



LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN

**VIRTUAL PRIVATE NETWORK SERVER
MENGUNAKAN OPENVPN PADA JURUSAN
ILMU KOMPUTER FMIPA UNIVERSITAS
UDAYANA**

Oleh:

BAYU PUTRA SEGARA

NIM : 1308605049

Pembimbing:

I Dewa Made Bayu Atmaja Darmawan S.Kom., M.Cs.

Program Studi Teknik Informatika

Jurusan Ilmu Komputer

Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Udayana

2016

HALAMAN PENGESAHAN

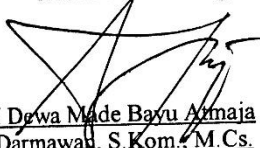
VIRTUAL PRIVATE NETWORK SERVER MENGUNAKAN OPENVPN PADA JURUSAN ILMU KOMPUTER FMIPA UNIVERSITAS UDAYANA

Oleh:

Bayu Putra Segara
NIM : 1308605049


Bukit Jimbaran, 7 Januari 2017
Menyetujui,

Dosen Pembimbing



I Dewa Made Bayu Atmaja
Darmawan, S.Kom., M.Cs.
NIP. 1989012720121210

Pembimbing Lapangan



I Gede Oka Gartria Atitama,
S.Kom., M.Kom.
NIP. 1991022620160312001

Penguji



I Wayan Supriana S.Si., M.Cs.
1975010220130122002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Komputer
FMIPA Universitas Udayana



Agus Mahandana, S.Kom., M.Kom
NIP. 198006162005011001

ii

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan tuntunanNya penulis dapat menyelesaikan laporan Praktek Kerja Lapangan yang berjudul "*Virtual Private Network Server Menggunakan OpenVPN Pada Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Udayana*" secara tepat waktu.

Selama melaksanakan Praktek Kerja Lapangan dan dalam menyelesaikan laporan ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran, serta fasilitas yang membantu hingga akhir penulisan laporan ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Agus Muliantara, S.Kom., M.Kom.selaku pelaksana tugas Ketua Jurusan Ilmu Komputer yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan ini.
2. Bapak I Dewa Made Bayu Atmaja Darmawan, S.Kom., M.Cs. selaku dosen pembimbing yang telah membantu selama Praktek Kerja Lapangan hingga penyusunan laporan Praktek Kerja Lapangan ini.
3. Semua pegawai dan teman-teman di lingkungan Jurusan Ilmu Komputer Universitas Udayana yang mendukung dan memberikan saran-saran kepada penulis selama melakukan Praktek Kerja Lapangan.

Penulis menyadari laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sehingga nantinya dapat memperbaiki laporan ini dan mengembangkannya di kemudian hari.

Jimbaran, 07 Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	3
1.3.1 Bagi Penulis.....	3
1.3.2 Bagi Instansi	3
1.4 Waktu dan Pelaksanaan.....	3
BAB II GAMBARAN UMUM.....	4
2.1 Sejarah Jurusan Ilmu Komputer	4
2.2 Kegiatan Instansi Tempat PKL	5
2.2.1 Visi Jurusan Ilmu Komputer.....	5
2.2.2 Misi Jurusan Ilmu Komputer	5
2.2.3 Tujuan Ilmu Komputer	5
2.2.4 Sasaran dan Strategi Pencapaian	6
2.3 Konsentrasi Dalam Jurusan Ilmu Komputer	6
2.3.1 Visi Jurusan Ilmu Komputer.....	6
2.3.2 Konsentrasi Net Centric Computing.....	7
2.3.3 Konsentrasi Sistem Informasi.....	7
2.4 Sistematika Penulisan Laporan.....	7
BAB III KAJIAN PUSTAKA	9
3.1 Infrastruktur.....	9
3.2 Jaringan Komputer	10
3.2.1 Manfaat Jaringan Komputer	10
3.2.2 Jenis Jaringan Komputer	11
3.2.3 Tipe Jaringan Komputer	15
3.2.4 Jenis Topologi Jaringan.....	16
3.3 Virtual Private Network	18
3.3.1 Fungsi Virtual Private Network	19
3.3.2 Manfaat Virtual Private Network	20

3.3.3 Kelebihan Virtual Private Network	20
3.3.4 Kekurangan Virtual Private Network	21
3.3.5 Cara Kerja Virtual Private Network	21
3.3.6 Arsitektur Virtual Private Network	22
3.3.7 Topologi Virtual Private Network	24
3.4 Routing	25
3.4.1 Konsep Dasar Routing	25
3.4.2 Jenis Konfigurasi Routing	26
3.5 Routing Protocol.....	26
3.6 Tabel Routing	27
BAB IV PELAKSANAAN PKL.....	29
4.1 Dokumentasi Instalasi VPN Server	29
4.2 Pengujian VPN Server	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Personal Area Network.....	12
Gambar 3.2 Local Area Network	13
Gambar 3.3 Metropolitan Area Network.....	14
Gambar 3.4 Wide Area Network.....	14
Gambar 3.5 Topologi Bus	16
Gambar 3.6 Topologi Ring.....	17
Gambar 3.7 Topologi Star	17
Gambar 3.8 Topologi Tree	18
Gambar 3.9 Topologi Mesh.....	18
Gambar 3.10 Ilustrasi VPN	21
Gambar 3.11 VPN Gateway-to-Gateway	22
Gambar 3.12 VPN Host-to-Gateway	23
Gambar 3.13 Topologi VPN.....	25
Gambar 4.1 Skema VPN	29
Gambar 4.2 Instalasi EPEL	32
Gambar 4.3 Instalasi OpenVPS dan Easy RSA.....	33
Gambar 4.4 Iptables	37
Gambar 4.5 Systcl.conf	37
Gambar 4.6 Hasil PING	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Aktivitas Harian PKL.....	A-1
Lampiran 2. Dokumentasi Harian PKL	A-2

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi komunikasi dan informasi (TIK) pada dekade terakhir ini telah memberikan dampak yang sangat besar. Salah satunya adalah teknologi komputer. Pemanfaatan teknologi komputer dalam kehidupan masyarakat secara luas mengalami peningkatan yang cukup signifikan, berbagai kepentingan menjadi dasar pertimbangan, mulai sebagai life-style atau pelengkap hingga menjadi perangkat dan sarana yang sangat penting. Hal ini bukan saja terjadi pada masing-masing individu tetapi juga terjadi pada organisasi secara luas.

Seiring dengan banyaknya penggunaan teknologi komputer, teknologi komputer pun mengalami perkembangan. Perkembangan tersebut membuat sebuah bidang baru yaitu jaringan komputer. Menurut Tanenbaum (2011), jaringan komputer adalah sebuah model komputer tunggal yang melayani seluruh tugas-tugas komputasi suatu organisasi yang diganti oleh sekumpulan komputer yang terpisah-pisah tetapi saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya

Seiring dengan banyaknya penggunaan teknologi komputer, teknologi komputer pun mengalami perkembangan. Perkembangan tersebut membuat sebuah bidang baru yaitu jaringan komputer.

Menurut Tanenbaum (2011), jaringan komputer adalah sebuah model komputer tunggal yang melayani seluruh tugas-tugas komputasi suatu organisasi yang diganti oleh sekumpulan komputer yang terpisah-pisah tetapi saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya.

Jaringan komputer merupakan solusi yang terbaik dalam komunikasi antar komputer. Satu komputer dapat berbagi informasi dengan komputer lainnya yang terhubung dalam satu jaringan komputer.

Oleh karena keunggulannya tersebut jaringan komputer banyak diterapkan di instansi seperti di perkantoran, gedung pemerintahan, lab sekolah, dan lab kampus.

Seperti halnya di kampus Jurusan Ilmu Komputer Universitas Udayana terdapat jaringan local milik Jurusan Ilmu Komputer Universitas Udayana, dimana di dalam jaringan tersebut terdapat juga berbagai jenis server, sebagai contoh, web server untuk e-learning ilkom, mail server untuk e-mail milik mahasiswa dengan domain ilkom. Untuk mengakses e-learning, Mail CS dari luar jaringan local ilkom, dibutuhkan sebuah “jalur khusus” yang dapat membantu user untuk mengakses jaringan local ilkom dari luar.

Yang dimaksudkan “jalur khusus” disini adalah VPN atau virtual private network. Sebelumnya Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Udayana, sudah memiliki satu VPN Server namun karena VPN Server tersebut sering bermasalah, maka dibuatlah satu VPN Server baru untuk menggantikan VPN Server yang lama.

Teknologi VPN memungkinkan setiap orang untuk dapat mengakses jaringan lokal dari luar menggunakan internet. Dengan menggunakan VPN, maka user dapat mengakses sumber daya yang berada dalam jaringan lokal, mendapatkan hak dan pengaturan yang sama seperti secara fisik berada di tempat dimana jaringan lokal itu berada.

Kemudia setelah VPN Server dibangun akan diuji apakah VPN Server ini sudah mampu untuk membuat user dari luar untuk mengakses jaringan local Jurusan Ilmu Komputer Universitas Udayana dan diharapkan kinerjanya mampu mengatasi masalah sebelumnya.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam melaksanakan PKL (Praktek Kerja Lapangan) ini adalah:

1. Untuk mendapatkan pengalaman dan wawasan dalam dunia kerja.
2. Untuk mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang didapat selama kuliah pada permasalahan di lokasi PKL.
3. Membangun sebuah *virtual private network server* untuk Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Udayana

1.3 Manfaat

Adapun manfaat yang di dapat dari kegiatan praktek kerja lapangan ini ada 2, yaitu bagi penulis dan bagi instansi.

1.3.1 Bagi Penulis

1. Mengetahui bagaimana mengkondisikan diri saat berada dalam dunia kerja.
2. Dapat membandingkan teori yang didapat sewaktu kuliah dengan yang ada di lapangan langsung.
3. Menambah wawasan terhadap teknologi-teknologi jaringan komputer.
4. Mendapatkan pengalaman langsung dan melatih kreativitas ketika mengatasi masalah yang terdapat pada tempat kerja.

1.3.2 Bagi Instansi

1. *User* dari luar jaringan Ilkom mampu untuk mengakses jaringan Ilkom dari luar.
2. Untuk meningkatkan proses pembelajaran di Jurusan Ilmu Komputer Universitas Udayana.

1.4 Waktu dan Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan ini dilakukan selama 4 bulan yaitu dimulai dari 05 September 2016 hingga 25 November 2016. Pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan disesuaikan dengan jam kuliah di Jurusan Ilmu Komputer Universitas Udayana yaitu pukul 08.30 - 16.00 WITA. Pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan yang penulis laksanakan yatu berlokasi di Jurusan Ilmu Komputer Universitas Udayana yang beralamat di Bukit Jimbaran, Badung.

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Sejarah Jurusan Ilmu Komputer

Ilmu Komputer merupakan ilmu terapan dari ilmu-ilmu dasar yang mengalami perkembangan sangat pesat seiring dengan pesatnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Penguasaan bidang ilmu komputer belakangan ini sangatlah dirasa perlu dalam meningkatkan sumber daya manusia sebagai tuntutan dari perkembangan teknologi. Khususnya dalam mendukung peningkatan kualitas Tridarma Perguruan Tinggi di dalam institusi dan untuk menunjang proses-proses pembangunan masyarakat (daerah dan nasional), bidang ilmu komputer dirasa sangat perlu dikembangkan di Universitas Udayana (UNUD).

Gejala meningkatnya kebutuhan terhadap tenaga-tenaga terdidik, trampil dan profesional di bidang ilmu komputer dan terapannya telah diantisipasi pimpinan UNUD sejak tahun 2005. Berawal dari persetujuan Senat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana tanggal 13 Agustus 2005 tentang Pembentukan Program Studi Ilmu komputer di Fakultas MIPA Unud yang kemudian dilanjutkan ketingkat Universitas melalui persetujuan Rapat Pimpinan Unuversitas Udayana tanggal 15 September 2005 yang menyetujui pendirian Jurusan Ilmu Komputer di Fakultas MIPA Unud.

Seiring dengan perjalanan waktu, akhirnya pada tanggal 12 April 2006 dikeluarkanlah Ijin Penyelenggaraan PS Ilmu komputer dari DIRJEN DIKTI dengan Surat Keputusan DIKTI No.1193/D/T/2006 yang berlaku selama 2 tahun terhitung dari tahun pertama akademik, maka Jurusan/PS Ilmu komputer FMIPA UNUD secara resmi menyelenggarakan perkuliahan untuk mahasiswa angkatan I (tahun akademik 2006/ 2007) pada tanggal 3 September 2006 dengan jumlah mahasiswa terdaftar 100 (seratus) orang dari kapasitas sebenarnya yang hanya 50 (lima puluh) orang.

Animo masyarakat untuk mendalami bidang ilmu komputer memang sangat tinggi dapat, dilihat dari banyaknya pendaftar pada angkatan pertama ini sebanyak 291 orang. Begitu juga pada tahun ajaran 2007/2008 dimana Jurusan Ilmu Komputer sebagai jurusan

baru sudah dapat mensejajarkan diri dengan jurusan-jurusan favorit lainnya dalam penerimaan mahasiswa dengan masuknya Jurusan Ilmu Komputer sebagai salah satu jurusan yang memperoleh mahasiswa sesuai dengan kuwota penerimaan sehingga tidak ada bangku kosong.

2.2 Kegiatan Instansi Tempat PKL

Karakteristik Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana saat sangat dipengaruhi oleh kekuatan serta kelemahan internal jurusan serta peluang dan ancaman yang terdapat pada eksternal sistem. Karakter jurusan yang hendak dibangun juga akan ditentukan oleh visi, misi, dan tujuan pendidikan yang hendak dikembangkan. Untuk itu, akan diuraikan visi, misi, serta tujuan pendidikan yang menjadi penciri karakteristik Jurusan Ilmu Komputer FMIPA UNUD.

2.2.1 Visi Jurusan Ilmu Komputer

Menjadi Program Studi yang unggul dan mampu menciptakan lulusan yang mandiri serta berbudaya dalam pengembangan teknologi informasi di tingkat nasional dan internasional.

2.2.2 Misi Jurusan Ilmu Komputer

Adapun misi dari jurusan ilmu komputer yaitu :

1. Menyelenggarakan dan mengorganisasikan pendidikan yang adaptif dan responsif pada kebutuhan pembangunan nasional dan internasional
2. Mengembangkan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat sehingga mampu mengatasi permasalahan- permasalahan nyata dibidang teknologi informasi
3. Menciptakan lulusan yang berkualitas, madri, profesional dan berbudaya dalam pengembangan teknologi informasi sesuai dengan nrma dan etika yang berlaku

2.2.3 Tujuan Ilmu Komputer

Tujuan Jurusan Ilmu Komputer Fakultas MIPA Universitas Udayana dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Menghasilkan lulusan yang berkualitas, mandiri dan berbudaya serta memiliki wawasan luas dengan penguasaan bidang ilmu

komputer/informatika yang kompeten

2. Menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan problem solving, kreatif, dan inovatif sehingga mampu berpartisipasi dalam pengembangan riset di bidang ilmu komputer/informatika.
3. Meningkatkan kualitas dan kuantitas penelitian di bidang ilmu komputer/informatika dalam mendukung pembangunan nasional
4. Meningkatkan kuantitas dan kualitas pengabdian kepada masyarakat untuk penyebarluasan perkembangan riset di bidang ilmu komputer/informatika.

2.2.4 Sasaran dan Strategi Pencapaian

1. Menghasilkan lulusan yang mampu bersaing di dunia kerja atau menciptakan lapangan kerja.
2. Menyediakan tenaga IT terampil dan profesional dalam menunjang industri kreatif dan pariwisata khususnya di Bali.
3. Mampu mengikuti perkembangan ilmu dan teknologi di bidang Informatika secara terus menerus.
4. Meningkatkan indeks penelitian baik di tingkat nasional dan internasional mampu menangani permasalahan masyarakat di bidang IT.

2.3 Konsentrasi Dalam Jurusan Ilmu Komputer

Dalam Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA Unud memiliki konsentrasi, adalah sebagai berikut:

2.3.1 Visi Jurusan Ilmu Komputer

Mata kuliah yang ditawarkan dalam bidang konsentrasi ini terutama ditekankan pada kemampuan lulusan dalam memanipulasi dan menganalisis data pada berbagai bidang dalam konteks informatika, kemampuan menerapkan metode sistem cerdas pada berbagai bidang dan kemampuan memodelkan dan mengoptimasikan sistem nyata. Mahasiswa yang memilih bidang konsentrasi ini diwajibkan (minimal) mengambil mata kuliah pilihan bidang konsentrasi antara lain Pengenalan Pola, Data Minig, Pengantar Robotika, Sistem Pakar, Pengolahan Citra Digital, Metode

Formal, Dan Jaringan Syaraf Tiruan, Sistem Pendukung Keputusan, Algoritma Genetika, Logika Fuzzy.

Mahasiswa yang memilih bidang konsentrasi ini diwajibkan (minimal) mengambil mata kuliah pilihan bidang NCC, antara lain Keamanan Jaringan, Kriptografi, Cloud Computing, Sistem.

Terdistribusi, Komputasi Pararel, Jaringan Komputer Lanjut, Network Administrator, Socket Programming, Grid Computing.

2.3.2 Konsentrasi Net Centric Computing

Mata kuliah yang ditawarkan dalam bidang konsentrasi ini ditekankan pada kemampuan lulusan dalam membangun infrastruktur jaringan yang aman, kemampuan membangun sistem grid, kemampuan membangun aplikasi berbasis jaringan.

2.3.3 Konsentrasi Sistem Informasi

Mata kuliah yang ditawarkan dalam bidang konsentrasi ini ditekankan pada kemampuan lulusan dalam melakukan pengujian perangkat lunak, kemampuan mengelola proyek perangkat lunak, kemampuan mengurangi resiko kesalahan perangkat lunak, dan kemampuan membuat perangkat lunak game. Mahasiswa yang memilih bidang konsentrasi ini diwajibkan (minimal) mengambil mata kuliah pilihan bidang Sistem Informasi, antara lain Pengujian Perangkat Lunak, E-Commerce, Manajemen Proyek, Basis data lanjut, Sistem Pendukung Keputusan, Sistem Informasi Manajemen, Pemrograman Berbasis Mobile.

2.4 Sistematika Penulisan Laporan

BAB 1. Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang dilaksanakannya Praktek Kerja Lapangan ini. Kemudian tujuan dilaksanakan Praktek Kerja Lapangan dan juga manfaat yang akan diperoleh bagi penulis dan instansi dengan adanya infrastruktur jaringan di Jurusan Ilmu Komputer Universitas Udayana.

BAB 2. Gambaran Umum

Pada Bab ini menjelaskan mengenai sejarah Jurusan Ilmu Komputer, Visi, misi dan tujuan instansi tempat PKL, Visi dan misi dan tujuan jurusan Ilmu Komputer.

BAB 3. Kajian Pustaka

Bab ini berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan teori yang ada dalam laporan.

BAB 4. Pelaksanaan PKL

Bab ini berisi hasil dan pembahasan terhadap objek berdasarkan landasan teori Bab 3 dalam kegiatan PKL.

BAB 5. Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan laporan dan saran sebagai masukan terhadap Instansi.

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

3.1 Infrastruktur

Dalam pengelolaan sumber daya teknologi informasi infrastruktur termasuk salah satu sumber daya yang penting. Menurut ITGI (2007, dalam Santi 2013) mengemukakan bahwa infrastruktur adalah teknologi dan fasilitas-fasilitas (seperti: *hardware*, sistem operasi, DBMS, jaringan, multimedia dan lingkungan yang mengelilingi dan mendukung) yang memungkinkan pemrosesan aplikasi

Menurut Gupta (2010, dalam Santi 2013) mengemukakan bahwa infrastruktur teknologi informasi dari sebuah organisasi terdiri dari peralatan, software, hardware atau komponen lain yang diperlukan untuk menyediakan layanan TI bagi konsumen infrastruktur juga menyediakan dasar dimana program atau *project-specific system* dan kemampuan sebuah organisasi diciptakan.

Infrastruktur teknologi informasi dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori yaitu:

1. *Software* yang dibeli (seperti: ERP, RDBMS, system operasi, perangkat *email* aplikasi keuangan, *office tools* dan sebagainya).
2. *Hardware infrastruktur* TI (seperti: *desktop*, *server*, *switch*, mesin, peralatan komunikasi dan sebagainya).
3. *Software Development*.
4. *Software Maintenance* (perbaikan, penyempurnaan, adaptasi, perubahan)
5. *IT Services* (seperti: *software setup*, *help desk*, administrasi komputer, dsb)
6. Sumber Daya Manusia (Staf).

Pengelolaan infrastruktur TI bertujuan untuk mengelola komponen-komponen ini untuk pemanfaatan secara efektif dalam rangka penyediaan pelayanan terbaik bagi konsumen.

3.2 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sekumpulan komputer dan alat-alat lain yang saling dihubungkan bersama menggunakan media komunikasi tertentu (Wagito,2005). Jaringan komputer merupakan sekumpulan komputer yang terhubung bersamaan dan terdapat berbagai sumber daya yang dimilikinya diantaranya *printer*, CD-ROM, pertukaran file dan komunikasi secara elektronik. Hubungan antara komputer dalam jaringan dapat menggunakan media telepon, kabel, sinar inframerah, gelombang radio, dan satelit (Sadiman,2007).

Jaringan memperbolehkan untuk mengakses aplikasi pada *remote server*. Untuk mengeprint, untuk mengirim file, dan masih banyak yang lainnya. Lebih sering, ketika kita berfikir tentang jaringan, kita dapati *local area network (LAN)* atau *wide area network (WAN)*. Walaupun masih banyak lagi tipe dari “*area network*” (Tanebaum,2001).

3.2.1 Manfaat Jaringan Komputer

Jaringan komputer mempunyai beberapa manfaat yang lebih dibandingkan dengan komputer yang berdiri sendiri. Berikut beberapa manfaat dari jaringan computer yaitu:

1. Berbagi Perangkat Keras (*Sharing Resources*)

Penggunaan jaringan komputer (*network*) memungkinkan dapat menggunakan sumberdaya yang secara bersama-sama. Misalnya seorang pengguna yang berada di 100 Km jauhnya dari suatu data, tidak mendapatkan kesulitan dalam menggunakan data tersebut dan seolah olah data tersebut berada di dekat. Hal ini sering diartikan bahwa jaringan komputer mengatasi masalah jarak.

2. Sebagai Media Komunikasi

Dengan adanya dukungan jaringan komputer, komunikasi dapat dikerjakan dengan lebih cepat. Para pengguna komputer dapat mengirimkan surat elektronik (*e-mail*) dengan mudah.

3. Integrasi Data

Proses pertukaran data dengan menggunakan jaringan komputer memungkinkan pengolahan data dapat dilakukan dan

didistribusikan ke beberapa komputer. Proses ini menyebabkan terjadinya integrasi data yang dapat diakses secara tepat, cepat dan akurat.

4. Keamanan Data

Tidak dipungkiri bahwa adanya jaringan komputer dapat menyebabkan penyebaran virus secara merata ke semua komputer. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan antivirus terbaru dan pencegahan masuknya disket di sebarang komputer. Adanya jaringan komputer memberikan keamanan bagi pemakai komputer karena hanya pemakai tertentu saja yang dapat menggunakan komputer. Hal ini akan mencegah penggunaan komputer oleh orang lain yang dapat mengganggu keamanan data dalam komputer.

5. Efisiensi Sumber Daya

Adanya *sharing resource* atau berbagi perangkat keras dapat menghemat biaya pengadaan perangkat keras (*hardware*). Misalnya, suatu perusahaan tidak perlu membeli 10 printer untuk 10 komputer.

3.2.2 Jenis Jaringan Komputer

Berdasarkan luas areanya jaringan komputer dapat dibagi menjadi empat, yaitu PAN (*Personal Area Network*), LAN (*Local Area Network*), MAN (*Metropolitan Area Network*), WAN (*Wide Area Network*). (Iwan Sofana, 2012). Berikut Uraiananya:

1. Personal Area Network (PAN)

PAN merupakan jaringan komputer yang dibentuk oleh beberapa buah komputer atau antara komputer dengan peralatan non-komputer (seperti: printer, mesin *fax*, telepon seluler, PDA, handphone).

Sebuah PAN dapat dibangun menggunakan teknologi *wire* dan *wireless network*. Teknologi *wire* PAN biasanya mengandalkan perangkat USB dan FireWire. Sedangkan *wireless* PAN mengandalkan teknologi *Bluetooth*, *WIFI*, dan *Infrared*. Saat ini, *wireless* PAN(WPAN) yang menggunakan *Bluetooth* lebih disukai

pengguna. Sebuah WPAN dapat dibangun dengan cepat berkat kehadiran perangkat *Bluetooth*.



Gambar 3.1 Personal Area Network

2. Local Area Network (LAN)

Local Area Network (LAN) merupakan jaringan milik pribadi di dalam sebuah gedung atau kampus yang berukuran sampai beberapa kilometer. LAN biasanya digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dan *workstations* dalam kantor perusahaan atau pabrik-pabrik untuk memakai bersama *resource* (misalnya, *printer*, *scanner*) dan saling bertukar informasi.

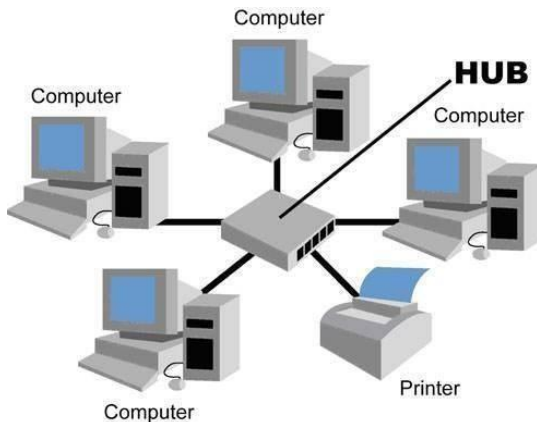
LAN dapat dibedakan dari jenis jaringan lainnya berdasarkan tiga karakteristik, yaitu ukuran teknologi, topologi dan transmisinya.

LAN seringkali menggunakan teknologi transmisi kabel tunggal. LAN tradisional bekerja pada kecepatan mulai 10 sampai 100 Mbps (mega bit/detik) dengan delay rendah (puluhan mikro second) dan mempunyai factor kesalahan yang kecil. LAN-LAN modern dapat bekerja pada kecepatan yang lebih tinggi, hingga ratusan mega bit/detik.

Keuntungan dari *Local Area Network* (LAN):

- a. Pertukaran *file* dapat dilakukan dengan mudah (*file sharing*).

- b. Pemakaian printer dapat dilakukan oleh semua client (printer sharing). File-file data bisa disimpan pada server, dan dapat diakses dari semua client menurut otoritas dari semua karyawan, yang dapat dibuat menurut otoritas
- c. sekuritas dari semua karyawan, yang dapat dibuat menurut struktur organisasi perusahaan sehingga keamanan data terjamin.
- d. Proses backup data menjadi lebih mudah dan cepat.
- e. Resiko kehilangan data oleh virus komputr menjadi sangat kecil.
- f. Komunikasi antar karyawan dapat dilakukan dengan menggunakan e-mail dan chat.
- g. Bila salah satu client/server terhubung dengan modem, maka sebagian atau semua komputer pada jaringan LAN dapat ke internet

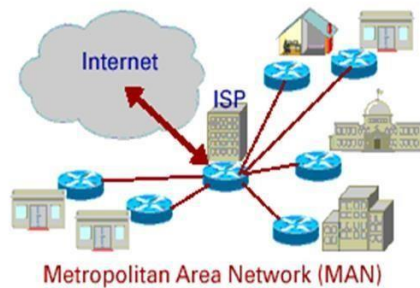


Gambar 3.2 Local Area Network

3. Metropolitan Area Network (MAN)

Jaringan ini lebih luas dibandingkan jaringan LAN dan menjangkau antar wilayah dalam satu provinsi. Jaringan MAN menghubungkan beberapa jaringan kecil yang ada, seperti LAN yang menuju lingkungan *area* yang lebih besar. Misalnya, beberapa bank yang memiliki jaringan komputer di setiap cabangnya dapat

berhubungan satu sama lain sehingga nasabah dapat melakukan transaksi di cabang maupun dalam provinsi yang sama.

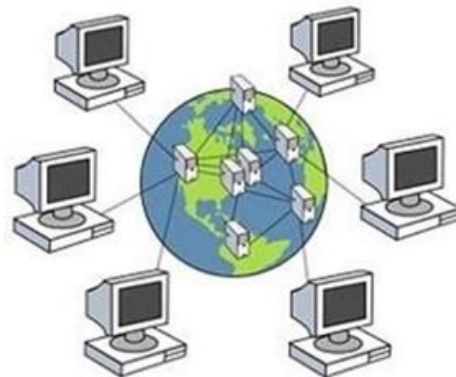


Gambar 3.3 Metropolitan Area Network

4. Wide Area Network (WAN)

Jaringan ini mencakup area yang luas dan mampu menjangkau batas provinsi bahkan sampai negara yang ada

dibelahan bumi lain. Jaringan WAN mampu menghubungkan satu komputer dengan komputer lain dengan menggunakan satelit atau kabel bawah laut. Topologi yang digunakan WAN yaitu topologi tak menentu sesuai dengan apa yang akan di gunakan.



Gambar 3.4 Wide Area Network

3.2.3 Tipe Jaringan Komputer

Dalam jaringan komputer, terdapat tiga peranan yang dapat dijalankan oleh komputer-komputer di dalam LAN (*Local Area Network*). Peran pertama bisa menjadi client, yaitu hanya sebagai pengguna saja tapi tidak menyediakan sumber daya jaringan untuk dishare dibagi dan dipakai oleh anggota jaringan lain. Peran kedua bisa menjadi *peer*, yaitu sebagai klien yang menggunakan sekaligus menyediakan sumber daya jaringan yang disebut sebagai *peer-to-peer*. Peran terakhir adalah bisa menjadi server yang menyediakan sumber daya jaringan. Berdasarkan tiga peranan diatas, selanjutnya jaringan komputer terbagi atas 3 bagian yaitu:

6. Jaringan *Peer to Peer*

Jaringan *peer to peer* adalah jenis jaringan komputer dimana setiap komputer bisa menjadi *server* sekaligus *client*. Setiap komputer dapat menerima dan memberikan akses dari/ke komputer lain. *Peer to peer* banyak diimplementasikan pada LAN, karena cukup sulit mengawasi *security* pada jaringan *peer to peer* manakala pengguna komputer sudah sangat banyak.

7. Jaringan Berbasis *Server* dan *Client-Server*

Didefinisikan dengan kehadiran *server* didalam suatu jaringan yang menyediakan mekanisme pengamanan dan pengelolaan jaringan tersebut. Jaringan ini terdiri dari satu atau lebih *server* dan banyak klien yang biasa disebut sebagai komputer *front-end*, meminta layanan diantaranya penyimpanan dan pencetakan data ke *printer* jaringan, sedangkan *server* yang biasa disebut sebagai komputer *back- end* menyampaikan permintaan tersebut ke tujuan yang tepat. Jaringan

8. Jaringan *Hybrid*

Jaringan *Hybrid* adalah jaringan komputer yang memiliki semua yang terdapat pada dua tipe jaringan *client server* dan *peer-to-peer*. Ini berarti pengguna dalam jaringan ini dapat mengakses sumber daya yang dishare atau dibagi pakai oleh jaringan *peer-to-peer*, sedangkan pada saat yang bersamaan juga dapat memanfaatkan

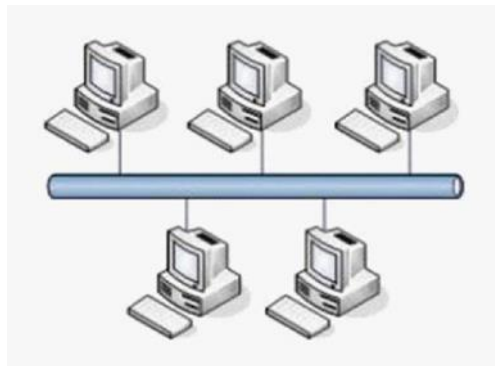
sumber daya yang disediakan oleh komputer server.

3.2.4 Jenis Topologi Jaringan

Sebuah jaringan komputer dibangun menggunakan suatu topologi jaringan. Tidak semua topologi jaringan sesuai untuk digunakan dalam sebuah jaringan komputer. Hal itu disebabkan oleh sumber daya yang akan digunakan untuk membangun jaringan. Oleh sebab itu seorang administrator jaringan harus cermat dalam memilih topologi yang cocok untuk jaringan yang akan di buatnya. Berikut adalah beberapa jenis topologi jaringan yang umum digunakan:

1. Topologi Bus

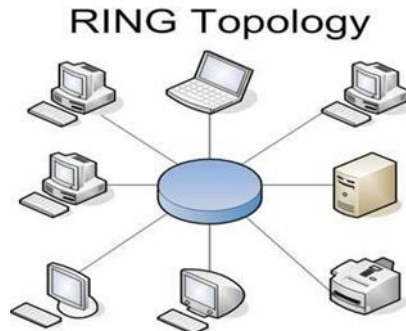
Topologi bus ini sering juga disebut sebagai topologi *backbone*, yang terdapat sebuah kabel *coaxial* yang dibentangkan kemudian beberapa komputer dihubungkan pada kabel tersebut. Gambar dibawah menunjukkan bentuk jaringan komputer dengan topologi Bus



Gambar 3.5 Topologi Bus

2. Topologi Ring

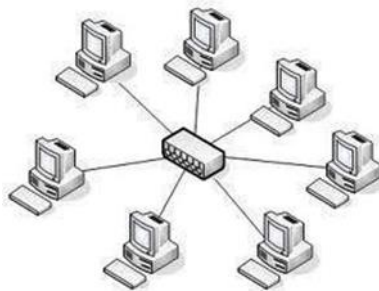
Disebut topologi ring karena bentuknya seperti cincin yang melingkar. Semua komputer pada jaringan di hubungkan pada sebuah cincin. Cincin ini hampir sama kegunaannya dengan *concentrator* pada topologi star yang menjadi pusat berkumpulnya ujung kabel dari setiap komputer yang terhubung.



Gambar 3.6 Topologi Ring

3. Topologi Star

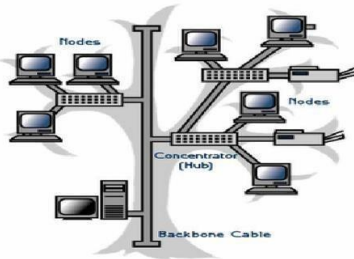
Disebut topologi *star* karena bentuknya seperti bintang, sebuah alat yang disebut *concentrator* dapat berupa *hub* atau *switch* menjadi pusat, dimana semua perangkat pada jaringan dihubungkan ke *concentrator* ini.



Gambar 3.7 Topologi Star

4. Topologi Tree

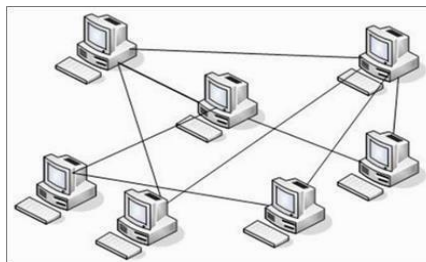
Topologi pohon adalah pengembangan atau generalisasi topologi *bus*. Mediatransmisi yaitu berupa satu kabel yang bercabang namun *loop* tidak tertutup



Gambar 3.8 Topologi Tree

5. Topologi Mesh

Topologi *Mesh* adalah topologi yang tidak memiliki aturan dalam koneksi. Karena tidak teratur sehingga kegagalan komunikasi menjadi sulit dideteksi, dan ada kemungkinan boros dalam penggunaan media transmisi. Setiap perangkat terhubung secara langsung ke perangkat lainnya yang ada di dalam jaringan. Sehingga, pada topologi *mesh* setiap perangkat dapat berkomunikasi langsung dengan perangkat yang dituju.



Gambar 3.9 Topologi Mesh

3.3 Virtual Private Network

VPN adalah singkatan dari “*Virtual Private Network*”, merupakan suatu koneksi antara satu jaringan dengan jaringan lain secara privat melalui jaringan Internet (publik). Disebut dengan *Virtual Network* karena VPN menggunakan jaringan Internet sebagai media perantaranya alias koneksinya bukan secara langsung. Dan disebut *Private Network* karena VPN sifatnya privat maksudnya hanya orang tertentu saja yang dapat mengaksesnya.

Data yang dikirimkan melalui VPN terenkripsi sehingga cukup aman dan rahasianya tetap terjaga, meskipun dikirimkannya melalui jaringan internet, itulah definisi dari VPN.

Menurut (Putranto, 2009) VPN merupakan jaringan publik yang menekankan pada keamanan data dan akses global melalui internet. Hubungan ini dibangun melalui suatu *tunnel* (terowongan) *virtual* antara 2 (dua) node. Dengan menggunakan jaringan publik, user dapat bergabung dalam jaringan lokal, untuk mendapatkan hak dan pengaturan yang sama seperti ketika *user* berada di kantor.

3.3.1 Fungsi Virtual Private Network

Adapun fungsi dari teknologi *Virtual Private Network*, diantaranya seperti berikut ini:

1. Kerahasiaan

VPN merupakan teknologi yang menggunakan jaringan internet atau jaringan publik yang tentunya sangat rawan terhadap pencurian informasi atau data. Maka VPN memakai metode enkripsi untuk mengacak data yang lewat. Dengan menggunakan metode enkripsi itu, keamanan akan cukup terjamin dari pencurian data. Walau ada pihak- pihak yang bisa menyadap data-data yang melewati jaringan internet maupun jalur dari VPN sendiri, akan tetapi belum tentu yang menyadap dapat membaca data tersebut sebab data tersebut sebelumnya telah teracak. Dapat disimpulkan dari fungsi *confidentially* ini maksudnya supaya data yang di transmisikan hanya dapat diakses oleh orang yang memang berhak saja.

2. Keutuhan Data

VPN mempunyai teknologi yang dapat menjaga keutuhan informasi atau data mulai dari data tersebut dikirimkan hingga data tersebut sampai di tempat yang dituju. Sehingga data saat di perjalanan dapat terhindar dari berbagai macam gangguan seperti data hilang, rusak, atau dimanipulasi oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab.

3. Autentifikasi Sumber

VPN mempunyai kemampuan untuk melakukan autentifikasi terhadap sumber dari pengiriman data yang akan di terimanya. VPN dapat melakukan pemeriksaan kepada data yang masuk dan mengakses informasi dari sumbernya, lalu alamat dari sumber data tersebut akan di setuju jika proses autentifikasi berhasil, dengan begitu VPN dapat menjamin semua data yang di kirimkan dan juga yang diterima berasal dari sumber yang memang benar-benar seharusnya, tidak ada informasi atau data yang dikirimkan oleh pihak lain dan data yang dipalsukan.

3.3.2 Manfaat Virtual Private Network

Beberapa manfaat *virtual private network* adalah

1. Remote Access

Maksudnya dengan menggunakan VPN kita bisa mengakses komputer ataupun jaringan kantor, dari mana saja selama terhubung ke jaringan internet atau publik.

2. Keamanan

Dengan menggunakan koneksi VPN kita bisa browsing, searching dengan aman saat mengakses dunia maya atau jaringan internet publik misalnya seperti hotspot atau internet yang ada di cafe-cafe.

3. Dapat Menghemat Biaya Setup Jaringan

VPN juga dapat dipakai sebagai cara alternatif untuk menghubungkan jaringan lokal yang cukup luas dengan biaya yang lebih rendah. Karena transmisi data yang digunakan pada VPN memakai media jaringan internet atau jaringan publik yang sebelumnya telah ada tanpa perlu membangun jaringan sendiri.

3.3.3 Kelebihan Virtual Private Network

1. Dapat dijadikan sebagai solusi biaya yang lebih efektif untuk suatu organisasi atau bisnis yang cukup besar dengan fasilitas jaringan komputer khusus.
2. Dapat meningkatkan mobilitas dari suatu organisasi atau bisnis yaitu dengan langsung menghubungkan ke jaringan rumah atau

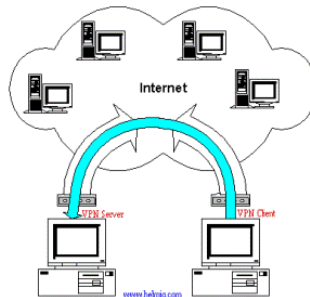
para pegawai yang mobile pada organisasi tersebut.

3. Dapat menyesuaikan fitur keamanan

3.3.4 Kekurangan Virtual Private Network

1. Karena penyediaan akses ke pegawai secara global, faktor keamanan menjadi suatu resiko, hal tersebut dapat menempatkan informasi yang sensitif dari organisasi ataupun perusahaan dapat diakses secara global, karena dengan menggunakan VPN memerlukan perhatian yang lebih untuk penetapan sistem keamanan yang cukup baik dan jelas.

3.3.5 Cara Kerja Virtual Private Network



Gambar 3.10 Ilustrasi VPN

Dari gambar diatas secara sederhana cara kerja VPN (dengan protokol PPTP) adalah sebagai berikut:

1. VPN membutuhkan sebuah *server* yang berfungsi sebagai penghubung antar PC, *Server* VPN ini bisa berupa komputer dengan aplikasi *VPN Server* atau sebuah *Router*, misalnya MikroTik RB 750.
2. Untuk memulai sebuah koneksi, komputer dengan aplikasi *VPN Client* mengontak *Server* VPN, *VPN Server* kemudian memverifikasi username dan password dan apabila berhasil maka *VPN Server* memberikan IP Address baru pada komputer *client* dan selanjutnya sebuah koneksi / *tunnel* akan terbentuk.
3. Untuk selanjutnya komputer *client* bisa digunakan untuk

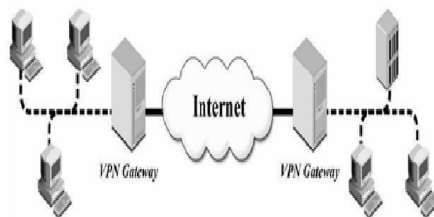
mengakses berbagai *resource* (komputer atau LAN) yang berada dibelakang *VPN Server* misalnya melakukan transfer data, print dokumen, *browsing* dengan *gateway* yang diberikan dari *VPN Server*, melakukan *remote desktop* dan lain sebagainya.

3.3.6 Arsitektur Virtual Private Network

Pada dasarnya Arsitektur pada jaringan VPN (*Virtual Private Network*) terbagi atas 2 sebagai berikut :

1. Arsitektur *Gateway-to-Gateway*

Pada arsitektur ini, *traffic* antara dua jaringan yang membutuhkan keamanan melalui koneksi VPN yang telah dibangun antara dua *gateway* VPN. *Gateway* VPN mungkin adalah sebuah *device* yang hanya melakukan fungsi VPN, atau bagian dari *device* lain dari jaringan seperti *firewall* atau *router*.



Gambar 3.11 VPN *Gateway-to-Gateway*

Dari gambar di atas, terlihat bahwa arsitektur gateway-to-gateway ini tidak menyediakan pengamanan secara penuh terhadap data yang melewati transit. Pada kenyataannya, model arsitektur ini hanya mengamankan data antara dua gateway, yang dinotasikan dengan garis solid. Garis putus-putus mengindikasikan bahwa komunikasi antara client VPN dan *gateway* lokalnya, dan antara gateway remote dan *node* tujuannya tidak diamankan.

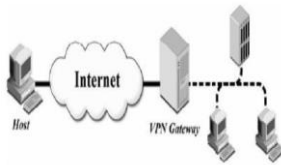
Arsitektur *gateway-to-gateway* biasanya paling banyak digunakan ketika menghubungkan dua jaringan yang aman, seperti menghubungkan sebuah kantor cabang ke pusat melalui internet. Arsitektur model ini menggantikan *wide area network* (WAN)

privat yang relatif mahal.

Model *gateway-to-gateway* ini merupakan yang paling mudah diimplementasikan terutama dalam hal manajemen *user* dan *host*. Arsitektur ini biasanya transparan bagi *user*, yang tidak perlu melakukan otentikasi terpisah untuk menggunakan VPN. Selain itu, sistem *user* dan *host* target tidak harus meng-install perangkat lunak *VPN client*, ataupun melakukan konfigurasi ulang untuk menggunakan VPN.

2. Arsitektur *Host-to-Gateway*

Model arsitektur ini paling banyak digunakan untuk *remote access* yang aman bagi masing-masing *user remote*.



Gambar 3.12 VPN *Host-to-Gateway*

Dari gambar di atas, terlihat bahwa arsitektur *host-to-gateway* ini tidak menyediakan pengamanan secara penuh terhadap data yang melewati transit. Garis putus-putus mengindikasikan bahwa komunikasi antara *gateway* remote dan node tujuannya tidak diamankan. Model *host-to-gateway* banyak digunakan ketika menghubungkan *host* pada jaringan yang tidak aman kepada *resource* pada jaringan yang aman, contohnya menghubungkan pegawai yang sedang berada di lokasi *remote* kepada kantor pusat melalui internet.

Model ini sering digunakan untuk menggantikan modem *dial-up*. Arsitektur model ini relatif cukup kompleks untuk diimplementasikan terutama dalam hal manajemen *user* dan *host*. Arsitektur ini biasanya tidak transparan terhadap *user* karena harus membangun sebuah koneksi VPN antara komputer lokal (*host*) dengan *gateway* VPN. Gambar 3.12 mengilustrasikan model arsitektur ini melakukan otentikasi sebelum menggunakan VPN. Selain itu *host user* juga harus meng-install perangkat lunak VPN

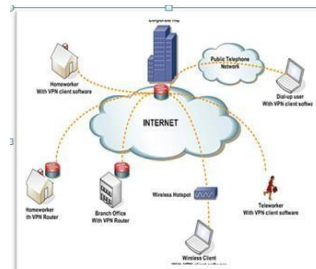
client yang telah dikonfigurasi.

3.3.7 Topologi Virtual Private Network

VPN merupakan paket solusi komunikasi data (baik berupa data suara, video, atau file digital lainnya) yang memberikan layanan berbasis IP ke end user. Layanan VPN dapat mengirimkan data antar-dua komputer yang melewati jaringan publik, seperti Internet, sehingga seolah-olah terhubung secara point-to-point.

VPN berkembang dari *network tunneling*. *Tunneling* menggabungkan dua kelompok jaringan komputer yang terpisah oleh satu kelompok jaringan dengan kelompok jaringan komputer lainnya, sehingga kedua kelompok jaringan komputer tersebut tidak terpisah. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan enkapsulasi terhadap paket jaringan yang dikirimkan. *Tunneling* ini bersifat transparan bagi pengguna jaringan komputer di kedua sisi kelompok jaringan komputer. *Router* di kedua sisi melakukan proses enkapsulasi untuk mengetahui adanya tunnel tersebut, baik dari proses *tunneling* maupun *Maximum Transfer Unit* (MTU). Mengingat diperlukannya ruang tambahan untuk menambahkan header IP hasil enkapsulasi paket yang dikirimkan, maka setiap paket yang dikirim menjadi lebih kecil.

Berkurangnya MTU dapat menyebabkan berkurangnya kecepatan transfer data antara dua host yang sedang berkomunikasi. Dengan mempergunakan *mobile IP*, seorang penggunadapat selalu mempergunakan alamat IP yang dimiliki di mana pun pengguna tersebut berada. Implementasi lainnya adalah dengan menambahkan proses kompresi data yang akan dikirimkan melalui tunnel yang sudah dibuat. (Putranto, 2009). Berikut adalah ilustrasi topologi VPN



Gambar 3.13 Topologi VPN

3.4 Routing

Routing adalah proses pengiriman data maupun informasi dengan meneruskan paket data yang dikirim dari jaringan satu ke jaringan lainnya.

3.4.1 Konsep Dasar Routing

Bahwa dalam jaringan WAN kita sering mengenal yang namanya TCP/IP (*Transmission Control Protocol/ Internet Protocol*) sebagai alamat sehingga pengiriman paket data dapat sampai ke alamat yang dituju (*host* tujuan). TCP/IP membagi tugas masing- masingmulai dari penerimaan paket data sampai pengiriman paket data dalam sistem sehingga jika terjadi permasalahan dalam pengiriman paket data dapat dipecahkan dengan baik. Berdasarkan pengiriman paket data routing dibedakan menjadi routing langsung dan routing tidak langsung.

1. Routing Tidak Langsung

Merupakan sebuah pengalamatan secara langsung menuju alamat tujuan tanpa melalui lain. Contoh: sebuah komputer dengan alamat 192.168.1.2 mengirimkan data ke komputer dengan alamat 192.168.1.3

2. Routing Langsung

Merupakan sebuah pengalamatan yang harus melalui alamat host lain sebelum menuju alamat *host* tujuan. (contoh: komputer dengan alamat 192.168.1.2 mengirim data ke komputer dengan alamat 192.168.1.3, akan tetapi sebelum menuju ke komputer dengan

alamat 192.168.1.3, data dikirim terlebih dahulu melalui *host* dengan alamat 192.168.1.5 kemudian dilanjutkan ke alamat *host* tujuan.

3.4.2 Jenis Konfigurasi Routing

1. Minimal Routing

Merupakan proses routing sederhana dan biasanya hanya pemakaian lokal saja.

2. Static Routing

Dibangun pada jaringan yang memiliki banyak *gateway*. Jenis ini hanya memungkinkan untuk jaringan kecil dan stabil.

3. Dynamic Routing

Biasanya digunakan pada jaringan yang memiliki lebih dari satu rute. Dynamic routing memerlukan *routing protocol* untuk membuat tabel routing yang dapat memakan *resource* komputer.

3.5 Routing Protocol

Routing protocol adalah suatu aturan yang mempertukarkan informasi routing yang akan membentuk sebuah tabel routing sehingga pengalamatan pada paket data yang akan dikirim menjadi lebih jelas dan routing protocol mencari rute tersingkat untuk mengirimkan paket data menuju alamat yang dituju. Routing protocol dibagi menjadi 2, yakni

1. Interior Routing System

Interior Routing Protocol biasanya digunakan pada jaringan yang bernama *Autonomous System*, yaitu sebuah jaringan yang berada hanya dalam satu kendali teknik yang terdiri dari beberapa subnetwork dan gateway yang saling berhubungan satu sama lain. Interior routing diimplementasikan melalui:

a. Routing Information Protocol

Biasanya terdapat pada sistem operasi UNIX dan Novell yang menggunakan metode *distance vector* algoritma yang bekerja dengan menambahkan satu angka matrik jika melewati 1 *gateway*,

sehingga jika melewati beberapa *gateway* maka metriknya juga akan bertambah.

b. Open Shortest Path First

Routing ini memakan banyak *resource* komputer dibanding *Routing Information Protocol* (RIP), akan tetapi pada *routing* ini rute dapat dibagi menjadi beberapa jalan sehingga data dapat melewati dua atau lebih rute secara paralel.

2. Exterior Routing Protocol

Pada dasarnya internet terdiri dari beberapa *Autonomous System* yang saling berhubungan satu sama lain dan untuk menghubungkan *Autonomous System* dengan *Autonomous System* yang lainnya maka *Autonomous System* menggunakan *exterior routing protocol* sebagai pertukaran informasi *routing*nya

3.6 Tabel Routing

Router akan memberi rekomendasi jalur mana yang paling tepat untuk melewatkan paket data yang dikirim ke alamat tertentu sesuai dengan informasi yang terdapat pada tabel *routing* sehingga pada saat paket data telah dikirimkan atau diarahkan maka *router* akan melakukan pemeriksaan yang terdapat pada tabel *routing* dan *router* akan menentukan jalur mana yang paling sesuai dengan informasi yang ada. Ada 2 item yang harus dimasukkan oleh tabel *routing* untuk mengirim paket data, diantaranya:

1. Destination Address

Merupakan sebuah alamat pada jaringan yang dapat dijangkau oleh *router*

2. Pointer of Destination

Merupakan penunjuk yang akan memberitahukan bahwa jaringan atau network yang dituju dapat terhubung dengan *router*.

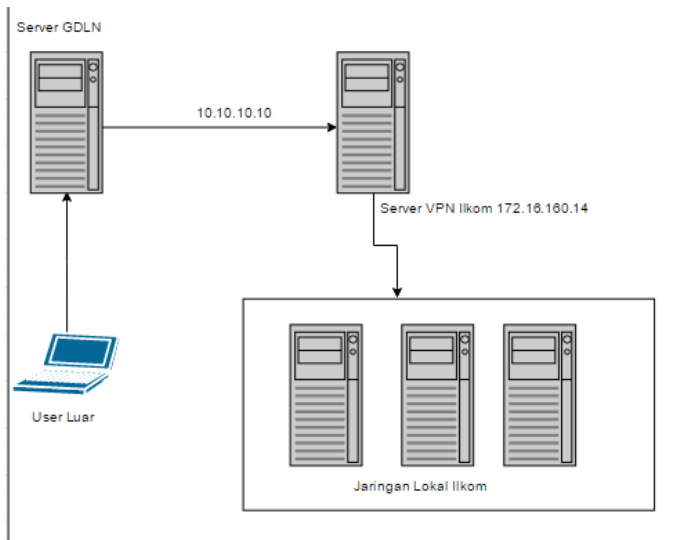
Router akan menyesuaikan informasi yang terdapat pada tabel *routing* sebelum mengirimkan ke alamat tujuan sehingga tidak ada yang namanya salah sasaran dalam mengirimkan paket data. Berikut adalah urutan pada tabel *routing* untuk menyesuaikan alamat tujuan:

1. Host Address
2. Subnet
3. Group of Subnet
4. Major network number
5. Group of major network numbers
6. Default address

Jika data yang dikirimkan oleh pengirim ke alamat atau jaringan yang dituju tidak sesuai dengan entri diatas maka paket data yang telah dikirimkan oleh pengirim akan dibuang dan pengirim data akan diberikan pesan oleh router bahwa data yang dikirim telah di *drop* karena ketidaksesuain dan terjadi kesalahan pengalamatan pada *address source* pengirim.

BAB IV PELAKSANAAN PKL

Pada bab ini akan dibahas bagaimana proses instalasi *virtual private network server* pada Jurusan Ilmu Komputer Fakultas MIPA Universitas Udayana. VPN Server ini akan diinstall diatas OS CentOS7. Berikut adalah skema VPN ilkom :



Gambar 4.1 Skema VPN

Pada gambar diatas merupakan skema dari VPN, dimana user luar akan diarahkan terlebih dahulu ke server di GDLN lalu dengan ip tunnel dengan ip 10.10.10.10 akan mengarahkan ke server VPN yang baru lalu dari server VPN tersebut mengarahkan user ke jaringan ilkom.

4.1 Dokumentasi Instalasi VPN Server

1. Melakukan Instalasi Text Editor “nano”

Pada tahap pertama, dilakukan instalasi text editor “nano” dimana text editor ini digunakan untuk menuliskan *script* dan lainnya.

Command yang digunakan adalah :

```
sudo yum install nano
```

2. Menonaktifkan Penamaan *Interface* Baru

Hal ini dilakukan dengan cara mengubah GRUB. Command yang digunakan adalah :

```
sudo nano /etc/default/grub
```

```
net.ifnames=0
```

Lalu tambahkan

```
"GRUB_CMDLINE_LINUX="rd.lvm.lv=centos/sw  
ap          vconsole.font=latarcyrb-heb-sun16  
rd.lvm.lv=centos/root    crashkernel=auto  
vconsole.keymap=us net.ifnames=0
```

Bagian yang ditambahkan tambahan script diatas adalah

script `net.ifnames=0` tanpa mengubah bagian script lainnya. Lalu save script tersebut. Setelah itu masukan command dibawah, untuk membuat ulang GRUB tersebut.

3. Membuat Ulang Aturan Penamaan Lama

Proses selanjutnya adalah membuat ulang aturan penamaan lama dengan membuat file baru.

```
sudo nano /etc/udev/rules.d/70-  
persistent-net.rules
```

Berikut adalah command yang digunakan

```
sudo grub2-mkconfig -o
/boot/grub2/grub.cfg
```

Di dalam file yang baru dibuat diatas tambahkan line tambahan berikut untuk setiap interface pada *server*

```
SUBSYSTEM=="net",
ACTION=="add", DRIVERS=="?*",
ATTR{address}=="xx:xx:xx: xx:xx:xx",
ATTR{type}=="1",          KERNEL=="eth*",
NAME="eth0"

SUBSYSTEM=="net",          ACTION=="add",
DRIVERS=="?*",
ATTR{address}=="xx:xx:xx:xx:xx:xx",
ATTR{type}=="1",          KERNEL=="eth*",
NAME="eth1"
```

Jadi pada mesin yang digunakan terdapat 2 interface, jadi ditambahkan 2 line tambahan seperti diatas. Pada bagian xx:xx:xx:xx:xx:xx diganti dengan interface dan mac address dan nama dari pada bagian akhirnya (eth0, eth1, eth2). Setelah hal diatas dilakukan maka aturan penamaan telah selesai di config. Selanjutnya adalah konfigurasi nama interface.

4. Konfigurasi Nama *Interface*

Pertama kita masuk ke dalam folder yang berisi konfigurasi interface, berikut adalah command yang digunakan

```
cd /etc/sysconfig/network-scripts
```

Jika kita list file – file yang ada di dalam folder maka akan terlihat isi folder tersebut, diantara list file tersebut terdapat sebuah file interface dengan nama yang awalnya berisi "ifcfg-“. Jadi jika terdapat interface bernama eno1, maka file konfigurasinya bernama

:"ifcfg-enol". Selanjutnya ubah nama interface tersebut untuk menyesuaikan dengan nama baru yang telah dibuat. Berikut adalah command line yang digunakan:

```
cp ifcfg-enol ifcfg-eth0
```

Command diatas akan melakukan copy menuju nama interface yang baru yaitu, "ifcfg-eth0". Selanjutnya kita hapus nama interface yang lama, berikut adalah command yang digunakan

```
rm ifcfg-enol
```

5. Melakukan Konfigurasi Awal Untuk *Interface* Baru

Pertama buka file tersebut dengan text editor, command yang digunakan adalah

```
nano ifcfg-eth0
```

Dalam isi file tersebut akan terlihat salah satu line dengan tulisan "name=enol", kita ubah menjadi "name=eth0". Setelah itu lakukan reboot pada *server*.

6. Melakukan Instalasi EPEL

Proses ini dilakukan karena OpenVPN tidak tersedia pada reporsitory CentOS, jadi diperlukan tambahan package dari Extra Packages For Linux Enterprises. Berikut adalah command yang digunakan

```
Yum install epel-release
```

```
login as: root
ssh172.16.140.14's password:
last login: Mon May 9 04:13:10 2016 from 172.16.140.69
root@localhost: ~# clear
root@localhost: ~# yum install epel-release
Loaded plugins: fastestmirror, langpacks
Loading mirror speeds from cached hostfile
* base: mirror.merakiplanetmedia.id
* extras: mirror.merakiplanetmedia.id
* updates: mirror.merakiplanetmedia.id
Resolving Dependencies
-> Running transaction check
--> Package epel-release.noarch 0:7-6 will be installed
--> Finished Dependency Resolution

Dependencies Resolved

=====================================================================================================================================
Package                               Arch      Version      Repository    Size
=====================================================================================================================================
Installing:
epel-release                          noarch    7-6          extras        14 k
Transaction Summary
-----
Install 1 Package

Total download size: 14 k
Installed size: 24 k
Is this ok [y/d/N]: y
```

Gambar 4.2 Instalasi EPEL

Untuk Easy Rsa adalah 2048 bytes, jadi kita harus mengubah nama file “dh” menjadi “dh2048.pem”. Selanjutnya kita lakukan uncommment pada line “Push redirect-gateway def1 bypass-dhcp” yang berfungsi untuk memberitahu client untuk melakukan redirect segala jenis traffic melalui OpenVPN.

Selanjutnya kita melakukan konfigurasi DNS server, disini digunakan DNS dengan IP 172.16.160.1 sebagai DNS primary yang merupakan IP milik ilkom dan 8.8.4.4 sebagai secondary DNS yang merupakan milik google, hal ini dilakukan dengan melakukan uncomment pada “push dhcp- option DNS” dan menambahkan IP-nya

```
push "dhcp-option DNS 172.16.160.1"
push "dhcp-option DNS 8.8.4.4"
```

Selanjutnya adalah mengatur agar OpenVPN dapat berjalan tanpa harus menggunakan hak super user. Jadi kita harus memberitahu OpenVPN untuk berjalan dengan user dan group nobody. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan uncomment pada line berikut

```
user  nobody
group nobody
```

9. Menghasilkan Key dan Sertifikat

Setelah server dikonfigurasi selanjutnya adalah menghasilkan key dan sertifikat. Easy RSA melakukan install beberapa script untuk menghasilkan key dan sertifikat. Pada tahap pertama adalah membuat directory untuk key masuk. Berikut adalah command yang digunakan

```
mkdir -p /etc/openvpn/easy-rsa/keys
```

Selanjutnya adalah copy script untuk membangkitkan key dan sertifikat menuju directory Easy RSA. Berikut adalah command yang digunakan

```
cp      -rf      /usr/share/easy-rsa/2.0/*
/etc/openvpn/easy-rsa
```

Selanjutnya adalah memasukan sebuah script yang berfungsi agar kit tidak perlu memasukan informasi setiap waktu. Informasi ini disimpan pada file bernama “vars”, untuk membuka file tersebut berikut adalah command yang digunakan

```
vi /etc/openvpn/easy-rsa/vars
```

Berikut adalah tampilan isi file “vars” yang isinya kita ubah sesuai dengan informasi pribadi kita.

```
export KEY_COUNTRY="IND" export
KEY_PROVINCE="BALI" export
KEY_CITY="JIMBARAN"
export KEY_ORG="ILKOM" export
KEY_EMAIL="bayuputrasegar
a@mhs.cs.unud.ac.id"
export KEY_OU="Community"

# X509 Subject Field export
KEY_NAME="server"

. . .

Export KEY_CN=
bayuputrasegara@mhs.cs.unud.ac.id
```

Selanjutnya adalah membuat OpenSSL tetap bias muncul walaupun versinya tidak terdeteksi. Caranya adalah dengan mencopy file konfigurasinya dan menghilangkan nomer versinya

```
cp /etc/openvpn/easy-rsa/openssl-
1.0.0.cnf /etc/openvpn/easy-
rsa/openssl.cnf
```

Untuk memulai menghasilkan key dan sertifikat, kita harus memindahkannya menuju directory Easy- RSA

```
cd /etc/openvpn/easy-rsa
source ./vars
```

Lalu kita bersihkan kemungkinan jika ada key atau sertifikat yang tersisa dan folder ini dan memunculkan otoritas sertifikat milik kita. Berikut adalah command yang digunakan

```
./clean-all
```

Selanjutnya adalah kita membangun otoritas sertifikat kita, selanjutnya kita akan diminta untuk memasukkan semua informasi yang kita masukkan kedalam “var”. Tapi kita dapat melihat jika semua pilihan tersebut sudah diatur secara default. Jadi cukup menekan enter untuk setiap informasi yang muncul

```
./build-ca
```

Selanjutnya adalah menghasilkan file exchange key Diffie-Hellman, berikut adalah command yang digunakan

```
./build-dh
```

Selanjutnya copy semua key dan sertifikat menuju directory OpenVPN. Berikut adalah command yang digunakan

```
cd /etc/openvpn/easy-rsa/keys
cp dh2048.pem ca.crt server.crt
server.key /etc/openvpn
```

Semua client akan membutuhkan sertifikat untuk autentikasi. Key dan sertifikat yang telah dibuat tadi akan dibagikan kepada client. Dan cara terbaik untuk menghasilkan key dan sertifikat terpisah untuk setiap client yang akan melakukan koneksi.

10.Routing

Selanjutnya adalah proses routing, dimana kita melakukan routing menggunakan IPtables, pertama kita pastikan apakah service iptables telah terinstall dan berjalan

```
yum install iptables-
services -y

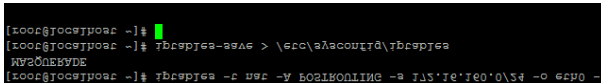
systemctl mask firewalld
systemctl enable iptables

systemctl stop firewalld
systemctl start iptables

iptables --flush
```

Selanjutnya adalah menambahkan aturan pada iptables untuk melakukan forward routing yang kita akukan menuju subnet OpenVPN.

```
iptables -t nat -A POSTROUTING -I eth0 -
s 172.16.160.0/24 -j MASQUERADE
iptables-save > /etc/sysconfig/iptables
```



```
[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]# iptables -t nat -A POSTROUTING -s 172.16.160.0/24 -j MASQUERADE
[root@localhost ~]# iptables-save > /etc/sysconfig/iptables
```

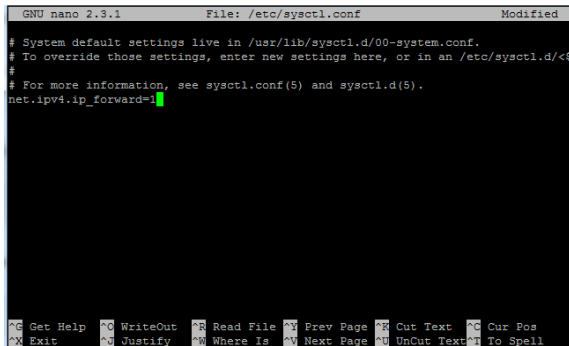
Gambar 4.4 IPtables

Selanjutnya adalah melakukan konfigurasi pada sysctl.conf, untuk mengaktifkan IP forwarding

```
vi /etc/sysctl.conf
```

Lalu tambahkan line berikut

```
net.ipv4.ip_forward = 1
```



```
GNU nano 2.3.1 File: /etc/sysctl.conf Modified
# System default settings live in /usr/lib/sysctl.d/00-system.conf.
# To override those settings, enter new settings here, or in an /etc/sysctl.d/<#
#
# For more information, see sysctl.conf(5) and sysctl.d(5).
net.ipv4.ip_forward=1
```

Gambar 4.5 Sysctl.conf

Selanjutnya adalah melakukan *restart* pada *network service*

```
systemctl restart network.service
```

11. Memulai OpenVPN

Selanjutnya adalah menjalankan service OpenVPN dengan menambahkannya pada systemctl

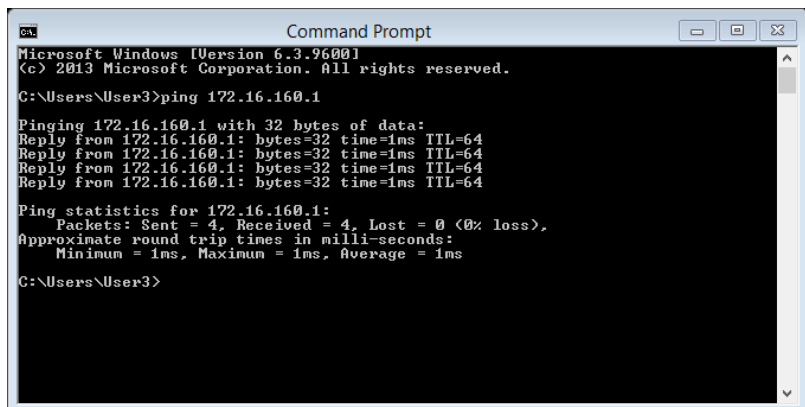
```
systemctl -f enable  
openvpn@server.service
```

Lalu jalankan OpenVPN

```
systemctl start openvpn@server.service
```

4.2 Pengujian VPN Server

Untuk menguji sudah berjalan atau tidaknya server VPN ini, dilakukan test dengan melakukan PING pada VPN server dengan menggunakan PC yang terhubung dengan jaringan luar Ilkom. Berikut adalah hasil PING melalui system operasi Windows



```

C:\
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\User3>ping 172.16.160.1

Pinging 172.16.160.1 with 32 bytes of data:
Reply from 172.16.160.1: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 172.16.160.1: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 172.16.160.1: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 172.16.160.1: bytes=32 time=1ms TTL=64

Ping statistics for 172.16.160.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\Users\User3>
  
```

Gambar 4.6 Hasil PING

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pengujian yang dilakukan pada pembahasan laporan Praktek Kerja Lapangan ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. *Server* VPN yang dibangun untuk menngantikan
2. *server* VPN yang lama dapat berfungsi dengan baik
3. Dari hasil pengujian *server* VPN sudah dapat diakses dari luar jaringan ilkom, dan dengan *server* VPN *user* dari luar dapat mengakses jaringan Ilkom melalui jaringan luar
4. Dengan adanya *server* VPN ini mahasiswa, dosen yang ada pada Jurusan Ilmu Komputer Universitas Udayana dapat mengakses jaringan Ilkom melalui jaringan luar Ilkom, sebagai contoh membuka e- learning melalui jaringan luar Ilkom

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan penulis dalam Praktek Kerja Lapangan ini adalah sebagai berikut :

1. Penulis menyarankan agar nantinya sistem update otomatis pada OS dimatikan untuk mencegah error akibat terjadinya konflik dengan perangkat yang sudah terpasang sebelumnya
2. Disarankan agar listrik di Jurusan Ilmu Komputer bisa lebih stabil untuk menghindari rusaknya *server* VPN karena ketidakstabilan listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Onnopurbo, 2010. “*Virtual Private Network (VPN) sebagai alternatif Komunikasi Data Pada Jaringan Skala Luas (WAN)*”.
http://kambing.ui.ac.id/onnopurbo/library/library-ref-ind/ref-ind-3/network/VPN_. Diakses 06 Desember 2016
- Putranto, Wahyu, 2009.” *Virtual Private Network (VPN)* “.
<http://www.unsri.ac..id>. Diakses 06 Desember 2016
- Unknown. 2012. “*Pengertian Routing*”.
<http://www.teorikomputer.com/2012/11/pengertian-routing.html>. Diakses 07 Desember 2016
- Unknown, 2012. “*Pengertian Routing Protocol*”.
<http://www.teorikomputer.com/ pengertian-routing-protocol.html>. Diakses 07 Desember 2016
- Unknown, 2012. “*Table Routing*”.
<http://www.teorikomputer.com/2012/12/tabel-routing-route-tables.html>. Diakses 07 Desember 2016
- Tomlinson, 2014. “*How To Setup and Configure an OpenVPN Server on CentOS7*”.
<https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-setup-and-configure-an-openvpn-server-on-centos-7>. Diakses 07 Desember 2016