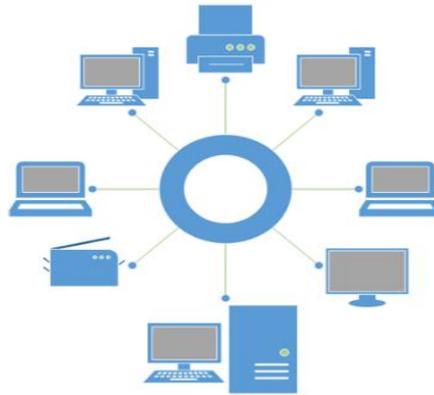
Gambar II.18

Topologi *BUS*

2. Topologi *Ring* (Cincin)

Aditya (2011: 16) menjelaskan “Topologi cincin adalah topologi jaringan berbentuk rangkaian titik yang masing-masing terhubung ke dua titik lainnya, demikian hingga membentuk jalur melingkar membentuk cincin”. Pada

topologi ini tidak ada yang namanya tabrakan data, selain itu pengiriman data dilakukan tanpa menggunakan alamat *broadcast*. Token akan mengalir setiap saat dalam lingkaran tertutup atau cincin hingga sebuah node menempelkan data untuk dikirim.



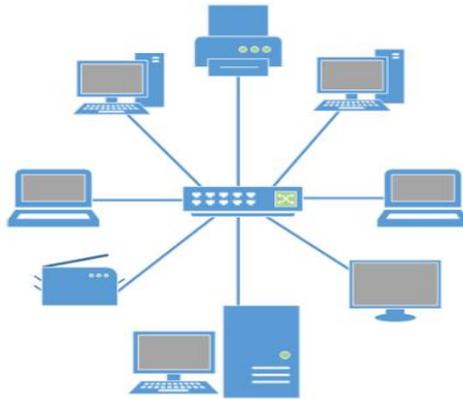
Sumber: <http://www.mikrotik.co.id> (2017)

Gambar II.19

Prinsip Koneksi Topologi *Ring*

3. Topologi Star (Bintang)

Aditya (2011:15) menyimpulkan, “Topologi *star* merupakan bentuk topologi jaringan yang berupa konvergensi dari node tengah ke setiap node atau pengguna. Topologi jaringan bintang termasuk topologi jaringan dengan biaya menengah”. Topologi ini lebih sering digunakan karena tingkat keamanannya lebih tinggi dan tahan terhadap lalu lintas data yang sibuk. Kerusakan pada satu saluran hanya akan mempengaruhi jaringan pada saluran tersebut dan Penambahan dan pengurangan *station* dapat dilakukan dengan mudah. Adapun kekurangannya adalah jika node tengah mengalami kerusakan, maka seluruh jaringan akan berhenti.



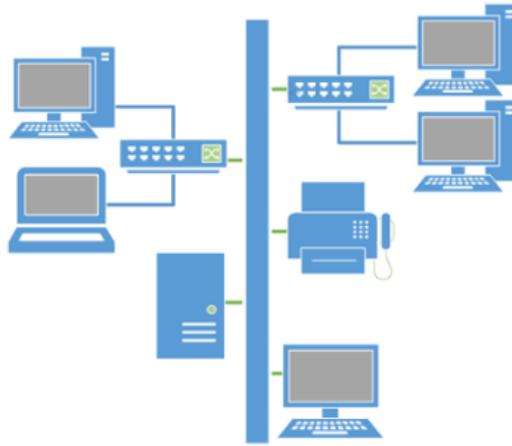
Sumber: <http://www.mikrotik.co.id>

Gambar II.20

Prinsip Koneksi Topologi *Star*

4. Topologi *Tree* (Pohon)

Aditya (2011:19) mendefinisikan, “topologi *tree* disebut juga sebagai topologi jaringan bertingkat. Topologi ini biasanya digunakan untuk interkoneksi antar central dengan hirarki yang berbeda”. Topologi pohon merupakan pengembangan atau generalisasi topologi *bus*. Media transmisinya merupakan satu kabel yang bercabang namun loop tidak tertutup. Topologi pohon dimulai dari suatu titik yang disebut “*headend*”. Dari *headend* beberapa kabel ditarik menjadi cabang, dan pada setiap cabang terhubung beberapa terminal dalam bentuk *bus*, atau dicabang lagi hingga menjadi rumit.



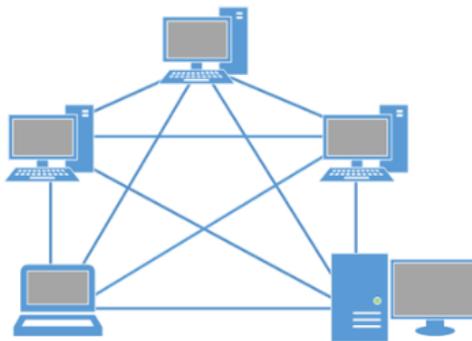
Sumber: <http://www.mikrotik.co.id>

Gambar II.21

Prinsip Koneksi Topologi *Tree*

5. Topologi Mesh (Tak Beraturan)

Aditya (2011:17) menyimpulkan, “Topologi *mesh* adalah suatu bentuk hubungan antarperangkat dimana setiap perangkat terhubung secara langsung ke perangkat lainnya yang ada di dalam jaringan”. topologi ini tidak memiliki aturan dalam koneksi. Topologi ini biasanya timbul akibat tidak adanya perencanaan awal ketika membangun suatu jaringan.



Sumber: <http://www.mikrotik.co.id>

Gambar II.22

Prinsip Koneksi Topologi *Mesh*

2.3.4. IP Address

Micro (2012:24) mengemukakan bahwa, “*IP* adalah sebuah *protocol* jaringan, secara umum dijalankan bersama *protocol TCP*, sehingga sering disebut *TCP/IP*”. Seluruh *host* (komputer) yang terhubung ke Internet dan ingin berkomunikasi memakai *TCP/IP* harus memiliki *IP address* sebagai alat pengenalan *host* pada *network*. Suatu *IP address* harus bersifat unik untuk seluruh dunia. Tidak boleh ada satu *IP address* yang sama dipakai oleh dua *host* yang berbeda. Untuk itu, penggunaan *IP address* di seluruh dunia dikoordinasi oleh lembaga sentral *internet* yang di kenal dengan *IANA (Internet Assigned Numbers Authority)* di www.iana.org:

1. Versi IP address

IP address ada dua macam, *IP* versi 4 (*IPv4*) dan *IP* versi 6 (*IPv6*). Berikut adalah perbedaan antara *IPv4* dan *IPv6* menurut Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo) didalam Micro (2012:24):

a. Fitur

- 1) *IPv4*: Jumlah alamat menggunakan 32 bit sehingga jumlah alamat unik yang didukung terbatas 4.294.967.296 atau di atas 4 miliar alamat *IP* saja. *NAT* mampu untuk sekadar memperlambat habis nya jumlah alamat *IPv4*, namun pada dasarnya *IPv4* hanya menggunakan 32 bit sehingga tidak dapat mengimbangi laju pertumbuhan *internet* dunia.
- 2) *IPv6*: Menggunakan 128 bit untuk mendukung 3.4×10^{38} alamat *IP* yang unik. Jumlah yang passif ini lebih dari cukup untuk menyelesaikan masalah keterbatasan jumlah alamat pada *IPv4* secara permanen.

b. Routing

- 1) *IPv4*: Performa *routing* menurun seiring dengan membesarnya ukuran tabel routing. Penyebabnya pemeriksaan *header Maximum Transmission Unit (MTU)* di setiap *router* dan *hop switch*.
- 2) *IPv6*: Dengan proses *routing* yang jauh lebih efisien dari pendahulunya, *IPv6* memiliki kemampuan untuk mengelola tabel routing yang besar.

c. Mobilitas

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

d. Keamanan

- 1) *IPv4*: Meski umum digunakan dalam mengamankan jaringan *IPv4*, header *IPsec* merupakan fitur tambahan pilihan pada standar *IPv4*.
- 2) *IPv6*: *IPsec* dikembangkan sejalan dengan *IPv6*. *Header IPsec* menjadi fitur wajib dalam standar implementasi *IPv6*.

e. Ukuran Header

- 1) *IPv4*: Ukuran header dasar 20 oktet ditambah ukuran *header options* yang dapat bervariasi.
- 2) *IPv6*: Ukuran header tetap 40 oktet. Sejumlah *header* pada *IPv4* seperti *Identification*, *Flags*, *Fragment offset*, *Header Checksum* dan *Padding* telah dimodifikasi.

f. Header checksum

- 1) *IPv4*: Terdapat *header checksum* yang diperiksa oleh setiap *switch* (perangkat lapis ke 3 (tiga)), sehingga menambah *delay*.
- 2) *IPv6*: Proses *checksum* tidak dilakukan di tingkat header, melainkan secara *end-to-end*. *Header IPsec* telah menjamin keamanan yang memadai.

g. Fragmentasi

- 1) *IPv4*: Dilakukan di setiap hop yang melambatkan performa *router*. Proses menjadi lebih lama lagi apa bila ukuran paket data melampaui *Maximum Transmission Unit (MTU)* paket dipecah-pecah sebelum disatukan kembali di tempat tujuan.
- 2) *IPv6*: Hanya dilakukan oleh *host* yang mengirimkan paket data. Di samping itu, terdapat fitur *MTU discovery* yang menentukan fragmentasi yang lebih tepat menyesuaikan dengan nilai *MTU* terkecil yang terdapat dalam sebuah jaringan dari ujung keujung.

h. Configuration

- 1) *IPv4*: Ketika sebuah *host* terhubung ke sebuah jaringan, konfigurasi dilakukan secara manual.
- 2) *IPv6*: Memiliki fitur *stateless auto configuration* dimana ketika sebuah *host* terhubung ke sebuah jaringan, konfigurasi dilakukan secara otomatis.

i. Kualitas layanan

- 1) *IPv4*: Memakai mekanisme *best effort* untuk tanpa membedakan kebutuhan.

- 2) *IPv6*: Memakai mekanisme *best level of effort* yang memastikan kualitas layanan. *Header traffic class* menentukan prioritas pengiriman paket data berdasarkan kebutuhan akan kecepatan tinggi atau tingkat *latency* tinggi.

2. Kelas IP Address

Micro (2012:27) menyatakan, “Ada 3 (tiga) kelas address yang utama dalam *TCP/IP*, yakni kelas A, kelas B dan kelas C. Perangkat lunak *Internet Protocol* menentukan pembagian jenis kelas ini dengan menguji beberapa bit pertama dari *IP address*”, 3 (tiga) kelas *address* yang utama adalah sebagai berikut:

a. Kelas A

Ciri *IP* kelas A :

- 1) *Bit* pertama adalah 0
- 2) 8 *bit* pertama adalah *bit network* dan 24 bit selanjutnya adalah *bit host*.
- 3) Jumlah *network* = 128
- 4) Jumlah *host* per *network* = 16.777.216

IP kelas A dapat dilihat pada table dibawah:

Tabel II.3

IP kelas A

0xxxxxxx	Yyyyyyyy	Yyyyyyyy	Yyyyyyy
0-127	0-255	0-255	0-255
Network	Host		

Sumber: Micro (2012)

b. Kelas B

Ciri *IP* kelas B :

- 1) *Bit* pertama adalah 10
- 2) 16 *bit* pertama adalah *bit network* dan 16 *bit* selanjutnya adalah *bit host*

- 3) Jumlah *Network* = 16.384
- 4) Jumlah *Host* per *Network* = 65.536

IP kelas B dapat dilihat pada table dibawah:

Tabel II.4

IP kelas B

10xxxxxx	Yyyyyyyy	Yyyyyyyy	Yyyyyyyy
128-191	0-255	0-255	0-255
Network		Host	

Sumber: Micro (2012)

c. Kelas C

Ciri *IP* kelas C :

- 1) *Bit* pertama adalah 110
- 2) 24 *bit* pertama adalah *bit network* dan 8 bit selanjutnya adalah *bit host*
- 3) Jumlah *Network* = 2.097.152
- 4) Jumlah *Host* per *Network* = 254

IP kelas C dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel II.5

IP kelas C

110xxxxxx	Yyyyyyyy	yyyyyyyy	Yyyyyyyy
192-223	0-255	0-255	0-255
Network			Host

Sumber: Micro (2012)

3. Jenis IP Address

a. IP Public

Micro (2012:30) menyatakan, “Alamat *IP* Publik adalah alamat *IP* yang digunakan oleh sebuah perangkat jaringan yang terhubung langsung ke

internet untuk mengidentifikasi dirinya di *internet*.” Koneksi lalu lintas data yang dilakukan di *internet* menggunakan alamat *IP* Publik ini. *IP* publik dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel II.6

IP public

Class	1st octet DEC range	1st octet BIN	Start Address	Finish Address	1st Octet high order bits	Network/Hosts	Default Subnet mask
A	1-126	00000001-01111110	0.0.0.0	126.255.255.255	0	N.H.H.H	255.0.0.0
B	128-191	10000000-10111111	28.0.0.0	191.255.255.255	10	N.N.H.H	255.255.0.0
C	192-223	11000000-11000000	192.0.0.0	223.255.255.255	110	N.N.N.H	255.255.255.0

Sumber: Micro (2012)

b. *IP Private*

Micro (2012:31) menyatakan, “Alamat *IP Private* adalah alamat *IP* yang diberikan untuk komputer-komputer yang tidak diakses secara public melainkan hanya diakses di dalam jaringan lokal (*LAN*) sehingga tidak membutuhkan pemetaan keluar.” *IANA (Internet Assigned Numbers Authority)* telah mengalokasikan 3 (tiga) buah blok *IP* untuk digunakan sebagai *IP Private* dan tidak boleh digunakan sebagai *IP* Publik. *IP private* dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel II.7

IP private

Kelas A	10.0.0.0 – 10.255.255.255	16.777.216 hosts
Kelas B	172.16.0.0 – 172.31.255.255	1.048.576 hosts
Kelas C	192.16.0.0 – 192.168.255.255	65.536 hosts

Sumber Micro (2012)

2.3.5. Model Open System Interconnection (OSI)

1. Model Layer OSI

Sofana (2013:79) menyatakan, “*OSI Reference Model for open networking* atau model referensi jaringan terbuka *OSI* adalah sebuah model arsitektural jaringan yang dikembangkan oleh badan *International Organization for Standardization (ISO)* di Eropa pada tahun 1977.” *OSI* sendiri singkatan dari *Open System Interconnection*. Model ini disebut juga dengan “model tujuh lapis *OSI*” (*OSI seven layer mode*).

2. Kegunaan Model OSI

Sofana (2013: 80) menyimpulkan bahwa, “Tujuan utama penggunaan model *OSI* adalah untuk membantu desainer jaringan memahami fungsi dari tiap-tiap *layer* yang berhubungan dengan aliran komunikasi data.” Jenis-jenis protokoll jaringan dan metode transmisi. Model dibagi menjadi 7 *layer*, dengan karakteristik dan fungsinya masing-masing. Tiap *layer* harus dapat berkomunikasi dengan layer di atasnya maupun dibawahnya secara langsung melalui serentetan protokol dan standard.

Tabel II.8

Lapisan OSI layer

Lapisan ke-	Nama Lapisan	Keterangan
7	Application layer	Berfungsi sebagai antarmuka aplikasi dengan fungsionalitas jaringan, mengatur bagaimana aplikasi dapat mengakses jaringan, dan kemudian membuat pesan-pesan kesalahan. Protokol yang berada dalam lapisan ini adalah HTTP, FTP, SMTP, dan NFS.
8	Presentation layer	Berfungsi untuk mentranslasikan data yang hendak ditransmisikan oleh aplikasi ke dalam format yang dapat ditransmisikan melalui jaringan. Protokol yang berada dalam level ini adalah perangkat lunak redirektor (<i>redirector software</i>), seperti layanan <i>Workstation</i> (dalam Windows NT) dan juga Network shell (semacam Virtual Network Computing (VNC) atau Remote Desktop Protocol (RDP)).
5	Session layer	Berfungsi untuk mendefinisikan bagaimana koneksi dapat dibuat, dipelihara, atau dihancurkan. Selain itu, di level ini juga dilakukan resolusi nama.
4	Transport layer	Berfungsi untuk memecah data ke dalam paket-paket data serta memberikan nomor urut ke paket-paket tersebut sehingga dapat disusun kembali pada sisi tujuan setelah diterima. Selain itu, pada level ini juga membuat sebuah tanda bahwa paket diterima dengan sukses (<i>acknowledgement</i>), dan mentransmisikan ulang terhadap paket-paket yang hilang di tengah jalan.
3	Network layer	Berfungsi untuk mendefinisikan alamat-alamat IP, membuat <i>header</i> untuk paket-paket, dan kemudian melakukan routing melalui <i>internetworking</i> dengan menggunakan router dan switch layer-3.
2	Data-link layer	Berfungsi untuk menentukan bagaimana bit-bit data dikelompokkan menjadi format yang disebut sebagai <i>frame</i> . Selain itu, pada level ini terjadi koreksi kesalahan, <i>flow control</i> , pengalamatan perangkat keras (seperti halnya Media Access Control Address (MAC Address)), dan menentukan bagaimana perangkat-perangkat jaringan seperti hub, bridge, repeater, dan switch layer 2 beroperasi. Spesifikasi IEEE 802, membagi <i>level</i> ini menjadi dua level anak, yaitu lapisan Logical Link Control (LLC) dan lapisan Media Access Control (MAC).
1	Physical layer	Berfungsi untuk mendefinisikan media transmisi jaringan, metode pensinyalan, sinkronisasi bit, arsitektur jaringan (seperti halnya Ethernet atau Token Ring), topologi jaringan dan pengabelan. Selain itu, level ini juga mendefinisikan bagaimana Network Interface Card (NIC) dapat berinteraksi dengan media kabel atau radio.

Sumber: Sofana (2013)

2.4. Konsep Penunjang Usulan

2.4.1. OwnCloud

Owncloud.org didalam Irianingsih dkk (2015:1) mengemukakan bahwa, "OwnCloud adalah paket perangkat lunak yang menyediakan layanan untuk membangun *cloud storage server private* maupun *public*. OwnCloud menyediakan layanan melalui antarmuka *web* atau *webDAV*. OwnCloud juga menyediakan *platform* untuk dengan mudah melihat sinkronasi kontak, *calendar bookmark* di semua perangkat dan terdapat *plugin* sebagai aplikasi tambahan untuk layanan *ownCloud*". OwnCloud dirilis pada bulan juni oleh pengembang KDE Frank Karlitschek untuk menciptakan *software* alternative komersial untuk membangun layanan *cloud* berbasis *storage*.

2.4.2. DataBase

Wijaya dalam Irianingsih dkk (2015:2) menyimpulkan, "Database adalah penyimpanan kumpulan informasi secara sistematis dalam sebuah komputer sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut".

2.4.3. Mysql

Wijaya dalam Irianingsih dkk (2015:2) menjelaskan, "MySQL adalah *Relational Database Management System (RDBMS)* yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi *GPL (General Public License)*. Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan *MySQL*, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial". *MySQL* sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu *SQL (Structured Query Language)*. *SQL*

adalah sebuah konsep pengoperasian *database*, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.