BAB II
KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Jaringan computer

Menurut Maslan dan Wangdra (2012: 2) Jaringan komputer adalah sebuah kumpulan dari komputer, printer, dan peralatan lainnya yang terhubung dalam satu kesatuan dan membentuk suatu sistem tertentu. Informasi bergerak melalui kabel atau tanpa kabel sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar informasi (data), mencetak data pada printer yang sama dan dapat secara simultan menggunakan program aplikasi yang sama.

Sedangkan menurut Husda (2012: 77) Jaringan komputer secara sederhana dapat dikatakan sebagai komunikasi antara dua atau lebih komputer yang saling terhubung. Dengan adanya jaringan antar komputer sangat membantu para pengguna komputer dalam bekerja dan berkomunikasi, seperti saling bertukar data, program serta sumber daya komputer seperti media penyimpanan, printer dan lain-lain.

2.1.2 Standar Jaringan Komputer

Maslan (2012: 53) Standarisasi masalah jaringan tidak hanya dilakukan ISO saja, tetapi juga diselenggarakan oleh badah dunia lainnya seperti ITU

(*International Telecommunication Union*), ANSI (*AmSasaan National Standard InstituteI*), NCITS (*National Committee for Information Technology Standardization*), bahkan juga oleh lembaga organisasi profesi IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) dan ATM-*Forum* di Amerika. Pada prakteknya bahkan vendor-vendor produk LAN bahkan memakai standar yang dihasilkan IEEE. Kita bisa lihat misalnya badan pekerja yang dibentuk oleh IEEE yang banyak membuat standarisasi peralatan telekomunikasi seperti yang tertera pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Badan Pekerja di IEEE

Working Group	Bentuk Kegiatan
IEEE802.1	Standarisasi *interface* lapisan atas HILI (*High Level Interface*) dan Data Link termasuk MAC (*Medium Access Control*) dan LLC (*Logical Link Control*).
IEEE802.2	Standarisasi lapisan LLC.
IEEE802.3	Standarisasi lapisan MAC untuk CSMA/CD (10*Base*5, 10*Base*2, 10*Base*T, dll).
IEEE802.4	Standarisasi lapisan MAC untuk Token *Bus*
IEEE802.5	Standarisasi lapisan MAC untuk Token *Ring*
IEEE802.6	Standarisasi lapisan MAC untuk MAN-DQDB (*Metropolitan Area Netwrok-Distributed Queue Dual Bus*).
IEEE802.7	Grup pendukung BTAG (*Broadban Technical Advisory Group*) pada LAN.
IEEE802.8	Grup pendukung FOTAG (*Fiber Optic Technical Advisory Group*).
IEEE802.9	Standarisasi ISDN (*Integrated Services Digital Network*) dan IS (*Integrated Services*) LAN.
IEEE802.10	Standarisasi masalah pengamanan jaringan (LAN *Security*).
IEEE802.11	Standarisasi masalah *wireless* LAN dan CSMA/CD bersama IEEE802.3.
IEEE802.12	Standarisasi masalah 100VG-*Any* LAN.
IEEE802.14	Standarisasi masalah *protokol* CATV.

2.1.3 Jenis Jaringan Komputer

Menurut Husda (2012: 93) Secara umum jaringan komputer terdiri atas lima jenis :

1. *Local Area Network* (LAN)

LAN merupakan jaringan milik pribadi di dalam sebuah gedung atau kampus yang berukuran sampai beberapa kilometer. LAN seringkali digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dan *workstation* dalam kantor suatu perusahaan atau pabrik-pabrik untuk memakai bersama sumberdaya (*resouce*, misalnya printer) dan saling bertukar informasi.

2. *Metropolitan Area Network* (MAN)

MAN pada dasarnya merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dan biasanya menggunakan teknologi yang sama dengan LAN. MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang letaknya berdekatan atau juga sebuah kota dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum. MAN mampu menunjang data dan suara, bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel.

3. *Wide Area Network* (WAN)

WAN merupakan jangkauannya mencakup daerah geografis yang luas, sering kali mencakup sebuah negara bahkan benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin-mesin yang bertujuan untuk menjalankan program-program (aplikasi) pemakai.

4. Internet

Sebenarnya terdapat banyak jaringan di dunia ini, sering kali menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak yang berbeda-beda. Orang yang terhubung ke jaringan sering berharap untuk bisa berkomunikasi dengan orang lain yang terhubung ke jaringan lainnya. Keinginan seperti ini memerlukan hubungan antar jaringan yang sering kali tidak compatibel dan berbeda. Biasanya untuk melakukan hal ini diperlukan sebuah mesin yang disebut *gateway* guna melakukan hubungan dan melaksanakan terjemahan yang diperlukan, baik perangkat keras maupun perangkat lunaknya. Kumpulan jaringan yang terkoneksi inilah yang disebut dengan *internet*.

5. *Wireless* (jaringan tanpa kabel)

Wireless (jaringan tanpa kabel), jaringan tanpa kabel merupakan suatu solusi terhadap komunikasi yang tidak bisa dilakukan dengan jaringan yang menggunakan kabel. Misalnya orang yang ingin mendapat informasi atau melakukan komunikasi walaupun sedang berada diatas mobil atau pesawat terbang, maka mutlak jaringan tanpa kabel diperlukan karena koneksi kabel tidaklah mungkin dibuat di dalam mobil atau pesawat. Saat ini jaringan tanpa kabel sudah marak digunakan dengan memanfaatkan jasa satelit dan mampu memberikan kecepatan akses yang lebih cepat dibandingkan dengan jaringan yang menggunakan kabel.

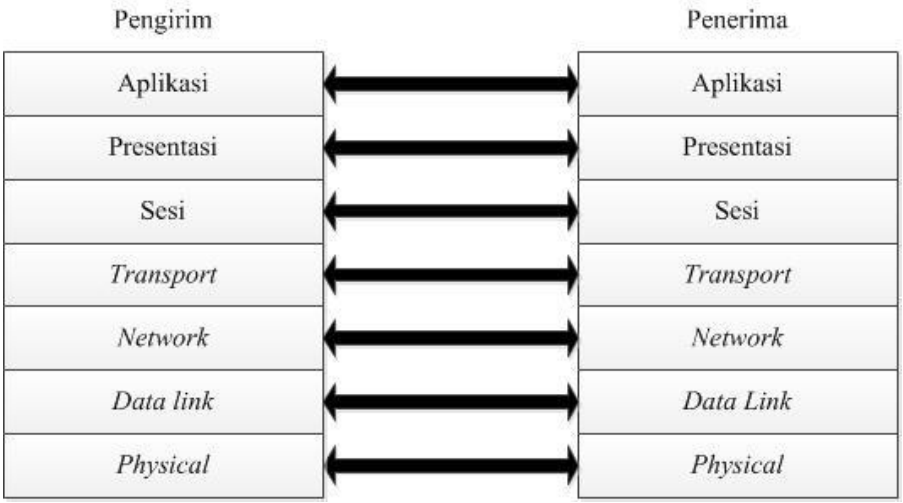
Pada jaringan LAN, MAN, WAN merupakan koneksi antar 2 komputer atau lebih dalam sebuah jaringan. Dalam jaringan tersebut sering menggunakan suatu sistem client *remote* ke *server* dengan jarak jauh. Untuk menghindari serangan

dari peretas pada saat *remote* ke *server* maka sangat bagus diimplementasikan *secure shell* dengan metode *port knocking*.

2.1.4 Model OSI *Layer*

Sukmaaji dan Rianto (2008: 14) OSI memberikan pandangan yang "abstark" dari arsitektur jaringan yang dibagi dalam 7 lapisan. Model ini diciptakan berdasarkan sebuah proposal yang dibuat oleh *International Standard Organization* (OSI) sebagai langkah awal menuju standarisasi protokol internasional yang digunakan pada berbagai layer. Model ini disebut OSI *Refence Model*. *Open System* diartikan sebagai suatu sistem yang terbuka untuk berkomunikasi dengan sistem-sistem lain yang berbeda arsitektur maupun sistem operasi. Prinsip-prinsip yang digunakan bagi ketujuh layer tersebut adalah:

1. Sebuah layer harus dibuat bila diperlukan tingkat abstraksi yang berbeda.
2. Setiap layer harus memiliki fungsi tertentu.
3. Fungsi layer di bawah adalah mendukung fungsi layer di atasnya.
4. Fungsi setiap layer harus dipilih dengan teliti sesuai dengan ketentuan standar protokol internasional.
5. Batas-batas setiap layer diusahakan untuk meminimalkan aliran informasi yang melewati antarmuka.
6. Jumlah layer harus cukup banyak, sehingga fungsi-fungsi yang berbeda tidak perlu disatukan dalam satu layer di luar keperluannya. Akan tetapi jumlah layer juga harus diusahakan sesedikit mungkin sehingga arsitektur jaringan tidak menjadi sulit dipakai.

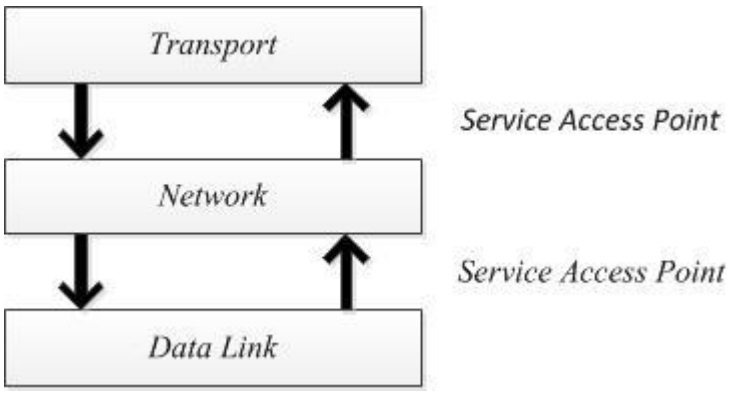


Gambar 2.1 Komunikasi *Peer-to-peer*

Sumber : Sukmaaji dan Rianto

Pada gambar 2.1 tampak bahwa setiap lapisan mempunyai protokol yang saling berkomunikasi (*logic*) dengan protokol pada lapisan yang sama. Data mengalir dari lapisan aplikasi ke bawah hingga lapisan fisik (disebut komunikasi vertikal), kemudian data tersebut dikirim penerima ke atas dari lapisan fisik ke lapisan aplikasi. Masing-masing lapisan berhubungan dengan mekanisme yang disebut sebagai *Service Access Point* (SAP).

Sebagai contoh, antar lapisan *Transport*, *Network*, dan *Data Link*.



Gambar 2.2 *Service Access Point*

Sumber : Sukmaaji dan Rianto

1. *Physical Layer*

Sukmaaji dan Rianto (2008: 16) *Physical layer* atau lapisan fisik melakukan fungsi pengiriman dan penerimaan *bit stream* dalam medium fisik. Dalam lapisan ini kita akan mengetahui spesifikasi mekanikal dan elektrikal dari media transmisi serta antarmukanya. Hal-hal penting yang dapat dibahas lebih jauh dalam lapisan fisik ini adalah:

a. Karakteristik fisik dari media dan antarmuka.
b. Representasi *bit-bit*.

   Dalam hal ini lapisan fisik harus mampu menerjemahkan *bit* 0 atau 1, termasuk pengkodean dan bagaimana mengganti sinyal 0 ke 1 atau sebaliknya.
c. Data *rate* (laju data).
d. *Line configuration* (konfigurasi saluran). Misalnya: *point-to-point* atau *point-to-multipoint configuration*.

Lapisan fisik pada LAN di antarnya:

a. *Internert/*IEEE 802.3, *Baseband* LAN beroperasi 10 Mbps melalui kabel koaksial.
b. 100-Mbps *Ethernet* (*Fast Ethernet*), *High-speed* LAN.
c. 1000-Mbps *Ethernet* (*Gigabit Ethernet*), *Hight-speed* LAN.
d. *Fiber Distributed Digital Interface* (FDDI), 100-Mbps *token-passing*, *dual-ring* LAN menggunakan kabel *fiber optic*.

2. *Data Link*

Sukmaaji dan Rianto (2008: 17) *Data Link Layer* komunikasi data dilakukan dengan menggunakan identitas berupa alamat simpul fisik yang disebut sebagai alamat *hardware* atau *hardware address*. Proses komunikasi antara komputer atau simpul jaringan hanya mungkin terjadi, bila kedua belah pihak mengetahui identitas masing-masing melalui alamat fisik (*physical address*). Bentul topologi yang digunakan ditentukan oleh protokol *Data Link.* Sebagi contoh adalah *BUS* untuk teknologi *Ethernet*, *RING* untuk teknologi *Token Ring* ataupun teknologi FDDI. Selain ketiga bentul topologi tersebut pada komunikasi serial terdapat topologi *point-to-point* atau *point-to-multipoint* pada jaringan yang menggunakan teknologi *Frame Relay dan* ATM.

Tugas utama lapisan *data link* dalam proses komunikasi data adalah:

a. *Framing*: membagi *bit stream* yang diterima dari lapisan *network* menjadi unit-unit data yang disebut *frame.*
b. *Physical addreing*: definisi identitas pengirim dan atau penerima yang ditambahkan data *header*.
c. *Flow control*: melakukan tindakan untuk membuat stabil laju *bit rate* atau

laju *bit stream* berlebih atau berkurang.

d. *Communication control*: menentukan *device* yang harus dikendalikan pada saat tertentu jika ada dua koneksi yang sama.

3. *Network Layer*

Sukmaaji dan Rianto (2008: 19) Pada lapisan ini terjadi proses pendefinisian alamat logis (*logical addressing*), kemudian mengombinasikan *multiple data link* menjadi satu *internetwork*. Lapisan *Network* bertanggung jawab untuk membawa paket dari satu simpul ke simpul lainnya dengan mengacu pada *logical address*. Fungsi lain adalah sebagai *packet forwarder* (penerus). Lapisan *Network* sebagai *packet forwarder* mengantarkan paket dari sumber (*source*) ke tujuan (*destination*) yang disebut dengan istilah *routing.* Ada dua tugas pokok lapisan *network* yaitu:

a. *Logical addressing*: pengalaman secara logis yang ditambahkan pada *header* lapisan *network*. Pada jaringan TCP/IP pengalamatan logis ini populer dengan sebutan IP *Address*.

b. *Routing*: hubungan antar jaringan yang membentuk *internetwork* membutuhkan metode jalur alamat agar paket dapat ditransfer dari satu *device* yang berasal dari jaringan satu menuju *device* lain pada jaringan yang lain. Fungsi *routing* didukung oleh *routing* protokol yaitu protokol yang bertujuan mencari jalan terbaik menuju tujuan dan tukar-menukar informasi tentang topologi jaringan dengan *router* yang lainnya.

4. *Transport Layer*

Sukmaaji dan Rianto (2008: 20) Lapisan *transport* (*end-to-end*) yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. *Service-point addresing*. Suatu komputer sering menjalankan berbagai macam *program* aplikasi ataupun *services* berlainan pada waktu bersamaan. Karena itu, lapisan *transport* ini tidak hanya menangani pengiriman *source-to-destination* dari komputer satu ke komputer yang lain, namun lebih spesifik kepada *delivery* jenis *message* untuk aplikasi yang berlainan.
b. *Segmentation dan reassembly*. Sebuag *message* dibagi dalam segmen-segmen yang terkirim. Setiap segmen memiliki *sequence number*. *Sequence number* berguna bagi lapisan *transport* untuk merakit (*reassembly*) segmen-segmen yang terpecah menjadi *message* yang utuh.
c. *Flow control*. Seperti halnya lapisan *data link*, lapisan *transport* bertanggung jawab untuk melakukan kontrol aliran (*flow control*). Bedanya dengan *flow control* di lapisan *data link* adalah dilakukan untuk *end-to-end*.
d. *Error control*. Fungsi tugas ini sama dengan tugas *error control* di lapisan *data link*, namun berorientasi *end-to-end*.

5. *Session Layer*

Sukmaaji dan Rianto (2008: 21) Lapisan sesi membuka, merawat, mengendalikan, dan melakukan terminasi hubungan antar simpul. Lapisan aplikasi dan presentasi melakukan *request* dan menunggu *reponse* yang dikoordinasikan oleh lapisan di atasnya misalnya:

a. RPC (*Remote Procedure Call*): protokol yang mengeksekusi *program* pada komputer *remote* dan memberikan nilai balik kepada komputer lokal sebagi hasil eksekusi tersebut.
b. NFS (*Network File System*)
c. SQL (*structured Query Language*)

6. *Presentation Layer*

Sukmaaji dan Rianto (2008: 21) Berfungsi untuk mentranslasikan data yang akan ditransmisikan oleh aplikasi ke dalam format yang dapat ditransmisikan melalui jaringan. Protokol yang berada dalam *level* ini adalah perangkat lunak redirektor *(redirector software)*, seperti layanan *Workstation* (dalam *Windows* NT) dan juga *Netwrok shell* (*Virtual Network computing* (VNC)) atau *Remote Desktop Protokol* (RDP)). Lapisan presentasi melakukan *coding* dan konversi data misalnya format data untuk *image* dan *sound* (JPG, MPEG, TIFF, WAV, dan lain-lain).

7. *Application Layer*

Sukmaaji dan Rianto (2008: 21) Aplikasi adalah layanan/*service* yang mengimplementasikan komunikasi antar simpul. *Application Layer* berfungsi sebagai antarmuka dengan aplikasi dengan funsionalitas jaringan mengatur bagaimana aplikasi dapat mengakses jaringan dan membuat pesan-pesan kesalahan. Beberapa hal yang dilakukan oleh lapisan aplikasi mengidenfikasi mitra komunikasi, aplikasi transfer data, *Resource Availability*, dan lapisan aplikasi terkait dengan aplikasi *end-user*.

Secure shell dapat diterapkan pada persentasi *layer*, *session layer*, *application layer*. Pada *application layer* merupakan layanan untuk aplikasi transfer *file* atau akses suatu komputer. Presentasi *layer* ini membuat dua host dapat berkomunikasi sedangkan *session layer* membuat sesi untuk proses dan mengakhiri sesi, lapisan ini dapat menghubungkan lagi jika sesi login terganggu sehingga terputus.

2.2 Teori Khusus

2.2.1 Secure Shell

Menurut Prasetiyo (2015: 30) *Secure Shell* atau SSH adalah protokol jaringan yang memungkinkan pertukaran data melalui saluran aman antara dua perangkat jaringan. SSH terutama banyak digunakan pada sistem berbasis *Linux* dan *Unix* untuk mengakses akun *shell*. SSH dirancang sebagai pengganti *Telnet* dan *Shell Remote* tidak aman lainnya, yang mengirim informasi, terutama kata sandi, dalam bentuk teks sederhana yang membuatnya mudah dicegat. Enkripsi yang digunakan oleh SSH meyediakan kerahasiaan dan integritas data melalui jaringan yang tidak aman seperti internet.

Sedangkan menurut Garimella dan Kumar (2015: 187) SSH *Secure Shell* adalah antarmuka perintah berdasarkan *UNIX* dan protokol jaringan kriptografi digunakan untuk melindungi data dalam transmisi antara perangkat menyediakan otentikasi yang kuat dan membentuk saluran aman melalui jaringan tidak aman dalam arsitektur client-server. *Secure Shell* adalah program untuk *login* ke

komputer lain melalui jaringan, untuk menjalankan perintah di mesin *remote*, dan untuk memindahkan file dari satu mesin ke mesin lainnya. Hal ini terdiri dari rangkaian tiga utilitas, *Slogin*, Ssh dan SCP. Utilitas dasar lainnya termasuk Ssh-*Add*, Ssh-*Agent*, Ssh-*keysign*, Ssh-*KeyScan*, Ssh-*keygen*, dan Sftp-*Server*. Hal ini merupakan pengganti versi sebelumnya dari utilitas *UNIX rlogin*, rsh, rcp, dan *rdist*.

Menggunakan SSH ini *Secure Shell* utilitas di kedua ujung sambungan dikonfirmasi menggunakan sertifikat digital. Berbeda utilitas seperti *Telnet*, password yang dienkripsi. Enkripsi ini membuat sulit bagi seseorang menembus kerahasiaan data atau password dikompromikan. Hal ini dapat diimplementasikan lebih dari sebagian besar sistem operasi (Win, MAC, dan *Unix* atau *Linux*). SSH *Secure Shell* menggunakan RSA kriptografi kunci publik untuk koneksi dan otentikasi. Algoritma enkripsi ini termasuk DES, 3DES, *Blowfish* dan IDEA untuk autentikasi keduanya ujung sambungan, mengenkripsi semua data yang dikirimkan, kerahasiaan, kompresi data, melindungi integritas data, *multiplexing* dengan ssh-2 dan validasikan nilai-nilai yang dikembalikan oleh layanan seperti DNS atau jaringan protokol (tcp). Hal ini biasanya digunakan untuk mengontrol *web*, *aplikasi server* dan peralatan jaringan *remote*.

2.2.2 Ubuntu Server

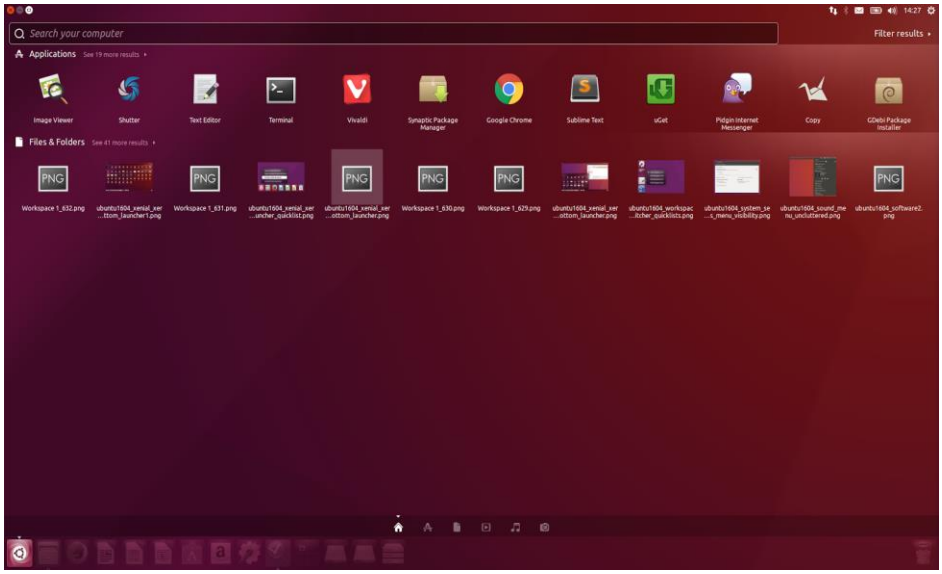
Fajri dkk (2014: 63) Sistem Operasi *Ubuntu* pertama kali ditemukan oleh Mark Shuttleworth. Sistem operasi ini berbasi *Linux* dan merupakan turunan dari Sistem Operasi *Debian*. *Ubuntu* memiliki dua versi yaitu versi *desktop* dan

versi *server*. Sampai saat ini, rilis *ubuntu* telah mencapai versi rilis 12.10 untuk versi *desktop* dan versi *server*. Ada versi baru yang dimiliki *ubuntu* saat ini yaitu versi *cloud* yang digunakan untuk *Cloud Computing*. *Ubuntu* merupakan salah satu sistem operasi yang paling banyak digunakan karena lebih *user friendly*. Oleh sebab itu, *ubuntu* banyak dijadikan sebagai *base* dalam pengembangan sistem operasi baru, seperti *Backtrack, Linux Mint*, dan *BlankOn*. Fitur-fitur dalam Os Ubuntu 16.04 1 LTS sebagi berikut:

a. LTS *Kernel*: *Xenial Xerus* akan didasarkan pada *Linux* 4.4 LTS.
b. *Unity spyware*: dalam rilis preseden *Ubuntu Unity Dash* memungkinkan pengguna untuk mencari *online* dari berbagai situs seperti *Amazon* atau Wikipedia.
c. *Unity Launcher* posisi: berkat kerja dari Marco Trevisan, pengguna *Unity* akan dapat memutar *Unity Launcher* dan posisi ke bawah layar.
d. *Snappy*: pengembang *Ubuntu* berusaha untuk membawa tajam ke *Ubuntu* 16.04 1 LTS dengan *Unity* 7.
e. *Ubuntu software center*.

Tim *Ubuntu* dengan bangga mengumumkan rilis *Ubuntu* 16.04.1 LTS (*Long-Term Support*) untuk *Desktop*, *Server*, dan produk *Cloud* nya, serta rasa lain dari *Ubuntu* dengan dukungan jangka panjang. Seperti biasa, rilis saat ini mencakup banyak pembaruan, dan media instalasi diperbarui telah disediakan sehingga update lebih sedikit akan perlu didownload setelah instalasi. Ini termasuk *update* keamanan dan koreksi untuk *bug* berdampak tinggi lainnya, dengan fokus pada menjaga stabilitas dan kompatibilitas dengan *Ubuntu* 16.04 LTS.

Berikut gambar OS *ubuntu* 16.04 1 LTS:



Gambar 2.3 OS *ubuntu* 16.04 1 LTS

.

2.2.3 Port Knocking

Berdasarkan penelitian Fajri dkk (2014 :63) *Port Knocking* adalah sebuah metode sederhana untuk memberikan akses remote tanpa meninggalkan port dalam keadaan selalu terbuka. Hal ini akan memberikan perlindungan kepada *server* dari *port scannig* dan serangan *scripts kiddies*.

Menurut Richard dan Susanto (2007: D-3) *Port knocking* merupakan metode sistem autentikasi yang secara khusus dibuat untuk jaringan. Ide dasar dari sistem autentikasi ini telah lama digunakan namun baru pada tahun 2003, dalam salah satu kolom di majalah *Linux Journal*, seorang pakar jaringan komputer Martin Krzywinski kembali mempopulerkan metode ini dengan beberapa terobosan–terobosan menghadapi serangan yang mungkin terjadi. Pada dasarnya *port knocking* dapat didefinisikan sebagai suatu metode

komunikasi antara dua komputer, dimana informasi yang dikirimkan di *encode* dalam bentuk usaha koneksi ke *port–port* dalam urutan tertentu. Usaha membangun koneksi ini bisa disebut juga ketukan-ketukan. Mekanisme *port knocking* akan menggunakan *file log* yang dibuat oleh *firewall* untuk mengetahui apakah suatu usaha koneksi telah dibuat oleh suatu *host* atau tidak.

Menurut Krzywinski (2009), pola kerja metode *port knocking* ini memiliki beberapa tahap, sebagai berikut:

a. Tahap pertama klien melakukan koneksi ke komputer *server* ke salah satu *port* di komputer *server*, misal *port* 22, namun koneksi tersebut di blok oleh *firewall* komputer *server*.
b. Tahap kedua klien melakukan koneksi ke *port–port sequences* yang telah didefinisikan dalam *file* konfigurasi *daemin port knocking* ke komputer *server* dengan mengirimkan paket SYN didalamnya. Selama fase ini, klien tidak akan mendapatkan respon apa–apa.
c. Tahap ketiga *daemon port knocking* mencatat adanya percobaan koneksi dan kemudian melakukan autentikasi terhadap percobaan tersebut. Apabila autentikasi sesuai dengan yang didefinisikan pada *daemon port knocking* dalam hal ini adalah *port sequences* yang didefinisikan, maka *daemon port knocking* akan melakukan *overwrite* terhadap *rule* yang telah didefinisikan didalam *firewall* agar membuka *port* yang ingin dituju oleh klien.

d. Tahap keempat setelah melakukan autentikasi klien telah bisa melakukan koneksi ke *port* yang dituju menggunakan aplikasi seperti pada umumnya.

Setelah selesai, klien memutuskan koneksi dengan *port* dan kemudian mengirimkan paket SYN kembali agar *daemon port knocking* menulis ulang *rule* pada *firewall* agar tidak bisa dilakukan koneksi kembali ke *port* 22. Fajri dkk (2014 :63).

2.3 Tools

1. Komputer *Intel*(R) *Pentium*(R) CPU G2030 3.00Ghz
2. OS *ubuntu* 16.04 1 LTS.
3. *Putty* merupakan aplikasi *open source* untuk *remote* akses pada komputer melalui jaringan dapat digunakan pada ssh, *telnet*, *rlogin*, raw, dan *serial*.
4. *Opehssh* sebuah aplikasi *open source* untuk *remote* akses.
5. *Knockd* merupakan aplikasi untuk melakukan konfigurasi *port knocking*. *knockd* adalah *daemon* yang mendengarkan permintaan masuk ke kotak anda, dan bereaksi ketika kombinasi tertentu tercapai. Setelah *knockd* diinstal dan berjalan, anda mengubah aturan *firewall* anda (misalnya *iptables*) untuk menolak semua lalu lintas masuk ke *port* 22. Tidak ada *break* dalam upaya yang mungkin, dan *log* keamanan anda tetap bagus. Bila anda ingin menghubungkan ke kotak melalui SSH, anda pertama kali mengirimkan serangkaian pukulan ke kotak. Jika kombinasi yang tepat diterima, *knockd* akan membuka lubang di *firewall* untuk IP anda pada *port* 22.

6. *Hydra* adalah aplikasi untuk melakukan penyerangan pada *username* dan *password*.
7. *Nmap* sebuah aplikasi untuk melakukan *scanning* pada *port* yang terbuka.

2.4 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan teori yang telah diuraikan, maka penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu untuk memperkuat hasil penelitian yang dilakukan. Penelitian terdahulu dapat dijabarkan sebagi berikut :

1. **Sembiring.dkk. 2009. Analisa dan Implementasi Sistem Keamanan Jaringan Komputer dengan *Iptables* sebagai *Firewall* Menggunakan Metode *Port Knocking*.**

Penelitian Sembiring dkk terdapat masalah dalam *port* terbuka tetap menjadi kerentanan, mereka mengizinkan koneksi untuk aplikasi tetapi juga dapat berubah menjadi pintu terbuka untuk serangan. Metode *port kncoking* sangat berguna diterapkan pada sistem keamana jaringan komputer. Metode *port knocking* sangat berguna bagi administrator jaringan atau *server* yang harus mengurusi jaringan atau *server* secara terus menerus dari mana saja, karena *port knocking* aman digunakan untuk membuat komunikasi antar komputer pada jaringan komputer. Dengan metode *port knocking*, komunikasi antar komputer dapat dilakukan meskipun *port* yang tertutup.

2. **Burande.dkk. 2014. Wireless Network Security By SSH Tunneling.**

Dari hasil penelitian Burande dkk memberikan kesimpulan *SSH tunneling* ini sederhana dan solusi efektif untuk pengiriman konten yang aman melalui

internet. Solusi ini secara efektif akan mengamankan browsing internet dari paket *sniffing*. Dibandingkan dengan link lain, jaringan, dan aplikasi keamanan langkah-langkah seperti WEP, IPSEC dan PGP, bersama dengan menginstal dan mengkonfigurasinya, *Secure Shell* relatif aman, handal, cepat dan mudah. Dengan menerapkan *Secure Shell*, perusahaan membuat tujuan umum yang luas tunneling platfrom yang dapat digunakan untuk menerapkan berbagai kebijakan keamanan, menjaga privasi, autentisitas, autorisasi dan integritas berbagai aplikasi.

3. **Richard.Susanto. 2007. Sistem Autentikasi Port Knocking Pada Sistem Closed Port.**

Penelitian Ricard dan Susanto bahwa *program port knocking* dapat dijadikan alternatif untuk koneksi pada *server*, yang ingin mempertahankan kondisi semua *port* tertutup sepanjang tidak dibutuhkan, proses *port knocking* lebih tepat digunakan oleh *standalone* s*erver*. Yang membutuhkan proses *login* setiap kali hendak mengakses sistem, pembukaan *port* secara spesifik pada pihak tertentu membantu mengontrol akses *port* serta layanannya dari pihak yang tidak sah.

4. **Fajri.dkk. 2014. Analisa Port Knocking Pada Sistem Operasi Linux Ubuntu Server 12.04 LTS.**

Dalam penelitian Fajri dkk Autentikasi standar layanan *SSH Server, FTP Server,* dan *MySQL Server* tidak aman bila tidak diikuti dengan password yang unik. Contoh password standar: *root, server,admin@root,* dan lain-lain. Sedangkan contoh password unik: @dm1n@5erv3r, myPa55w0rd$y$4dmIn, dan lain-lain. Penerapan autentikasi *Port Knocking* untuk layanan *SSH Server, FTP*

Server, dan *MySQL Server* dapat meningkatkan keamanan akses. Waktu untuk mengakses komputer *server* dengan autentikasi *port knocking* dua kali lebih lama dibanding waktu akses komputer *server* tanpa autentikasi *port knocking*. Penggunaan *firewall* UFW lebih baik dibanding *firewall IPTables*, karena ufw menutup akses kesemua layanan kecuali yang diizinkan. Sedangkan *IPTables* tetap memperlihatkan *port* layanan namun dengan status *Filtered*.

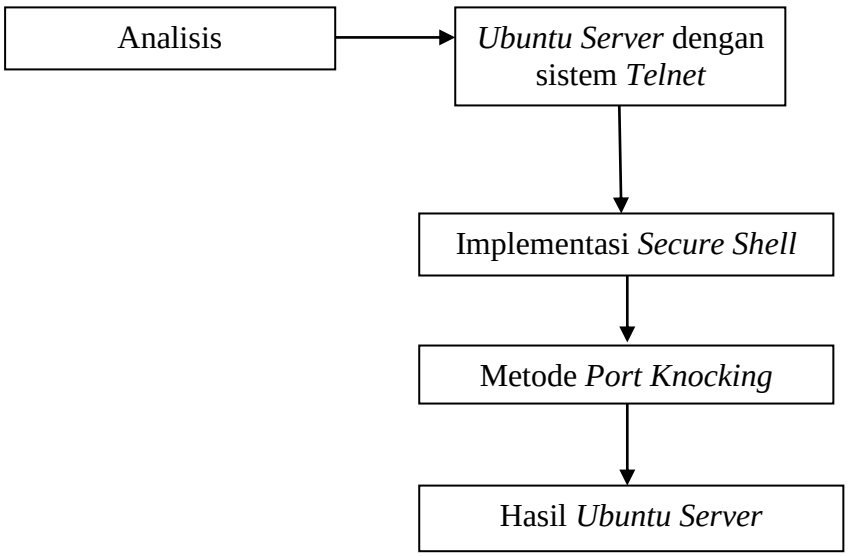
5. Garimella.Kumar. 2015. Secure Shell Its Signification In Networking (SSH).

Pembahasan Garimella dan Kumar Secure Shell adalah salah satu solusi untuk masalah keamanan yang ada melalui jaringan. Kedua, tidak hanya mengamankan transfer file, juga membantu dalam remote login, port forwarding dan mekanisme kontrol akses lainnya. Ini tidak hanya menghilangkan resiko keamanan tetapi juga memberi kita ruang untuk mengembangkan jaringan besar dengan fitur-fitur canggih. Meskipun Ssh memiliki kelemahan dan ancaman seperti *men-in-the-middle attacks*, kinerja, masalah port dan pembatasan lainnya, penelitian selanjutnya yang ditujukan untuk meningkatkan ini dan menambahkan fitur baru. Jumlah keprihatinan untuk data sensitif melalui jaringan yang menuju perluasan lebih lanjut dari keamanan jaringan.

2.5 Kerangka Pemikiran

Uma Sekaran dalam bukunya *Business Researh* (1992) mengemukakan bahwa, kerangka berfikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah di identifikasi sebagai masalah

yang penting Kerangka berfikir yang baik akan menjelaskan secara teoritis pertautan antar variabel yang akan diteliti. Kerangka berfikir dalam suatu penelitian perlu dikemukakan apabila dalam penelitian tersebut berkenaan dua variabel atau lebih. Sugiyono (2012: 60) Berikut ini adalah kerangka pemikiran peneliti:



Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran