



## **LAPORAN KERJA PRAKTIK**

**PERANCANGAN JARINGAN MENGGUNAKAN ROUTER**

**SWITCH CISCO PADA PACKET TRACER PADA**

**PT.TELKOMUNIKASI INDONESIA Tbk CABANG GIANYAR**

**KERJA PRAKTIK**

**Program Studi**

**S1 Sistem Komputer**

**INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA**

**stikom**  
SURABAYA

**Oleh:**

**AGUS AWIDYA DWI PRABAWA**

**12410200060**

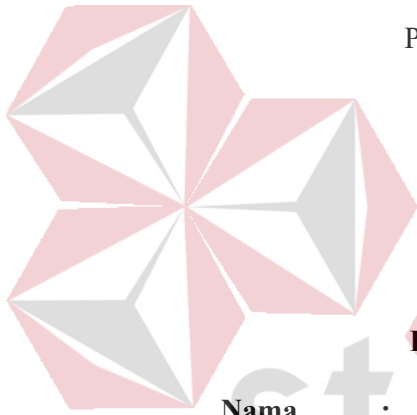
---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA  
2016**

**PERCANGAN JARINGAN MENGGUNAKAN ROUTER SWITCH CISCO  
PADA SIMULASI PACKET TRACER PADA PT.TELEKOMUNIKASI Tbk.  
CABANG GIANYAR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Sarjana



INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA

Disusun Oleh :

**Nama : AGUS AWIDYA DWI PRABAWA**

**NIM : 12.41020.0060**

**Program : S1 (Strata Satu)**

**Jurusan : Sistem Komputer**

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA**

**2016**



**Motto**

Jangan tidur saat perang dan tetap tersenyum walapun apa yang terjadi.

INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA

stikom  
SURABAYA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya. Telah terselesaikan laporan kerja praktik ini bukan karena usaha dan kerja keras individu penulis sendiri, tetapi dengan mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin menyampaikan tanda terimakasih kepada :

1. Orang Tua saya yang tidak pernah berhenti memberi dukungan, motivasi, dan doa.
2. Bapak Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng, selaku Kepala program studi S1 Sistem Komputer Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
3. Bapak I Ketut Sudarsana S.T , selaku Asman CC & Sale pada PT.Telekomunikasi cabang Gianyar, beserta staff yang telah memberikan saya tempat kerja praktik dan menerima saya dengan baik.
4. Bapak Susijanto Tri Rasmana, S.Kom., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberi dukungan dalam menyelesaikan laporan ini.
5. Teman-teman dan semuanya yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu. Terimakasih untuk dukungan, doa, dan motivasi kalian semua selama ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan semuanya yang telah membantu penulis menyelesaikan laporan kerja praktik. Amin.

**LEMBAR PENGESAHAN**

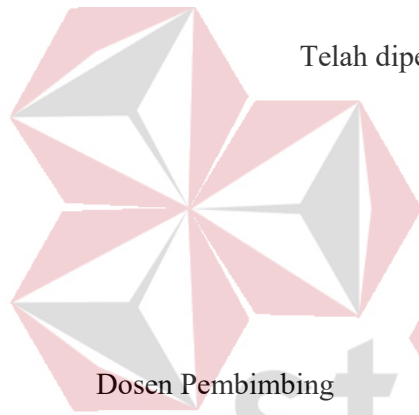
**PERANCANGAN JARINGAN MENGGUNAKAN ROUTER  
SWITCH CISCO PADA SIMULASI PACKET TRACER PADA  
PT.TELEKOMUNIKASI Tbk CABANG GIANYAR**

Laporan Kerja Praktik oleh

**AGUS AWIDYA DWI PRABAWA**

**NIM : 12.41020.0060**

Telah diperiksa, diuji dan disetujui



Surabaya, 20 Desember 2016

INSTITUT TEKNOLOGI  
SEPULUH NOPEMBER  
DAN INFORMATIKA

Disetujui :

Dosen Pembimbing

Penyelia

Susijanto Tri Rasmana, S.Kom., M.T  
NIDN 0727097302

I Ketut Sudarsana S.T  
NIP 632957

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
S1 Sistem Komputer

Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng.

NIDN 0731057301

## SURAT PERNYATAAN

### PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, saya :

Nama : Agus Awidya Dwi Prabawa

NIM : 12410200060

Program Studi : S1 Sistem Komputer

Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika

Jenis Karya : Laporan Kerja Praktik

Judul Karya : **PERANCANGAN JARINGAN MENGGUNAKAN ROUTER SWITCH CISCO PADA SIMULASI PACKET TRACER PADA PT.TELEKOMUNIKASI Tbk CABANG GIANYAR**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 20 Desember 2016

Yang menyatakan

Agus Awidya Dwi Prabawa

NIM : 12410200060



## ABSTRAK

Kerja Praktek adalah suatu kegiatan mandiri berupa observasi dan studi orientasi yang dilakukan di suatu instansi atau perusahaan. Sehingga nantinya ada pertukaran informasi yang berguna bagi mahasiswa dan perusahaan tersebut. Selain itu kerja praktek juga merupakan bagian dari kurikulum Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya dan prasyarat untuk menempuh ujian tugas akhir.

Kerja praktek ini merupakan salah satu model percontohan infrastruktur jaringan. Dengan menerapkan VLAN pada semua switch agar semua switch dapat berkomunikasi satu sama lain walapun setiap switch beda VLAN. Pada proses pengiriman data VLAN yang sama tidak terdapat paket yang lost tetapi proses pengiriman data beda VLAN terdapat paket yang lost itu dikarenakan proses pencarian mac address tujuan

**Kata Kunci :** vlan, jaringan, cisco



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah atas segala rahmat yang telah memberikan kesehatan jasmani dan rohani. Sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik ini. Penulisan laporan ini adalah salah satu syarat untuk menempuh mata kuliah kerja praktik dan tugas akhir pada program studi Sistem Komputer Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa penyusunan laporan kerja praktik ini masih jauh dari kata sempurna, walaupun penulis telah berusaha dengan sungguh-sungguh menuangkan kemampuan yang dimiliki penulis dalam menyelesaikan laporan kerja praktik ini. Dengan ini, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang dapat penulis jadikan sebagai bahan acuan untuk penyusunan laporan-laporan yang selanjutnya agar bisa lebih baik lagi.

Surabaya, September 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL SYARAT .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
HALAMAN PERNYATAAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Kontribusi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN/INSTANSI .....	5
2.1 Sejarah dan Perkembangan	
PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk.....	5

2.2	Visi dan Misi .....	11
2.2.1	Visi PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk.....	11
2.3.1	Misi PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk .....	11
2.3	Arti Logo Perusahaan .....	12
2.4	Badan Hukum Perusahaan .....	13
BAB III LANDASAN TEORI .....		15
3.1	<i>Packet Tracer</i> .....	15
3.2	Jaringan .....	16
3.2.1	Jaringan Komputer .....	16
3.2.2	Tujuan Membangun Jaringan Komputer.....	18
3.2.3	Manfaat Jaringan Komputer.....	18
3.3	Topologi .....	20
3.3.1	Topologi Bus .....	20
3.3.2	Topologi Ring .....	21
3.3.3	Topologi Star.....	22
3.3.3	Topologi Mesh .....	23
3.4	Tipe Jaringan.....	24
3.4.1	Jaringan <i>Peer-to-Peer</i> .....	24
3.4.2	Jaringan <i>Client-Server</i> .....	26
3.4.3	Protokol Jaringan.....	27
3.4.4	<i>IP Address</i> .....	27
3.4.5	<i>OSI Layer</i> .....	29
3.5	<i>Virtual Local Area Network (VLAN)</i> .....	31
3.6	Prinsip Kerja VLAN.....	33

3.7 Tipe-Tipe VLAN.....	34
3.7.1 Berdasarkan <i>Port</i> .....	34
3.7.2 Berdasarkan <i>MAC Address</i> .....	34
3.7.3 Berdasarkan Alamat <i>Subnet IP</i> .....	35
3.8 <i>Network Device</i> .....	35
3.8.1 Switch.....	35
3.8.2 HUB .....	37
3.8.2 Router .....	37
3.8.2 Server .....	38
BAB IV DISKRIPSI KERJA PRAKTIK .....	40
4.1 Jaringan Pada PT Telekomunikasi Indonesia Tbk .....	40
4.2 Instalasi <i>Packet Tracer</i> .....	40
4.1.1 Prosedur Instalasi <i>Packet Tracer</i> .....	40
4.2 Pembuatan Topologi.....	43
4.3 Konfigurasi Switch Master.....	47
4.4 Konfigurasi Router pada PT Telekomunikasi Indonesia Tbk .....	51
4.5 Perintah-Perintah yang Dilakukan.....	51
a. Pada Switch Master .....	51
b. Pada Switch Access.....	54
c. Pada Switch Teknik .....	55
d. Pada Switch Asman.....	56
e. Pada Switch Asman.....	57
f. Pada Switch Costumer Servis .....	58

4.6 Hasil Pengujian.....	59
BAB V PENUTUP .....	68
5.1 Kesimpulan .....	68
5.2 Saran .....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	70



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Tabel Kelas IP <i>address</i> .....	28
Tabel 4.1 Tabel Pengalamatan Jaringan	44
PT Telekomunikasi Indonesia Tbk .....	44



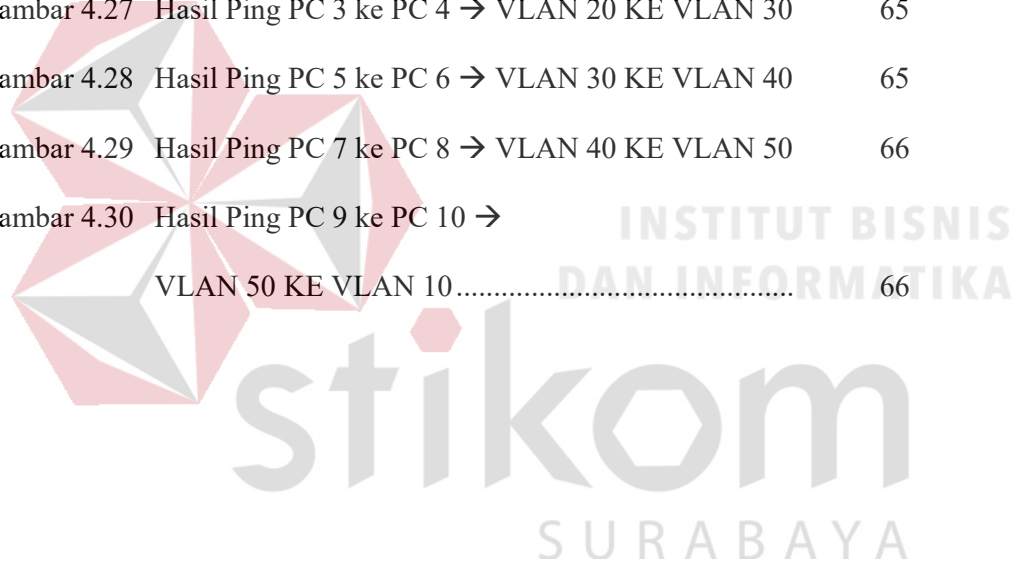
## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.3.1 Logo PT Telekomunikasi Indonesia Tbk.....	12
Gambar 3.1 Tampilan awal Cisco Packet Tracer .....	16
Gambar 3.2 Jaringan LAN.....	17
Gambar 3.3 Jaringan MAN.....	17
Gambar 3.4 Jaringan WAN .....	18
Gambar 3.5 Topologi Bus.....	20
Gambar 3.6 Topologi Ring.....	21
Gambar 3.7 Topologi Star .....	22
Gambar 3.8 Topologi Mesh.....	23
Gambar 3.9 Jaringan <i>Peer-to-Peer</i> .....	25
Gambar 3.10 Jaringan <i>Client-Server</i> .....	26
Gambar 3.11 OSI <i>Layer</i> .....	29
Gambar 3.12 Jaringan VLAN.....	32
Gambar 3.13a. Jaringan VLAN Tanpa VLAN.....	32
Gambar 3.13b. Jaringan VLAN dengan VLAN.....	32
Gambar 3.14 <i>Access link</i> dan <i>trunk link</i> pada sebuah <i>network</i> .....	33
Gambar 3.15 Jaringan VLAN berdasarkan <i>port</i> .....	33
Gambar 3.16 Jaringan VLAN berdasarkan MAC <i>address</i> .....	34
Gambar 3.17 Switch .....	36
Gambar 3.18 Hub.....	37
Gambar 3.19 Router.....	38

Gambar 4.1	Tampilan <i>setup Cisco Packet Tracer 6.2</i> .....	41
Gambar 4.2	Tampilan <i>License Agreement</i> .....	41
Gambar 4.3	Tampilan pemilihan lokasi <i>program</i> .....	42
Gambar 4.4	Tampilan persiapan instalasi <i>program</i> .....	42
Gambar 4.5	Tampilan proses instalasi <i>program</i> .....	43
Gambar 4.6	Tampilan proses instalasi selesai .....	43
Gambar 4.7	Tampilan Awal <i>Cisco Packet Tracer 6.2</i> .....	45
Gambar 4.8	Tampilan menu <i>Device Cisco Packet Tracer 6.2</i> .....	46
Gambar 4.9	Topologi Jaringan yang Diusulkan .....	46
Gambar 4.10	Cara memasukkan Device Ke Lembar Kerja.....	47
Gambar 4.11	Tab CLI pada Packet Tracer .....	47
Gambar 4.12	Cara Masuk Ke Priviledge Mode Pada User Mode ....	48
Gambar 4.13	Output perintah “ <i>show running-config</i> ”.....	50
Gambar 4.14	Output perintah “ <i>show startup-config</i> ”.....	51
Gambar 4.15	Cara test ping pada Switch Ruang_ access ke Switch Master.....	59
Gambar 4.16	Hasil Ping Switch Pimpinan ke Switch Master .....	59
Gambar 4.17	Cara test ping pada Switch Ruang teknik ke Switch Master .....	60
Gambar 4.18	Hasil Ping Switch Karyawan ke Switch Master .....	60
Gambar 4.19	Cara test ping pada Switch Ruang NGN ke Switch Master .....	61
Gambar 4.20	Hasil Ping Switch NGN ke Switch Master .....	61



Gambar 4.21	Cara test ping pada	
	Switch Ruang Asman ke Switch Master.....	62
Gambar 4.22	Hasil Ping Switch Asman ke Switch Master .....	62
Gambar 4.23	Cara test ping pada	
	Switch Ruang CS ke Switch Master.....	63
Gambar 4.24	Hasil Ping Switch CS ke Switch Master.....	63
Gambar 4.25	Hasil Ping PC 0 ke PC 1 → VLAN 10 .....	64
Gambar 4.26	Hasil Ping PC 1 ke PC 2 → VLAN 10 KE VLAN 20	64
Gambar 4.27	Hasil Ping PC 3 ke PC 4 → VLAN 20 KE VLAN 30	65
Gambar 4.28	Hasil Ping PC 5 ke PC 6 → VLAN 30 KE VLAN 40	65
Gambar 4.29	Hasil Ping PC 7 ke PC 8 → VLAN 40 KE VLAN 50	66
Gambar 4.30	Hasil Ping PC 9 ke PC 10 →	
	VLAN 50 KE VLAN 10.....	66



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Balasan Perusahaan (Form KP 3) .....	
Lampiran 2 Acuan Kerja (Form KP 5) .....	
Lampiran 3 Log Harian (Form KP-6) .....	
Lampiran 4 Kehadiran Kerja Praktek (Form KP-7) .....	
Lampiran 5 Kartu Bimbingan Kerja Praktik (Form KP-8) .....	
Lampiran 6 Biodata Penulis .....	



# BAB I

## PEDAHULUAN

PT Telekomunikasi Indonesia Tbk adalah sebuah perusahaan yang bergerak pada bidang informasi dan komunikasi yang menyediakan jasa dan jaringan telekomunikasi di Indonesia.

Pada saat ini kemajuan teknologi berkembang secara pesat dan semakin canggih. Dengan kemajuan teknologi pada saat ini kita semakin di permudah dalam hal memperoleh informasi yang ada dengan bantuan komputer, *smartphone* dan lain-lain. Semakin canggihnya teknologi yang ada pada saat ini, hendaknya kita sebagai *user* bersikap pintar dalam memilah dan memilih informasi yang tepat dan sumber yang akurat agar dapat memenuhi kebutuhan kita.

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan zaman kearah yang lebih modern serta kemajuan bidang teknologi dalam era globalisasi mewajibkan setiap insan manusia bergelut dengan teknologi informasi modern guna mendapatkan suatu informasi. Penggunaan komputer sebagai salah satu alat teknologi informasi sangat dibutuhkan hampir di setiap perusahaan. Penggunaan perangkat komputer sebagai perangkat pendukung manajemen dan pengolahan data adalah sangat tepat dengan mempertimbangkan kuantitas dan kualitas data, dengan demikian penggunaan perangkat komputer dalam setiap informasi sangat mendukung sistem pengambilan keputusan.

PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk. (“TELKOM”, “Perseroan”, atau “Perusahaan”) adalah penyedia layanan telekomunikasi dan jaringan terbesar di Indonesia. TELKOM

menyediakan layanan *InfoComm*, telepon tidak bergerak kabel (fixed wireline) dan telepon tidak bergerak nirkabel (fixed wireless), layanan telepon seluler, data dan internet, serta jaringan dan interkoneksi, baik secara langsung maupun melalui anak perusahaan. Maka dari itu diperlukannya suatu alat yang memiliki fungsi pembagi signal dan penguat signal pada jaringan komputer agar mampu mengatur lalu lintas data dalam jaringan secara optimal. *Router Switch Cisco* merupakan salah satu alat yang mempunyai fungsi sebagai pembagi sinyal dan penguat sinyal pada jaringan komputer serta dapat mengenali alamat data yang harus ditransmisikan. Penggunaan *router switch cisco* ini dipadupadankan dengan simulasi *packet tracer*, hal ini dipilih karena simulasi ini bermanfaat apabila dalam membuat sebuah jaringan yang kompleks namun memiliki keterbatasan pada komponen fisik.

Dari latar belakang tersebut, penulis mengambil judul Rancang Jaringan Menggunakan *Router Switch Cisco* dengan Simulasi *Packet Tracer* pada PT Telkom Gianyar. Diharapkan dengan mengikuti kerja praktik ini mahasiswa memperoleh nilai tambah terhadap materi kuliah yang di berikan serta dapat menambah ilmu pengetahuan dan keterampilan mahasiswa tentang dunia kerja. Selain itu juga mahasiswa memperoleh pengalaman kerja di suatu perusahaan maupun instansi serta mampu bekerjasama dengan orang lain dengan disiplin ilmu yang berbeda-beda. Sekaligus dapat mempraktikkan ilmu pengetahuan yang selama ini diperoleh dalam perkuliahan.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Dalam perumusan masalah yang ada pada kerja praktik yang dilakukan oleh penulis terdapat masalah yang diselesaikan adalah :

1. Bagaimana cara membuat topologi jaringan menggunakan cisco

2. Bagaimana cara mensetting switch yang jumlahnya banyak tanpa memakan waktu yang lama.

### 1.3. Batasan Masalah

Ada beberapa permasalahan yang ada pada saat kerja praktik maka penulis membatasi masalah yaitu :

1. Perancangan topologi jaringan menggunakan software packet tracer

### 1.4. Tujuan

Tujuan dari kerja praktik ini adalah menerapkan ilmu yang sudah di ajarkan pada saat melakukan kuliah dan merasakan bagaimana keadaan dan kondisi pada dunia kerja.

### 1.5. Kontribusi

Kontribusi dari kerja praktik di PT Telekomunikasi Indonesia Tbk Gianyar Bali adalah membantu membuat topologi jaringan baru pada PT Telekomunikasi Indonesia Tbk Gianyar Bali.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan disusun dengan sistematika sebagai berikut :

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang uraian mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, kontribusi serta sistematika penulisan dalam penyusunan laporan kerja praktik.

#### **BAB II : GAMBARAN UMUM PT Telekomunikasi Indonesia Tbk**

## **Gianyar Bali**

Bab dua berisi sejarah dan perkembangan, lokasi, jenis usaha, visi, misi, struktur organisasi, departemen, dan komitmen PT Telekomunikasi Indonesia Tbk Gianyar Bali sebagai tempat kerja praktik.

### **BAB III : LANDASAN TEORI**

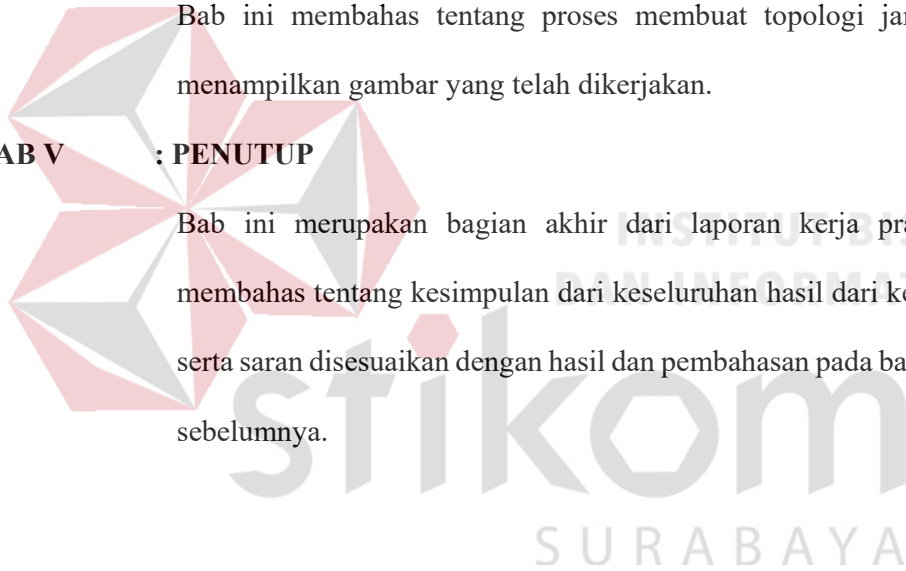
Bab ini membahas tentang teori penunjang yang digunakan sebagai acuan dalam kerja praktik tersebut.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang proses membuat topologi jaringan dan menampilkan gambar yang telah dikerjakan.

### **BAB V : PENUTUP**

Bab ini merupakan bagian akhir dari laporan kerja praktik yang membahas tentang kesimpulan dari keseluruhan hasil dari kerja praktik serta saran disesuaikan dengan hasil dan pembahasan pada bab-bab yang sebelumnya.



## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM**

#### **PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk.**

Bab dua berisi tentang sejarah dan perkembangan, visi dan misi, arti logo perusahaan dan badan hukum perusahaan pada PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk. sebagai tempat kerja praktik.

#### **2.1. Sejarah dan Perkembangan PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk.**

Perusahaan Telekomunikasi sudah ada sejak masa Hindia Belanda dan yang menyelenggarakan adalah pihak swasta. Sedangkan perusahaan Telekomunikasi Indonesia (PT. TELKOM) sendiri juga termasuk bagian dari perusahaan tersebut yang mempunyai bentuk badan usaha Post-en Telegraaf met de Staat No.52 tahun 1884. Dan sejak tahun 1905 perusahaan Telekomunikasi sudah berjumlah 38 perusahaan. Namun setelah itu pemerintah Hindia Belanda mengambil alih perusahaan tersebut yang berdasar kepada Staatsblad tahun 1906. Dan sejak itu berdirilah Post, Telegraf en Telefoon Diensten (PTT-Diensten), dan perusahaan ini ditetapkan sebagai Perusahaan Negara berdasar Staatsblad No.419 tahun 1927 tentang Indonesia Bedrijven Wet (I.B.W Undang-Undang Perusahaan Negara).

Perusahaan PTT tersebut bertahan sampai adanya Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang (Perpu) No.19 tahun 1960 oleh Pemerintah Republik Indonesia, tentang adanya persyaratan suatu Perusahaan Negara (PN). Tetapi pada tahun 1961 menurut Peraturan Pemerintah No.240 bahwa Perusahaan Negara dilebur menjadi Perusahaan Negara Pos dan Telekomunikasi yang dimuat dalam pasal 2 I.B.

Namun pada tahun 1965 pemerintah membagi perusahaan Pos dan Telekomunikasi menjadi dua bagian yang berdiri sendiri yaitu Perusahaan Pos dan Giro (PN. Pos dan Giro) serta Perusahaan Negara Telekomunikasi (PN. Telekomunikasi) yang sudah diatur dalam Peraturan Pemerintah No.30 tahun 1965. Dan perusahaan tersebut berkembang menjadi Perusahaan Umum (Perum). Dalam Peraturan Pemerintah No.36 tahun 1974 dinyatakan bahwa Perum Telekomunikasi sebagai penyelenggara jasa Telekomunikasi untuk umum baik Telekomunikasi dalam negeri maupun luar negeri.

Perusahaan Umum (PERUM) Telekomunikasi merupakan penyelenggara jasa telekomunikasi untuk umum, baik hubungan telekomunikasi dalam negeri maupun luar negeri. Tentang hubungan telekomunikasi luar negeri saat itu juga diselenggarakan oleh PT. Indonesia Satellite Corporation (INDOSAT), yang masih berstatus perusahaan asing yakni dari American Cable and Radio Corp yaitu suatu perusahaan yang didirikan berdasarkan peraturan negara bagian Delaware, USA.

Seluruh saham PT Indosat dengan modal asing ini pada tahun 1980 dibeli oleh Indonesia dari American Cable and radio Corp. Pemerintah mengeluarkan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 1974 berdasarkan PP No. 53 tahun 1980, Perumtel ditetapkan sebagai badan usaha yang berwenang menyelenggarakan telekomunikasi untuk umum dalam negeri dan Indosat ditetapkan sebagai badan usaha penyelenggara telekomunikasi untuk internasional.

Memasuki Repelita V, pemerintah merasakan perlu percepatan pembangunan telekomunikasi sebagai infrastruktur yang diharapkan dapat memacu pembangunan sektor lainnya. Berdasarkan PP No. 15 tahun 1991, maka Perum dialihkan menjadi Perusahaan Perseroan (persero). Mengantisipasi era globalisasi, seperti diterapkannya perdagangan bebas baik internasional maupun regional, maka PT Telkom pada tahun



1995 melaksanakan 3 program besar. Program-program tersebut adalah restrukturisasi internal, penerapan KSO dan persiapan Go Public Internasional (International Public Offering).

Kronologi sejarah PT Telkom dijelaskan sebagai berikut :

1. 1882 sebuah badan usaha swasta penyedia layanan pos dan telegraf dibentuk pada masa pemerintahan kolonial Belanda.
2. 1906 Pemerintah Kolonial Belanda membentuk sebuah jawatan yang mengatur layanan pos dan telekomunikasi yang diberi nama Jawatan Pos, Telegraf dan (Post, Telegraph en Telephone Dienst/PTT).
3. 1945 Proklamasi kemerdekaan Indonesia sebagai negara merdeka dan berdaulat, lepas dari pemerintahan Jepang.
4. 1961 Status jawatan diubah menjadi Perusahaan Negara Pos dan Telekomunikasi (PN Postel).
5. 1965 PN Postel dipecah menjadi Perusahaan Negara Pos dan Giro (PN Pos dan Giro), dan Perusahaan Negara Telekomunikasi (PN Telekomunikasi).
6. 1974 PN Telekomunikasi disesuaikan menjadi Perusahaan Umum Telekomunikasi (Perumtel) yang menyelenggarakan jasa telekomunikasi nasional maupun internasional.
7. 1980 PT Indonesian Satellite Corporation (Indosat) didirikan untuk menyelenggarakan jasa telekomunikasi internasional, terpisah dari Perumtel.
8. 1989 Undang-undang No. 3 tahun 1989 tentang Telekomunikasi, tentang peran serta swasta dalam penyelenggaraan Telekomunikasi.
9. 1991 Perumtel berubah bentuk menjadi Perusahaan Perseroan (Persero) Telekomunikasi Indonesia berdasarkan PP no. 25 tahun 1991.

10. 1995 Penawaran Umum perdana saham TELKOM (Initial Public Offering) dilakukan pada tanggal 14 November 1995. sejak itu saham TELKOM tercatat dan diperdagangkan di Bursa Efek Jakarta (BEJ), Bursa Efek Surabaya (BES), New York Stock Exchange (NYSE) dan London Stock Exchange (LSE). Saham TELKOM juga diperdagangkan tanpa pencatatan (Public Offering Without Listing) di Tokyo Stock Exchange.
11. 1996 Kerja sama Operasi (KSO) mulai diimplementasikan pada 1 Januari 1996 di wilayah Divisi Regional I Sumatra dengan mitra PT Pramindo Ikat Nusantara (Pramindo); Divisi Regional III Jawa Barat dan Banten-dengan mitra PT Aria West International (AriaWest); Divisi Regional IV Jawa Tengah dan DI Yogyakarta - dengan mitra PT Mitra Global Telekomunikasi Indonesia (MGTI); Divisi Regional VI Kalimantan dengan mitra PT Dayamitra Telekomunikasi (Dayamitra); dan Divisi Regional VII Kawasan Timur Indonesia-dengan mitra PT Bukaka Singtel.
12. 1999 Undang-undang nomor 36/ 1999, tentang penghapusan monopoli penyelenggaraan telekomunikasi.
13. 2001 KOM membeli 35% saham Telkomsel dari PT Indosat sebagai bagian dari implementasi restrukturisasi industri jasa telekomunikasi di Indonesia, yang ditandai dengan penghapusan kepemilikan bersama dan kepemilikan silang antara TELKOM dengan Indosat. Dengan transaksi ini, TELKOM menguasai 72,72% saham Telkomsel. TELKOM membeli 90,32% saham Dayamitra dan mengkonsolidasikan laporan keuangan Dayamitra ke dalam laporan keuangan TELKOM.

14. 2002 TELKOM membeli seluruh saham Pramindo melalui 3 tahap, yaitu 30% saham pada saat ditandatanganinya perjanjian jual-beli pada tanggal 15 Agustus 2002, 15% pada tanggal 30 September 2003 dan sisa 55% saham pada tanggal 31 Desember 2004. TELKOM menjual 12,72% saham Telkomsel kepada Singapore Telecom, dan dengan demikian TELKOM memiliki 65% saham Telkomsel. Sejak Agustus 2002 terjadi duopoli penyelenggaraan telekomunikasi lokal.

15. Sejak 1 Juli 1995 PT. Telkom telah menghapus struktur wilayah usaha telekomunikasi (WTTEL) dan secara de facto meresmikan dimulainya era Divisi Network. Badan Usaha utama dikelola oleh 7 divisi regional dan 1 divisi network. Divisi regional menyelenggarakan jasa telekomunikasi di wilayah masing masing dan divisi network menyelenggarakan jasa telekomunikasi jarak jauh luar negeri melalui pengoperasian jaringan transmisi jalur utama nasional. Daerah regional.

PT. Telkom mencakup wilayah-wilayah yang dibagi sebagai berikut :

1. Divisi Regional I, Sumatera.
2. Divisi Regional II, Jakarta dan sekitarnya.
3. Divisi Regional II, Jakarta dan sekitarnya.
4. Divisi Regional III, Jawa Barat.
5. Divisi Regional IV, Jawa Tengah dan Yogyakarta.
6. Divisi Regional V, Jawa Timur.
7. Divisi Regional VI, Kalimantan.
8. Divisi Regional VII, Kawasan timur Indonesia (Sulawesi, Bali, Nusa.
9. Tenggara, Maluku dan Papua).

Masing-masing divisi dikelola oleh suatu tim manajemen yang terpisah berdasarkan prinsip desentralisasi serta bertindak sebagai pusat investasi (Divisi Regional) dan pusat keuntungan (Divisi Network), serta divisi lainnya yang mempunyai keuntungan internal secara terpisah. Divisi-divisi pendukung terdiri dari divisi pelatihan, divisi properti, divisi sistem informasi. Berdasarkan organisasi divisional ini, maka kantor pusat diubah menjadi pusat biaya. Berlakunya kebijaksanaan dekonsentrasi menjadikan jumlah SDM menjadi lebih sedikit.

## **2.2. Visi dan Misi**

Pada suatu instansi baik swasta maupun pemerintahan pastinya memiliki suatu visi dan misi yang akan mengarahkan suatu instansi tersebut agar tidak keluar dari jalur yang seharusnya. Berikut visi dan misi dari PT Telkom Indonesia, Tbk.

### **2.2.1. Visi PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk**

Menjadi perusahaan yang unggul dalam penyelenggaraan Telecommunication, Information, Media dan Edutainment (TIME) di kawasan regional.

### **2.2.2. Misi PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk**

Adapun misi dari PT Telkom Indonesia, Tbk. diantaranya sebagai berikut:

1. Menyediakan layanan TIME yang berkualitas tinggi dengan harga yang kompetitif.
2. Menjaga model pengelolaan korporasi terbaik di Indonesia.

## **2.3. Arti Logo Perusahaan**

Jakarta, 16 Agustus 2013 – Perayaan Hari Ulang Tahun Kemerdekaan Republik Indonesia, 17 Agustus 2013 memiliki arti khusus bagi PT. Telekomunikasi Indonesia,

Tbk (Telkom), karena bersamaan dengan hari jadi tersebut Telkom mempersembahkan tiga Mahakarya untuk Indonesia, yakni Telkomsel, Indonesia Digital Network dan International Expansion. Bertepatan dengan momen Hari Kemerdekaan RI tersebut, Telkom mendeklarasikan penampilan baru logo Telkom Indonesia di tahun 2013 yang mencerminkan komitmen Telkom untuk memberikan yang terbaik bagi bangsa Indonesia.

Dengan mengambil semangat HUT RI ke-68, Telkom memperkenalkan penampilan baru logo Telkom yang mencerminkan komitmen Telkom untuk memberikan yang terbaik bagi bangsa Indonesia.



Penampilan logo baru tersebut mencakup perubahan logo secara menyeluruh dan terintegrasi dengan empat aspek dasar perusahaan, yaitu transformasi bisnis, infrastruktur, sistem dan model operasi serta sumber daya manusia.

Arti dari logo PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk :

1. Merah – Berani, Cinta, Energi, Ulet

Mencerminkan spirit Telkom untuk selalu optimis dan berani dalam menghadapi tantangan dan perusahaan.

2. Putih – Suci, Damai, Cahaya, Bersatu

Mencerminkan spirit Telkom untuk memberikan yang terbaik bagi bangsa.

3. Hitam – Warna Dasar

Melambangkan kemauan keras.

4. Abu – Warna Transisi

Melambangkan teknologi.

#### **2.4. Badan Hukum Perusahaan**

Badan hukum TELKOM adalah Perseroan Terbatas (PT), dulu disebut juga Naamloze Vennootschaap (NV), adalah suatu persekutuan untuk menjalankan usaha yang memiliki modal terdiri dari saham-saham, yang pemiliknya memiliki bagian sebanyak saham yang dimilikinya. Karena modalnya terdiri dari saham-saham yang dapat diperjual-belikan, perubahan kepemilikan perusahaan dapat dilakukan tanpa perlu membubarkan perusahaan.

Perseroan terbatas merupakan badan usaha dan besarnya modal perseroan tercantum dalam anggaran dasar. Kekayaan perusahaan terpisah dari kekayaan pribadi pemilik perusahaan sehingga memiliki harta kekayaan sendiri. Setiap orang dapat memiliki lebih dari satu saham yang menjadi bukti pemilikan perusahaan. Pemilik saham mempunyai tanggung jawab yang terbatas, yaitu sebanyak saham yang dimiliki. Apabila utang perusahaan melebihi kekayaan perusahaan, maka kelebihan utang tersebut tidak menjadi tanggung jawab para pemegang saham. Apabila perusahaan mendapat keuntungan maka keuntungan tersebut dibagikan sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan. Pemilik saham akan memperoleh bagian keuntungan yang disebut dividen

yang besarnya tergantung pada besar-kecilnya keuntungan yang diperoleh perseroan terbatas.

Selain berasal dari saham, modal PT dapat pula berasal dari obligasi. Keuntungan yang diperoleh para pemilik obligasi adalah mereka mendapatkan bunga tetap tanpa menghiraukan untung atau ruginya perseroan terbatas tersebut.



## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

Pada bab tiga penulis menjelaskan tentang teori penunjang kerja praktik yang telah di kerjakan.

#### **3.1 PACKET TRACER**

Packet Tracer adalah sebuah perangkat lunak (*software*) simulasi jaringan yang dikembangkan oleh Cisco, di mana perangkat tersebut berfungsi untuk membuat suatu simulator jaringan komputer yang sebelumnya telah didesain dan dikonfigurasi oleh pengguna. Packet Tracer memungkinkan para pengguna untuk melakukan simulasi berbagai macam protokol dengan mudah yang digunakan pada jaringan, baik secara realtime maupun dengan mode simulasi.

Dalam perangkat ini telah tersedia beberapa komponen atau alat-alat yang sering dipakai atau digunakan dalam jaringan sistem tersebut, antar lain seperti kabel LAN (cross over, straight, console, dll), Hub, Switches, Router, dan sebagainya. Ketika simulasi difungsikan, kita dapat mengetahui cara kerja pada tiap-tiap alat tersebut dan cara pengiriman sebuah pesan (packet data) dari komputer satu ke komputer lainnya dan dapat digunakan pula untuk simulasi dari desain, konfigurasi hingga pemecahan masalah (troubleshooting). Pengguna dapat secara langsung mengatur dan mengkonfigurasi jaringan yang akan di desainnya.





Gambar 3.1 Tampilan Awal Cisco Packet Tracer

## 3.2 JARINGAN

### 3.2.1 JARINGAN KOMPUTER

Jaringan komputer adalah himpunan interkoneksi antara 2 komputer *autonomous* atau lebih yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (*wireless*) (Norton, 1995). Berdasarkan geografisnya, jaringan komputer terbagi menjadi tiga kelompok, yaitu:

a. Local Area Network (LAN)

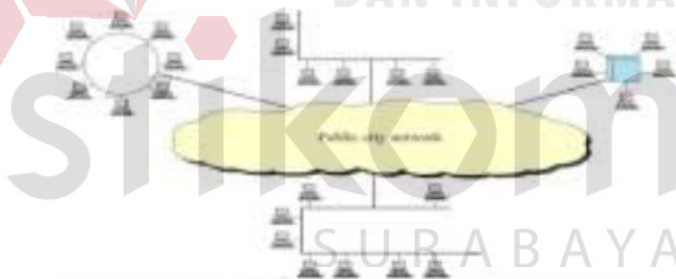
Local Area Network (LAN) adalah jaringan komputer yang jaringannya hanya mencakup wilayah kecil, seperti jaringan komputer kampus, kantor, gedung atau yang lebih kecil.



Gambar 3.2 Jaringan LAN

b. Metropolitan Area Network (MAN)

Metropolitan Area Network (MAN) adalah suatu jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan, dan sebagainya. Jaringan MAN adalah gabungan dari beberapa LAN. Jangkauan dari MAN ini antara 10 hingga 50 km.



Gambar 3.3 Jaringan MAN

c. Wide Area Network (WAN)

Wide Area Network (WAN) merupakan jaringan komputer yang mencakup area besar. Jangkauannya mencakup daerah geografis yang luas, sebagai contoh yaitu jaringan komputer antar wilayah, antar kota, antar negara, bahkan benua.



Gambar 3.4 Jaringan MAN

### 3.2.2 TUJUAN MEMBANGUN JARINGAN KOMPUTER

Tujuan dibangunnya suatu jaringan komputer adalah membawa informasi secara tepat dan tanpa adanya kesalahan dari sisi pengirim (*transmitter*) menuju kesisi penerima (*receiver*) melalui media komunikasi.

Ada beberapa kendala dalam membangun jaringan komputer, yaitu:

1. Masih mahalnya fasilitas komunikasi yang tersedia dan bagaimana memanfaatkan jaringan komunikasi yang ada secara efektif dan efisien.
2. Jalur transmisi yang digunakan tidak benar-benar bebas dari masalah gangguan (*noise*)

### 3.2.3 MANFAAT JARINGAN KOMPUTER

Manfaat yang didapat dalam membangun jaringan komputer yaitu:

1. *Sharing Resources*

*Sharing Resources* bertujuan agar seluruh program, peralatan atau *peripheral* lainnya dapat dimanfaatkan oleh setiap orang yang ada pada jaringan komputer tanpa terpengaruh oleh lokasi maupun pengaruh dari pemakai.

## 2. Media komunikasi

Jaringan Komputer memungkinkan terjadinya komunikasi antar pengguna, baik untuk mengirim pesan atau informasi penting lainnya.

## 3. Integrasi Data

Jaringan Komputer dapat mencegah ketergantungan pada komputer pusat, karena setiap proses data tidak harus dilakukan pada satu komputer saja, melainkan dapat didistribusikan ke tempat lainnya. Oleh sebab itu maka dapat terbentuk data yang terintegrasi yang memudahkan pemakai untuk memperoleh dan mengolah informasi setiap saat.

## 4. Pengembangan dan Pemeliharaan

Pengembangan peralatan dapat dilakukan dengan mudah dan menghemat biaya. Jaringan komputer juga memudahkan pemakai dalam merawat *harddisk* dan peralatan lainnya.

## 5. Keamanan Data

Sistem Jaringan Komputer dapat memberikan perlindungan terhadap data. Karena pemberian dan pengaturan hak akses kepada para pemakai, serta teknik perlindungan terhadap *hardisk* sehingga data mendapatkan perlindungan yang efektif.

## 6. Sumber Daya Lebih Efisien dan Informasi Terkini

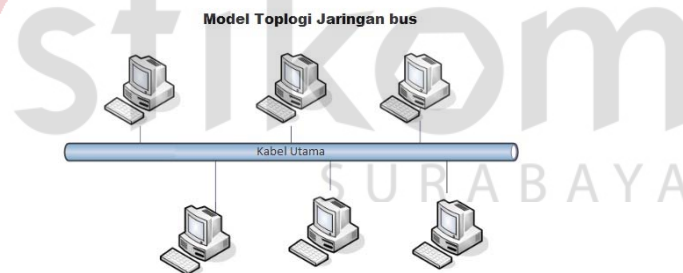
Dengan pemakaian sumber daya secara bersama-sama, akan mendapatkan hasil yang maksimal dan kualitas yang tinggi. Selain itu data atau informasi yang diakses selalu terbaru, karena setiap ada perubahan yang terjadi dapat segera langsung diketahui oleh setiap pemakai.

### 3.3 TOPOLOGI

Topologi Jaringan adalah sebuah pola interkoneksi dari beberapa terminal komputer. Topologi menggambarkan struktur dari suatu jaringan atau bagaimana sebuah jaringan didesain. Dalam definisi topologi terbagi menjadi dua, yaitu topologi fisik (*physical topology*) yang menunjukkan posisi pemasangan kabel secara fisik dan topologi logika (*logical topology*) yang menunjukkan bagaimana suatu media diakses oleh host.

### 3.3.1 TOPOLOGI BUS

Topologi ini menggunakan satu segment ( panjang kabel ) *backbone*, yaitu yang menyambungkan semua host secara langsung. Apabila komunikasinya dua arah di sepanjang ring, maka jarak maksimum antara dua simpul pada ring dengan  $n$  simpul adalah  $n/2$ . Topologi ini cocok untuk jumlah prosesor yang relatif sedikit dengan komunikasi data minimal.



Gambar 3.5 Topologi Bus

#### **Keuntungan Topologi Bus:**

1. Jarak LAN tidak terbatas
2. Kecepatan pengiriman tinggi.
3. Tidak diperlukan pengendali pusat.

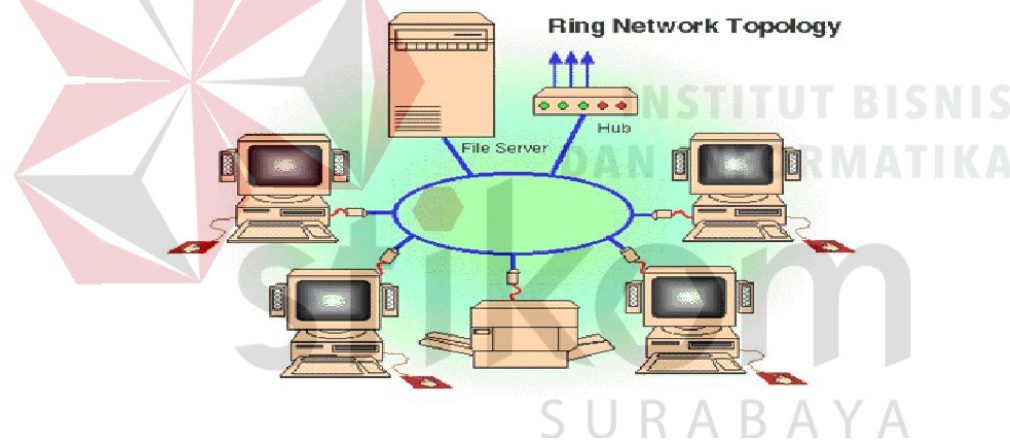
4. Kemampuan pengendalian tinggi

**Kerugian Topologi Bus :**

1. Operasi jaringan LAN tergantung tiap perangkat.
2. Deteksi dan isolasi kesalahan sangat kecil.
3. Bila salah satu *client* rusak, maka jaringan tidak bisa berfungsi.
4. Diperlukan *repeater* untuk jarak jauh.

### 3.3.2 TOPOLOGI RING

Topologi ini menghubungkan satu *host* ke *host* setelah dan sebelumnya. Secara fisik jaringan ini berbentuk *ring* (lingkaran).



Gambar 3.6 Topologi Ring

Topologi cincin juga merupakan topologi jaringan dimana setiap titik terkoneksi ke dua titik lainnya, membentuk jalur melingkar membentuk cincin. Pada topologi cincin, komunikasi data dapat terganggu jika satu titik mengalami gangguan. Jaringan FDDI mengantisipasi kelemahan ini dengan mengirim data searah jarum jam dan berlawanan dengan arah jarum jam secara bersamaan.

**Keuntungan Topologi Ring :**

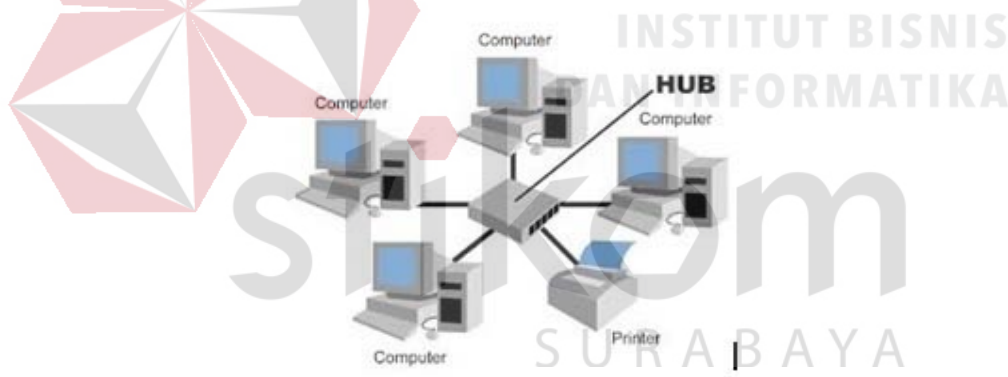
1. Hemat Kabel.
2. Tidak terjadi tabrakan saat pengiriman data.

**Kerugian Topologi Ring :**

1. Peka kesalahan.
2. Pengembangan jaringan lebih kaku.

### 3.3.3 TOPOLOGI STAR

Menghubungkan semua kabel pada host ke satu titik utama. Titik ini biasanya menggunakan *Hub* atau *Switch*. Topologi bintang merupakan bentuk topologi jaringan yang berupa konvergensi dari *node* tengah ke setiap *node* atau pengguna. Topologi jaringan bintang termasuk topologi jaringan dengan biaya menengah.



Gambar 3.7 Topologi Star

**Keuntungan Topologi Star :**

1. Kerusakan pada satu saluran hanya akan mempengaruhi jaringan pada saluran tersebut dan *station* yang terpaut.
2. Tingkat Keamanan termasuk tinggi.
3. Tahan terhadap lalu lintas jaringan yang sibuk.
4. Penambahan dan pengurangan *station* dapat dilakukan dengan mudah.

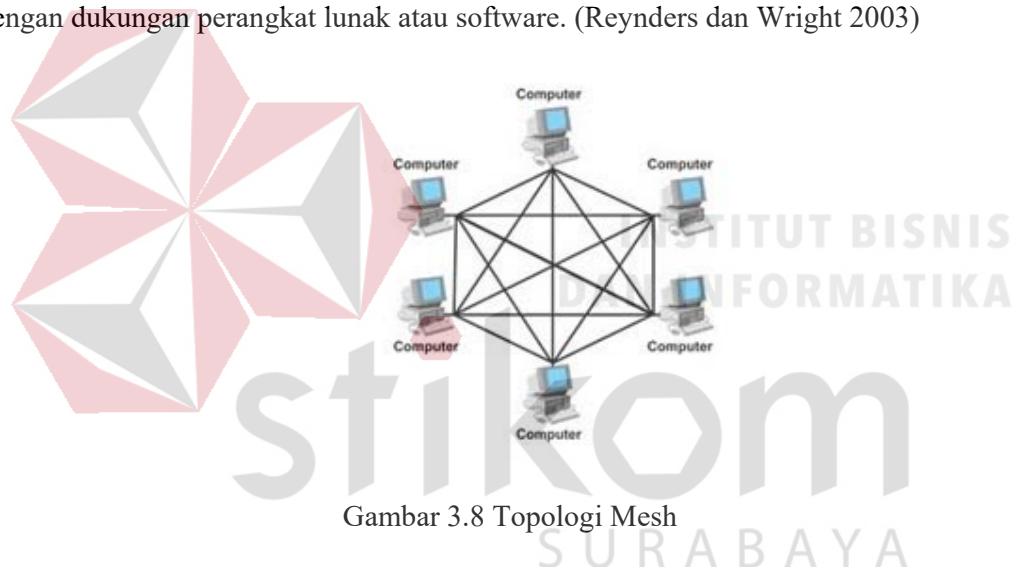
### **Kerugian Topologi Star :**

1. Jika *node* tengah mengalami kerusakan, maka seluruh jaringan akan terhenti.
2. Penggunaan kabel terlalu boros.

(<http://kardiasa.wordpress.com/topologi-jaringan/>)

### **3.3.4 TOPOLOGI MESH**

Topologi Mesh adalah suatu topologi yang memang didisain untuk memiliki tingkat restorasi dengan berbagai alternatif rute atau penjaluran yang biasanya disiapkan dengan dukungan perangkat lunak atau software. (Reynders dan Wright 2003)



Gambar 3.8 Topologi Mesh

#### **Kelebihan Topologi Mesh:**

1. Jika ingin mengirimkan data ke komputer tujuan, tidak membutuhkan komputer lain (langsung sampai ke tujuan)
2. Memiliki sifat robust, yaitu: jika komputer A mengalami gangguan koneksi dengan komputer B, maka koneksi komputer A dengan komputer lain tetap baik
3. Lebih aman
4. Memudahkan proses identifikasi kesalahan

#### **Kekurangan Topologi Mesh:**



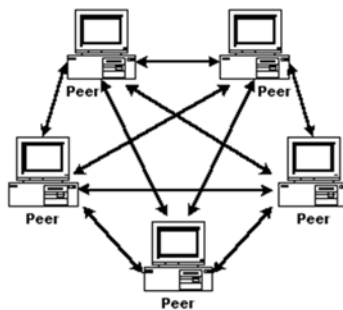
1. Membutuhkan banyak kabel
2. Instalasi & konfigurasi sulit
3. Perlunya space yang memungkinkan

### 3.4 TIPE JARINGAN

Secara garis besar tipe jaringan dibagi menjadi dua macam, yaitu tipe jaringan *Peer-to-Peer* dan *Client-Server*.

#### 3.4.1 JARINGAN PEER-TO-PEER

Pada jaringan tipe ini, setiap komputer yang terhubung dalam jaringan dapat saling berkomunikasi dengan komputer lainnya secara langsung tanpa perantara. Bukan hanya komunikasi langsung tetapi juga sumber daya komputer dapat digunakan oleh komputer lainnya tanpa ada pengendali dan pembagian hak akses. Setiap komputer dalam jaringan Peer to Peer mampu berdiri sendiri sekalipun komputer yang tidak bekerja atau beroperasi. Masing-masing komputer tidak terikat dan tidak tergantung pada komputer yang lainnya. Komputer yang digunakan pun bisa beragam dan tidak harus setara, karena fungsi komputer dan keamanannya diatur dan dikelola sendiri oleh masing-masing komputer.



Gambar 3.9 Jaringan *Peer To Peer*.

### **Keunggulan Jaringan *Peer To Peer* :**

1. Antar Komputer dalam jaringan dapat saling berbagi-pakai fasilitas yang dimilikinya seperti: *harddisk, drive, fax/modem, printer*.
2. Biaya operasional relatif lebih murah dibandingkan dengan tipe jaringan *client-server*, salah satunya karena tidak memerlukan adanya *server* yang memiliki kemampuan khusus untuk mengorganisasikan dan menyediakan fasilitas jaringan.
3. Kelangsungan kerja jaringan tidak tergantung pada satu *server*. Sehingga bila salah satu computer / *peer* mati atau rusak, jaringan secara keseluruhan tidak akan mengalami gangguan.

### **Kelemahan Jaringan *Peer To Peer* :**

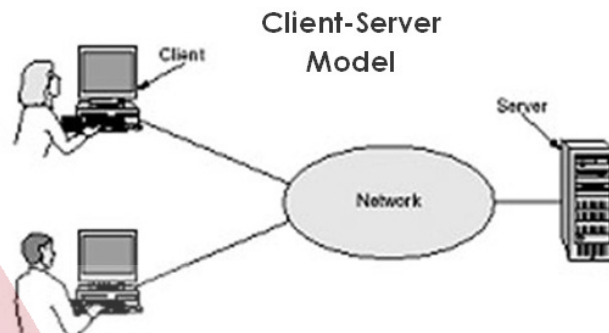
1. *Troubleshooting* jaringan relatif lebih sulit, karena pada jaringan tipe *peer to peer* setiap computer dimungkinkan untuk terlibat dalam komunikasi yang ada. Di jaringan *client-server*, komunikasi adalah antara *server* dengan *workstation*.
2. Unjuk kerja lebih rendah dibandingkan dengan jaringan *client-server*, karena setiap computer / *peer* disamping harus mengelola pemakaian fasilitas jaringan juga harus mengelola pekerjaan atau aplikasi sendiri.
3. Sistem keamanan jaringan ditentukan oleh masing-masing user dengan mengatur masing-masing fasilitas yang dimiliki.

(<http://www.amazinglight.info/tipe-jaringan-komputer.html>)

### **3.4.2 JARINGAN CLIENT-SERVER**

Sesuai dengan namanya, jaringan komputer tipe ini memerlukan sebuah (atau lebih) komputer yang difungsikan sebagai pusat pelayanan dalam jaringan yang disebut *server*. Komputer-komputer lain disebut sebagai *Client* atau *Workstation*. Sesuai

sebutannya , komputer server bertugas melayani semua kebutuhan komputer lain yang berada dalam jaringan. Semua fungsi jaringan dikendalikan dan diatur oleh komputer *server*, termasuk masalah keamanan jaringan seperti hak akses data, waktuakses, sumber daya dan sebagainya.



Gambar 3.10 Jaringan *Client-Server*

**Keunggulan Jaringan *Client-Server* :**

1. Memberikan keamanan yang lebih baik.
2. Lebih mudah pengaturannya bila networknya besar karena administrasinya di sentralkan.
3. Semua data dapat di backup pada satu lokasi sentral.

**Kelemahan Jaringan *Client-Server* :**

1. Membutuhkan hardware yang lebih tinggi dan mahal untuk mesin *server*.
2. Mempunyai satu titik lemah jika menggunakan satu *server*, data user menjadi tidak ada jika *server* mati.

(<http://www.amazinglight.info/tipe-jaringan-komputer.html>)

### 3.4.3 PROTOKOL JARINGAN

Protokol adalah serangkaian aturan yang mengatur unit fungsional agar komunikasi bisa terlaksana. Misalnya mengirim pesan, data, dan informasi. Protokol juga berfungsi untuk memungkinkan dua atau lebih komputer dapat berkomunikasi dengan bahasa yang sama. Secara umum fungsi dari protokol adalah untuk menghubungkan sisi pengirim dan penerima dalam berkomunikasi serta dalam bertukar informasi agar dapat berjalan dengan baik dan benar dengan kehandalan yang tinggi.

#### 3.4.4 IP ADDRESS

Alamat IP (Internet Protocol Address atau sering disingkat IP) adalah deretan angka biner antara 32-bit sampai 128-bit yang dipakai sebagai alamat identifikasi untuk tiap komputer host yang berada dalam jaringan internet. Panjang dari angka ini adalah 32-bit (untuk IP versi 4) dan 128-bit (untuk IP versi 6) yang menunjukkan alamat dari komputer tersebut pada jaringan internet berbasis TCP/IP. IP address yang terdiri dari bilangan biner 32-bit tersebut dipisahkan oleh tanda titik pada setiap 8 bitnya. Tiap 8 bit ini disebut sebagai oktet, bentuk IP address dapat dituliskan sebagai berikut:

xxxxxxxx.xxxxxxxxx.xxxxxxxxx.xxxxxxxxx jadi IP address ini mempunyai range dari 00000000.00000000.00000000.00000000. sampai 11111111.11111111.11111111.11111111. Notasi IP address dengan bilangan seperti ini susah untuk digunakan, sehingga sering ditulis dalam 4 bilangan decimal yang masing-masing dipisahkan 4 buah titik yang lebih dikenal dengan “notasi desimal bertitik”. Setiap bilangan desimal merupakan nilai dari satu oktet IP address. Contoh hubungan suatu IP address dalam format biner dan desimal :

Tabel 3.1 Tabel Kelas IP address.

Desimal	254	192	168	99
Biner	11111110	11000000	10101000	01100011

### **Kelas-kelas IP Address**

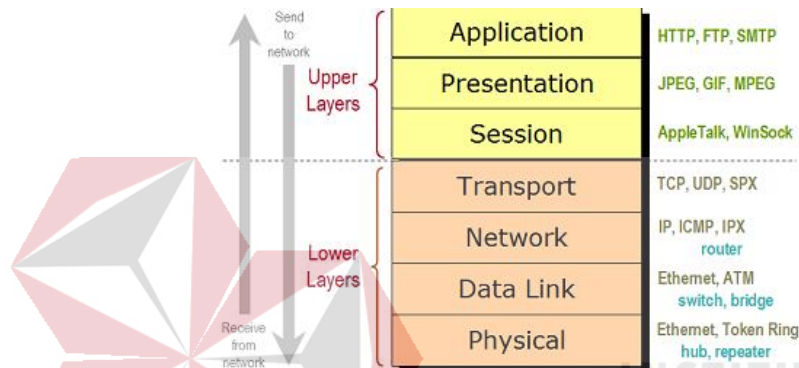
IP address dapat dipisahkan menjadi 2 bagian , yakni bagian network (net ID) dan bagian host (host ID). Net ID berperan dalam identifikasi suatu network dari network yang lain, sedangkan host ID berperan untuk identifikasi host dalam suatu network.

1. Bit pertama IP address kelas A adalah 0, dengan panjang net ID 8 bit dan panjang host ID 24 bit. Jadi byte pertama IP address kelas A mempunyai range dari 0-127. Jadi pada kelas A terdapat 127 network dengan tiap network dapat menampung sekitar 16 juta host ( $255 \times 255 \times 255 \times 255$ ).
2. Dua bit IP address kelas B selalu diset 10 sehingga byte pertamanya selalu bernilai antara 128-191. Network ID adalah 16 bit pertama dan 16 bit sisanya adalah host ID sehingga kalau ada komputer mempunyai IP address 192.168.26.161, net ID = 192.168 dan host ID = 26.161. Pada IP address kelas B ini mempunyai range IP dari 128.0.xxx.xxx sampai 191.155.xxx.xxx yakni berjumlah 65.255 network dengan jumlah host tiap network  $255 \times 255$  host atau sekitar 65 ribu host.
3. IP address kelas C mulanya digunakan untuk jaringan berukuran kecil seperti LAN. Tiga bit pertama IP address kelas C selalu diset 111. Network ID terdiri dari 24 bit dan host ID 8 bit sisanya sehingga dapat terbentuk sekitar 2 juta network dengan masing-masing network memiliki 256 host.

### **3.4.5 OSI LAYER**

OSI merupakan kepanjangan dari Open System Interconnection, Di tahun 1984 ISO (Internasional Standardization Organization) mengeluarkan solusi untuk memberikan

standarisasi kompatibilitas jaringan-jaringan sehingga tidak membatasi komunikasi antar produk maupun teknologi dari vendor yang berbeda. Dan faktanya OSI merupakan referensi yang telah digunakan dan disederhanakan menjadi TCP/IP. Protokol OSI terdiri dari 7 layer yang mana masing-masing dari layer tersebut memiliki fungsinya sendiri – sendiri. (<http://idisastra.blogspot.com/2009/03/pengertian-osi-layer-dan-sejarahny.html>)



Gambar 3.11 OSI Layer

#### Layer 7 : Application

Fungsi : Layer yang mendefinisikan pelayanan komunikasi jaringan dalam bentuk aplikasi seperti : Telnet, FTP, HTTP, SSH.

#### Layer 6 : Presentation

Fungsi : Layer yang mendefinisikan format data seperti ASCII, HTML, JPG dan lainnya yang dikirimkan ke jaringan yang dapat dimanipulasi sehingga bisa di mengerti oleh penerima.

#### Layer 5 : Session

Fungsi : Layer yang mendefinisikan bagaimana memulai mengontrol dan menghentikan sebuah conversation / komunikasi antar mesin. Contohnya : Kita mengambil uang di mesin ATM dari memasukkan pin sampai dengan mengambil

uang yang sebelumnya mesin berkomunikasi dengan *server* dahulu tentang saldo rekening anda dan jumlah yang anda minta.

#### Layer 4 : Transport

Fungsi : Layer yang mendefinisikan management dari virtual circuit antar host dalam jaringan yang mengandung rangkaian protocol dan permasalahan transportasi data.

#### Layer 3 : Network

Fungsi : Layer yang Mendefinisikan akhir pengiriman paket data dimana *computer* mengidentifikasi logical address seperti IP Address bagaimana meneruskan / routing (oleh router) untuk siapa pengiriman paket data.

#### Layer 2 : Data Link

Fungsi : Layer ini lebih menspesifikan pada bagaimana paket data didistribusikan / ditransfer data melalui media particular atau lebih yang kita kenal seperti *Ethernet, hub, dan Switches*.

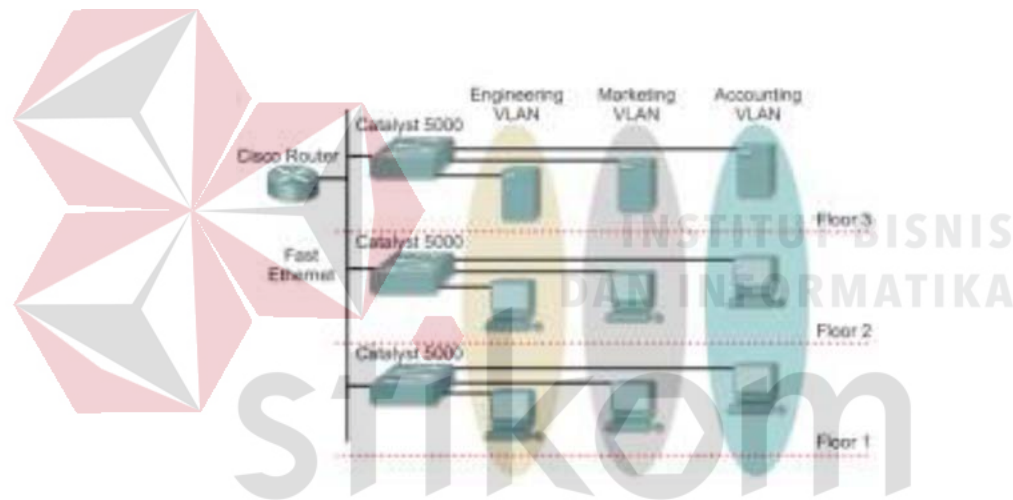
#### Layer 1 : Physical

Fungsi : Layer terendah ini mendefinisikan media fisik dari transmisi paket data dimana protocol digunakan Ethernet pinout, kabel UTP (RJ45, RJ48, dsb) kita bisa perkirakan layer ini tentang kabel dan konektornya.

### 3.5 Virtual Local Area Network (VLAN)

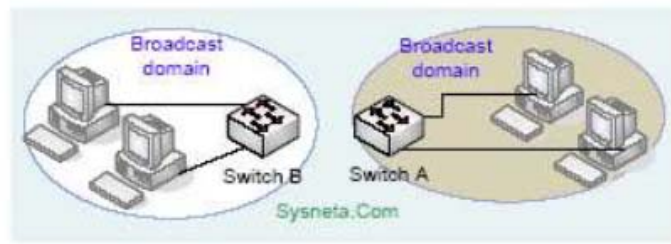
Virtual Local Area Network atau biasa disebut VLAN adalah sekelompok perangkat pada satu LAN atau lebih yang dikonfigurasi sehingga dapat berkomunikasi seperti halnya bila perangkat tersebut terhubung ke jalur yang sama, padahal sebenarnya perangkat tersebut terhubung berada pada sejumlah segmen LAN yang berbeda.

VLAN merupakan suatu model jaringan yang tidak terbatas pada lokasi fisik seperti LAN. Penggunaan VLAN membuat pengaturan jaringan menjadi fleksibel dimana segmen dapat dibuat berdasarkan tiap bagian atau departemen tanpa bergantung pada lokasi *workstation* seperti gambar dibawah ini:

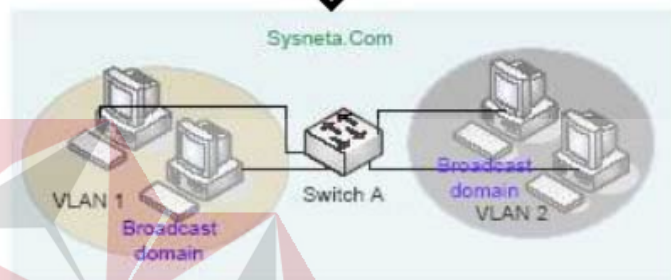


Gambar 3.12 Jaringan VLAN





a.



b.

Gambar 3.13 a. Jaringan Komputer Tanpa VLAN

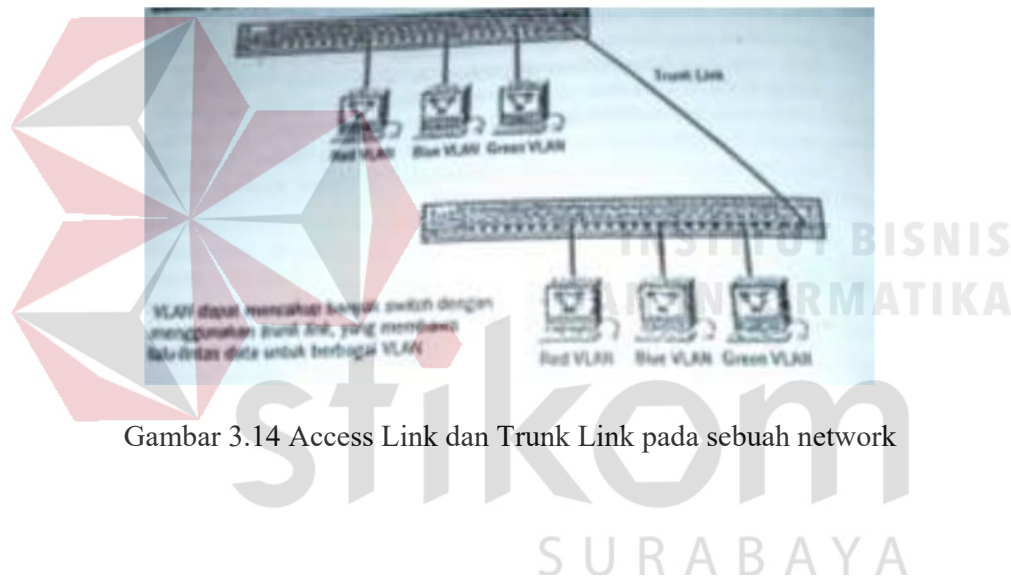
b. Jaringan Komputer dengan VLAN

Perbedaan utama dari model jaringan Local Area Network dengan Virtual Local Area Network adalah bentuk jaringan dengan model LAN bergantung pada letak/fisik dari wilayah kerja serta penggunaan hub dan repeater sebagai perangkat jaringan yang memiliki beberapa kelemahan sedangkan model VLAN dapat tetap saling berhubungan walaupun terpisah secara fisik.

### 3.6 Prinsip Kerja VLAN

VLAN diklarifikasikan berdasarkan metode (tipe) yang digunakan untuk mengklasifikasikannya, baik menggunakan port, MAC address dan sebagainya. Semua informasi yang mengandung penandaan atau pengalamatan suatu VLAN disimpan dalam

suatu database. Jika penandaan berdasarkan port yang digunakan, maka database harus mengindikasikan port-port yang digunakan oleh VLAN. Untuk mengatur penandaan biasanya digunakan switch yang manageable. Switch inilah yang bertanggung jawab menyimpan semua informasi dan konfigurasi suatu VLAN serta perlu dipastikan semua switch/bridge memiliki informasi yang sama. Switch akan menentukan kemana data-data akan diteruskan. Ada 2 jenis dari link di sebuah lingkungan switch, yaitu *Access Link* dan *Trunk Link*.

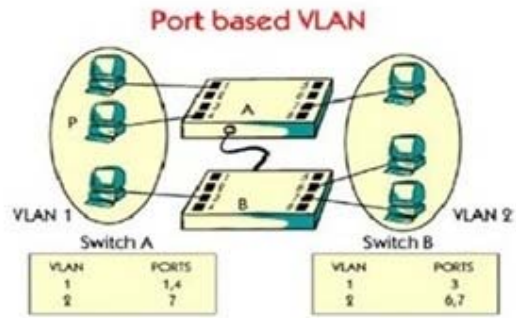


Gambar 3.14 Access Link dan Trunk Link pada sebuah network

### 3.7 Tipe – Tipe VLAN

#### 3.7.1 Berdasarkan Port

Keanggotaan pada suatu VLAN dapat di dasarkan pada port yang di - gunakan oleh VLAN tersebut. Sebagai contoh, pada *bridge* atau *switch* dengan 4 port, port 1, 2,dan 4 merupakan VLAN 1 sedang port 3 dimiliki oleh VLAN 2.

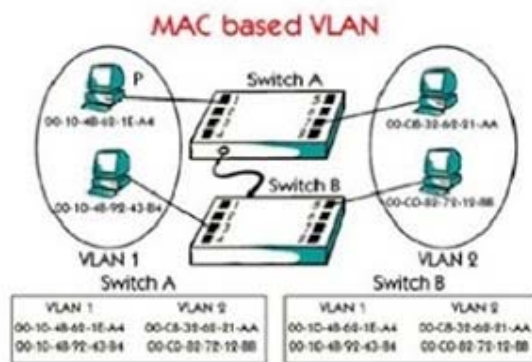


Gambar 3.15 Jaringan VLAN berdasarkan Port

Kelemahannya adalah user tidak bisa untuk berpindah pindah, apabila harus berpindah maka network administrator harus mengkonfigurasi ulang penetapan VLAN

### 3.7.2 Berdasarkan MAC Address

Keanggotaan suatu VLAN didasarkan pada MAC address dari setiap *workstation* atau komputer yang dimiliki oleh *user*. *Switch* mendeteksi dan mencatat semua MAC address yang dimiliki oleh setiap *Virtual LAN*. MAC address merupakan suatu bagian yang dimiliki oleh NIC (*Network Interface Card*) di setiap *workstation*. Kelebihannya apabila *user* berpindah pindah maka dia akan tetap terkonfigurasi sebagai anggota dari VLAN tersebut. Sedangkan kekurangannya bahwa setiap mesin harus di konfigurasi secara manual, dan untuk jaringan yang memiliki ratusan *workstation* maka tipe ini kurang efisien untuk dilakukan



Gambar 3.16 Jaringan VLAN berdasarkan MAC Address

### 3.7.3 Berdasarkan Alamat Subnet IP

*Subnet IP address* pada suatu jaringan juga dapat digunakan untuk mengklasifikasikan suatu VLAN. Konfigurasi ini tidak berhubungan dengan *routing* pada jaringan dan juga tidak memperlakukan fungsi *router*. *IP address* digunakan untuk memetakan keanggotaan VLAN. Keuntungannya seorang *user* tidak perlu mengkonfigurasi ulang alamatnya di jaringan apabila berpindah tempat, hanya saja karena bekerja di layer yang lebih tinggi maka akan sedikit lebih lambat untuk meneruskan paket di banding menggunakan MAC address.

## 3.8 NETWORK DEVICE

### 3.8.1 SWITCH

Switch tidak digunakan untuk membuat internetwork tapi digunakan untuk memaksimalkan jaringan LAN. Tugas utama dari *switch* adalah membuat LAN bekerja dengan lebih baik dengan mengoptimalkan unjuk kerja (*performance*), menyediakan lebih banyak bandwidth untuk penggunaan LAN. *Switch* tidak seperti *router*, *switch* tidak meneruskan paket ke jaringan lain. *Switch* hanya menghubungkan-hubungkan frame dari satu port ke port yang lainnya di jaringan mana dia berada.

Secara default, *switch* memisahkan *collision domain*. Istilah *collision domain* adalah istilah di dalam *Ethernet* yang menggambarkan sebuah kondisi network dimana sebuah alat mengirimkan paket pada sebuah segment network, kemudian memaksa semua alat yang lain di segment tersebut untuk memperhatikan paketnya. Pada saat yang bersamaan, alat yang berbeda mencoba mengirimkan paket yang lain, yang

mengakibatkan terjadinya *collision*. Paket yang dikirim menjadi rusak akibatnya semua alat harus melakukan pengiriman ulang paket, sehingga seperti ini menjadi tidak efisien.

*Switch* dapat dikatakan sebagai *multi-port bridge* karena mempunyai *collision domain* dan *broadcast domain* tersendiri, dapat mengatur lalu lintas paket yang melalui *switch* jaringan. Cara menghubungkan komputer ke *switch* sangat mirip dengan cara menghubungkan komputer atau *router* ke *hub*. *Switch* dapat digunakan langsung untuk menggantikan *hub* yang sudah terpasang pada jaringan.



Gambar 3.17 Switch

### 3.8.2 HUB

Hub biasanya titik koneksi pertama antara sebuah titik koneksi jaringan dan sebuah LAN. Variasi hub sangat luas dalam fungsi dan kapabilitasnya. Hub yang paling sederhana tidak lebih dari koneksi pemasangan terpusat pada titik tunggal dan biasanya dinamakan *Wiring Concentrator*.

Jaringan hub sesuai dengan perkembangan teknik mutakhir lebih tidak dapat bekerja sama dengan fungsi routing, bridges dan switching. Hubs untuk token ring LAN lebih *sophisticated* dari hub untuk tipe LAN karena mereka harus mengerate sebuah *token* ketika jaringan dimulai atau jika token asli hilang dan sekitar jalur transmisi ulang terputus atau gagal terhubung. Jalur transmisi yang dihubungkan ke sebuah NIU atau jaringan hub dengan standar konektor. Konektor RJ-45 seperti konektor telepon RJ-11 kecuali lebih besar dan menghubungkan 8 kabel, ada beberapa standar untuk konektor

*fiber optic* termasuk ST,SC,LT and MT-RJ. Standar MT-RJ telah mendukung peralatan vendor termasuk Cisco dan 3com.



Gambar 3.18 Hub

### 3.8.3 ROUTER

Router sering digunakan untuk menghubungkan beberapa *network*. Baik *network* yang sama maupun berbeda dari segi teknologinya. Seperti menghubungkan *network* yang menggunakan topologi Bus, Star dan Ring. Router juga digunakan untuk membagi *network* besar menjadi beberapa buah *subnetwork* (*network-network* kecil). Setiap *subnetwork* seolah-olah “terisolir” dari *network* lain. Hal ini dapat membagi-bagi *traffic* yang akan berdampak positif pada performa *network*.

Sebuah *router* memiliki kemampuan *routing*. Artinya *router* secara cerdas dapat mengetahui kemana rute perjalanan informasi (yang disebut *packet*) akan dilewatkan. Apakah ditujukan untuk *host* lain yang satu *network* ataukah berbeda *network*. Jika paket-paket ditujukan untuk *host* pada *network* lain maka *router* akan menghalangi paket-paket keluar, sehingga paket-paket tersebut tidak “membanjiri” *network* yang lain.

Pada diagram atau bagan jaringan, sebuah *router* seringkali dinyatakan dengan symbol khusus. Berikut disajikan simbol yang digunakan untuk menggambarkan *router*.



Gambar 3.19 Router

### 3.8.4 SERVER

*Server* adalah sebuah sistem komputer yang menyediakan jenis layanan tertentu dalam sebuah jaringan komputer. *Server* didukung dengan prosesor yang bersifat *scalable* dan RAM yang besar, juga dilengkapi dengan sistem operasi khusus, yang disebut sebagai sistem operasi jaringan atau *network operating system*. *Server* juga menjalankan perangkat lunak administratif yang mengontrol akses terhadap jaringan dan sumber daya yang terdapat di dalamnya, seperti halnya berkas atau alat penectak (*printer*) dan memberikan akses kepada *workstation* anggota jaringan.

Umumnya, di atas sistem operasi server terdapat aplikasi-aplikasi yang menggunakan arsitektur *client/server*. Contoh dari aplikasi ini adalah DHCP Server, Mail Server, HTTP Server, FTP Server, DNS Server dan lain sebagainya. Setiap sistem operasi *server* umumnya membundle layanan-layanan tersebut atau layanan tersebut juga dapat diperoleh dari pihak ketiga. Setiap layanan-layanan tersebut akan merespon terhadap request dari klien. Sebagai contoh, client DHCP akan memberikan request kepada server yang menjalankan server DHCP, ketika sebuah client membutuhkan alamat IP, klien akan memberikan perintah/request kepada server, dengan bahasa yang dipahami oleh server DHCP, yaitu *protocol* DHCP itu sendiri.

Contoh sistem operasi *server* adalah Windows NT 3.51, dan dilanjutkan dengan Windows NT 4.0. Saat ini sistem yang cukup populer adalah Windows 2000 Server dan Windows Server 2003, kemudian Sun Solaris, Unix dan GNU/Linux. *Server* biasanya terhubung dengan client dengan kabel UTP dan sebuah *Network Card*. Kartu jaringan ini biasanya berupa kartu PCI atau ISA. Fungsi *server* sangat banyak, misalnya untuk situs internet, ilmu pengetahuan atau sekedar penyimpanan data. Namun yang paling umum adalah untuk mengkoneksikan komputer *client* ke *Internet*.

## **BAB IV**

### **DISKRIPSI KERJA PRAKTIK**

Bab ini membahas tentang proses instalasi dan menampilkan foto-foto hasil desain topologi yang telah dikerjakan.

#### **4.1 JARINGAN PADA PT TELKOMUNIKASI INDONESIA Tbk**

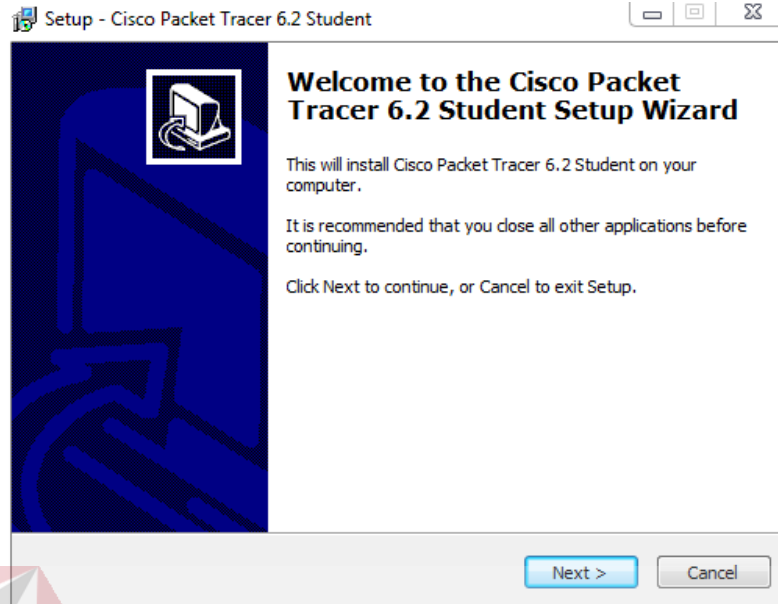
Pengembangan sistem jaringan LAN menjadi VLAN dalam bentuk simulasi di packet tracer 6.2 pada PT Telekomunikasi Indonesia Tbk. PT Telekomunikasi Indonesia Tbk adalah perusahaan informasi dan komunikasi serta penyedia jasa dan jaringan telekomunikasi secara lengkap di Indonesia. Perusahaan ini memiliki beberapa ruangan yang menghubungkan lebih dari 10 *Personal Computer* (PC) dalam satu jaringan tentunya banyak mengalami traffic pada jaringan tersebut. Maka dari itu VLAN menjadi sesuatu hal yang dapat memecahkan permasalahan. Karena dengan menggunakan VLAN jaringan local akan dikelompokkan, hal tersebut akan membantu lebih mengoptimalkan unjuk kerja jaringan dan mempercepat dalam mengkonfigurasinya.

#### **4.2 INSTALASI DAN PENGGUNAAN PACKET TRACER 6.2**

##### **4.2.1 PROSEDUR INSTALASI PACKET TRACER 6.2**

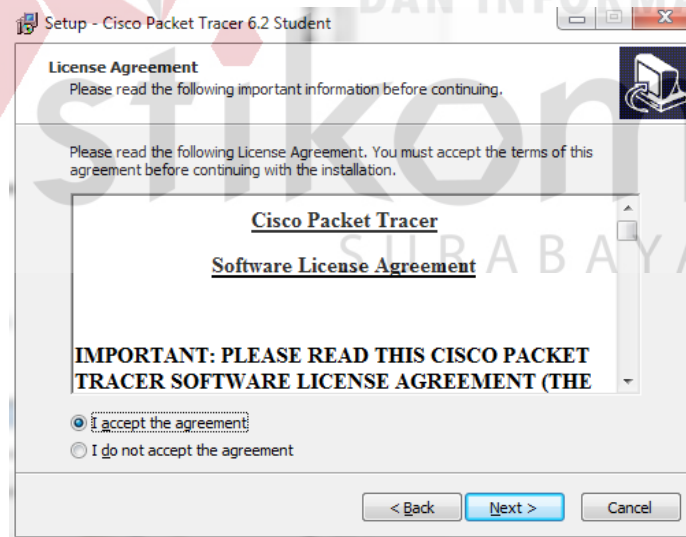
1. Buka Installer Packet Tracer 6.2 kemudian akan muncul gambar seperti dibawah ini.





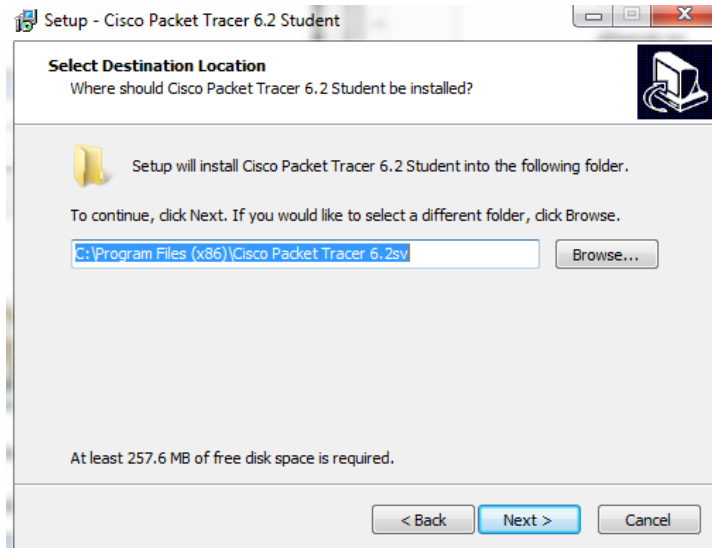
Gambar 4.1 Tampilan Setup Cisco Packet Tracer 6.2

2. Setelah itu tekan tombol Next, kemudian akan muncul gambar seperti dibawah ini.



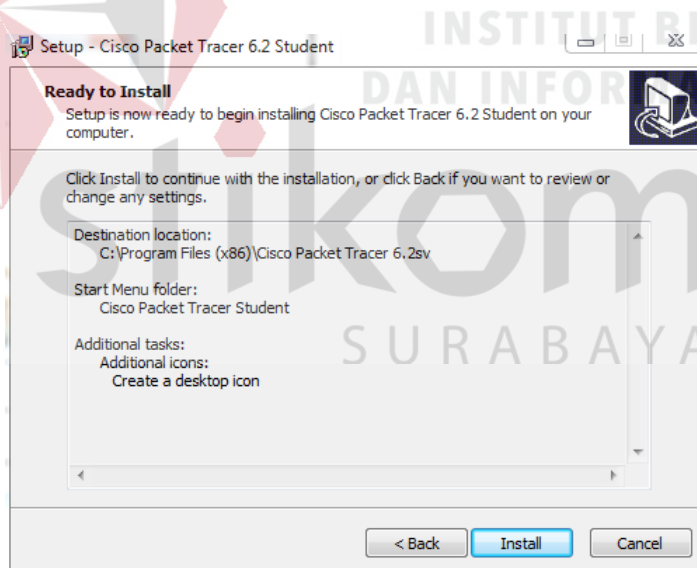
Gambar 4.2 Tampilan License Agreement

3. Untuk Proses selanjutnya pilih "I accept the agreement" setelah itu pilih tombol Next, Kemudian akan muncul gambar seperti dibawah ini.



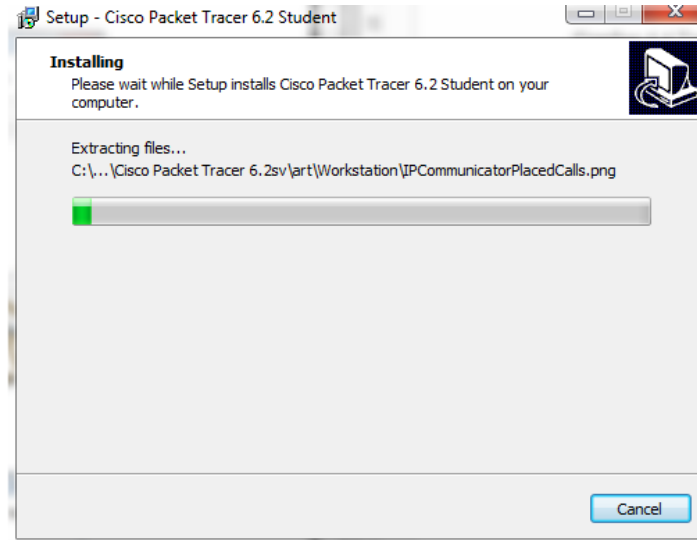
Gambar 4.3 Tampilan pemilihan lokasi program

4. Setelah memilih lokasi program setelah itu pilih tombol Next, dan sampai muncul gambar seperti dibawah ini.



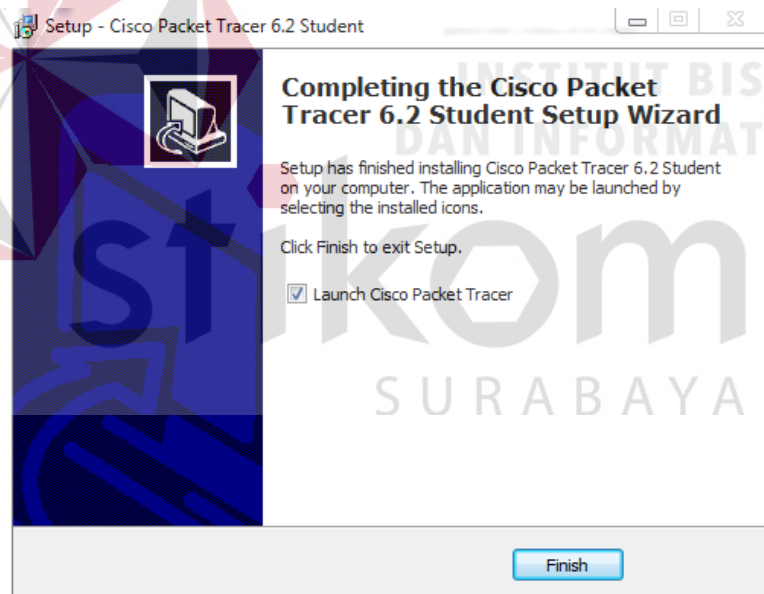
Gambar 4.4 Tampilan persiapan instalasi program

5. Setelah itu pilih tombol Install setelah itu proses instalasi program akan berjalan.



Gambar 4.5 Tampilan proses instalasi program

6. Setelah itu proses instalasi selesai.



Gambar 4.6 Tampilan proses instalasi selesai

#### 4.2.2 PEMBUATAN TOPOLOGI

Untuk membuat topologi dibutuhkan data IP address yang terhubung. Berikut tabel alamat yang digunakan pada PT Telekomunikasi Indonesia Tbk

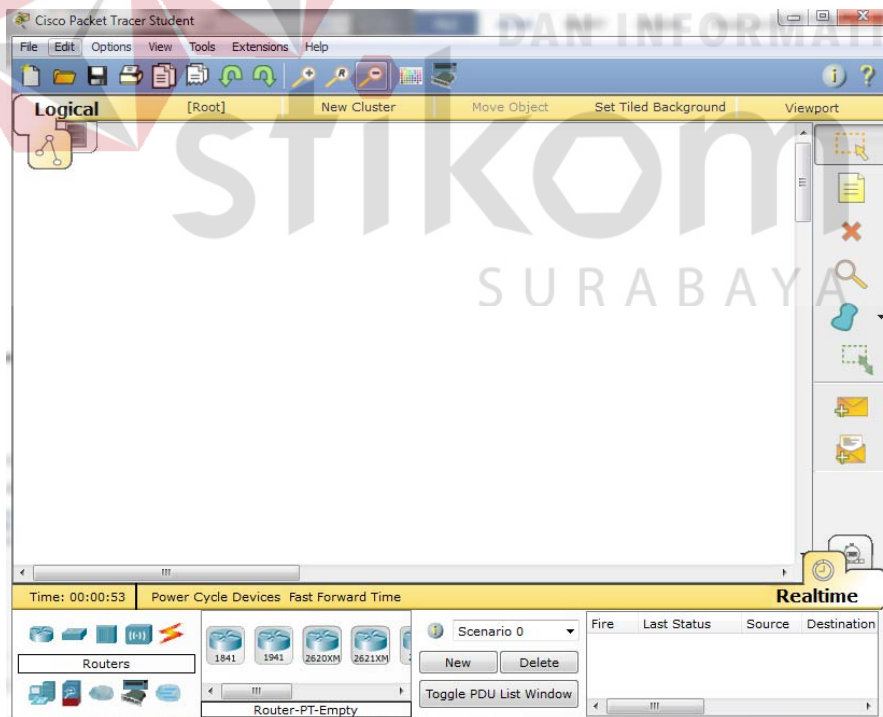
Tabel 4.1 Tabel Pengalamatan Jaringan PT Telekomunikasi Indonesia Tbk

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
<b>Sw-Master</b>	VLAN 10	192.168.10.10	255.255.255.0	-
	VLAN 20	192.168.20.10	255.255.255.0	-
	VLAN 30	192.168.30.10	255.255.255.0	-
	VLAN 40	192.168.40.10	255.255.255.0	-
	VLAN 50	192.168.50.10	255.255.255.0	-
<b>Sw-Access</b>	Fa0/1	192.168.0.83	255.255.255.0	-
<b>Sw-Teknik</b>	Fa0/2	192.168.0.84	255.255.255.0	-
<b>Sw-Asman</b>	Fa0/3	192.168.0.85	255.255.255.0	-
<b>Sw-NGN</b>	Fa0/4	192.168.0.86	255.255.255.0	-
<b>Sw-Costumer Servis</b>	Fa0/5	192.168.0.87	255.255.255.0	-
<b>PC-0</b>	Fa0/1	192.168.0.1	255.255.255.0	-
<b>PC-1</b>	Fa0/2	192.168.0.2	255.255.255.0	-
<b>PC-2</b>	Fa0/3	192.168.0.17	255.255.255.0	-
<b>PC-3</b>	Fa0/1	192.168.0.18	255.255.255.0	-
<b>PC-4</b>	Fa0/2	192.168.0.49	255.255.255.0	-

<b>PC-5</b>	Fa0/3	192.168.0.50	255.255.255.0	-
<b>PC-6</b>	Fa0/1	192.168.0.33	255.255.255.0	-
<b>PC-7</b>	Fa0/2	192.168.0.34	255.255.255.0	-
<b>PC-8</b>	Fa0/3	192.168.0.65	255.255.255.0	-
<b>PC-9</b>	Fa0/1	192.168.0.66	255.255.255.0	-

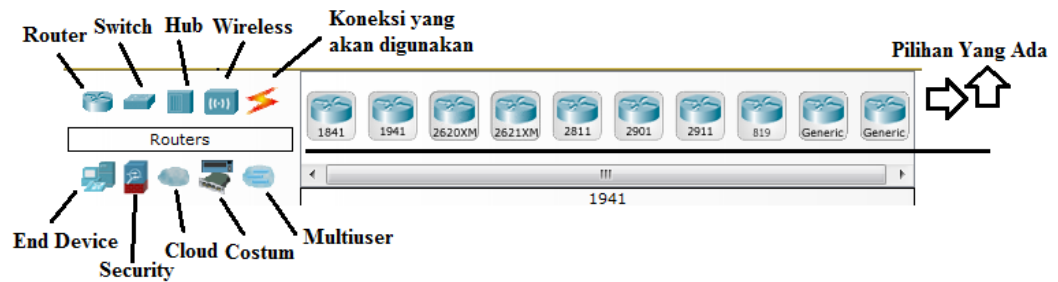
Dari tabel tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan topologi dengan tahapan sebagai berikut:

1. Buka Packet Tracer yang telah di install, maka akan muncul screenshot workspace seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4.7 Tampilan Awal

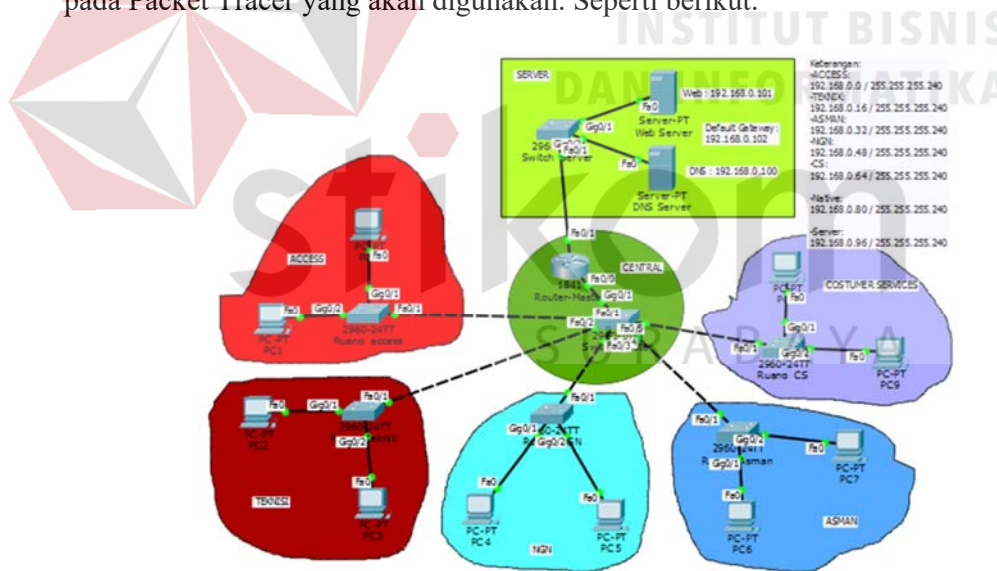
- Setelah itu kita memilih jenis Router, Switch atau End Device, dll yang ingin kita gunakan, pilih pilihannya di bagian bawah workspace.



Gambar 4.8 Tampilan Pilihan Device

- Perancangan topologi yang diusulkan

Pertama yang dilakukan adalah memilih *device router* yang termasuk dalam Brimob pada tabel 4.1. kemudian memilih dan memberi bagian dan nama sesuai pada Packet Tracer yang akan digunakan. Seperti berikut.



Gambar 4.9 Topologi Jaringan yang Diusulkan Pada PT Telekomunikasi

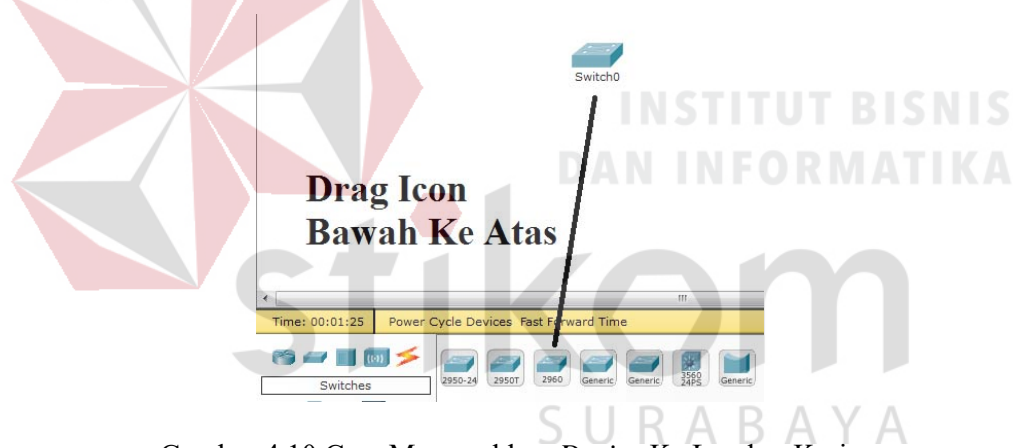
Indonesia Tbk

Komponen diatas terdiri dari 1 router, 1 switch sebagai Master, 5 switch sebagai client, 2 server, dan 10 pc user

Perbedaan dari model jaringan Local Area Network dengan Virtual Local Area Network adalah bentuk jaringan dengan model Local Area Network sangat bergantung pada letak/fisik dari workstation. Sedangkan di Virtual Local Area Network menjadi salah satu kelebihan yang tergabung dalam satu VLAN dapat tetap saling berhubungan walapun terpisah secara fisik.

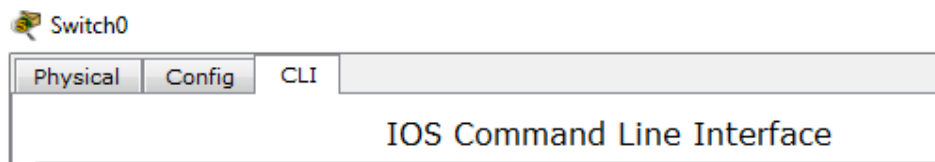
### 4.3 KONFIGURASI SWITCH MASTER

Sebelum Mengkonfigurasi, Masukkan *Device* Yang Sudah Dipilih Dengan Cara Meng-Drag *Icon Device* Tersebut Ke *Workspace*.



Gambar 4.10 Cara Memasukkan *Device* Ke Lembar Kerja

Setelah Itu Klik *Device Switch* Tersebut, Dan Pilih *Tab CLI* Untuk Memulai Konfigurasi *Switch* Tersebut.



Gambar 4.11 Tab CLI pada Packet Tracer

Pada Perintah “switch> “ maka ini Masih Masuk Tingkatan *User exec Mode* Untuk Bisa Mengkonfigurasi Secara Penuh, Ketikkan Perintah “*enable*”, Maka Perintahnya Seperti “*Switch> enable*”.

```
Switch>enable
Switch#
```

Gambar 4.12 Cara Masuk ke Priviledge Mode Pada User Mode

Setelah itu Masuk Ke *Global Configuration*, dengan Mengetik *Switch#configure terminal* Maka Akan Masuk Ke *Global Configuration* Menjadi *Switch(config)#*

- Merubah *hostname* pada *switch* menggunakan perintah :

```
“Switch(config)#hostname Sw-Master”
```

- Memmbuat VLAN menggunakan perintah :

```
Sw-Master(config)#vlan 10
```

```
Sw-Master(config-vlan)#name Acces
```

```
Sw-Master(config-vlan)#vlan 20
```

```
Sw-Master(config-vlan)#name Teknik
```

```
Sw-Master(config-vlan)#vlan 30
```

```
Sw-Master(config-vlan)#name Asman
```

```
Sw-Master(config-vlan)#vlan 40
```

```
Sw-Master(config-vlan)#name NGN
```

```
Sw-Master(config-vlan)#vlan 50
```

```
Sw-Master(config-vlan)#name CostumerServis
```



- Memberikan Nama *Domain* pada *Switch* menggunakan perintah :

```
Sw-Master(config)#vtp domain TELKOM
```

```
Sw-Master(config)#vtp mode server
```

```
Sw-Master(config)#vtp version 2
```

```
Sw-Master(config)#vtp password telkom
```

- Mengkonfigurasi *Interface* menurut aturan yang sudah ditentukan :

```
Sw-Master(config)#interface FastEthernet0/1
```

```
Sw-Master(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Sw-Master(config-if)#switchport trunk native vlan 10
```

```
Sw-Master(config)#interface FastEthernet0/2
```

```
Sw-Master(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Sw-Master(config-if)#switchport trunk native vlan 20
```

```
Sw-Master(config)#interface FastEthernet0/3
```

```
Sw-Master(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Sw-Master(config-if)#switchport trunk native vlan 30
```

```
Sw-Master(config)#interface FastEthernet0/4
```

```
Sw-Master(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Sw-Master(config-if)#switchport trunk native vlan 40
```

- Mengkonfigurasi *Interface VLAN* berdasarkan aturannya :

```
Sw-Master(config)#interface vlan 10
```

```
Sw-Master(config-if)#ip address 192.168.10.10 255.255.255.0
```

```
Sw-Master(config)#interface vlan 20
```

```
Sw-Master(config-if)#ip address 192.168.20.10 255.255.255.0
```

```
Sw-Master(config)#interface vlan 30
```

```
Sw-Master(config-if)#ip address 192.168.30.10 255.255.255.0
```

```
Sw-Master(config)#interface vlan 40
```

```
Sw-Master(config-if)#ip address 192.168.40.10 255.255.255.0
```

- Untuk Melihat Hasil pengaturan saat ini menggunakan perintah :

```
“SwitchUtama#show running-config”
```

```
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Sw-Master
!
!
!
!
spanning-tree mode pvst
!
interface FastEthernet0/1
switchport trunk native vlan 10
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/2
switchport trunk native vlan 20
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/3
switchport trunk native vlan 30
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/4
switchport trunk native vlan 40
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/5
!
--More--
```

Gambar 4.13 Output perintah “show running-config”

- Untuk Melihat Hasil Pengaturan Saat *Startup* menggunakan perintah:

```
“SwitchUtama#show startup-config”
```

```

no service password-encryption
!
hostname Sw-Master
!
!
!
!
!
spanning-tree mode pvst
!
interface FastEthernet0/1
 switchport trunk native vlan 10
 switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/2
 switchport trunk native vlan 20
 switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/3
 switchport trunk native vlan 30
 switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/4
 switchport trunk native vlan 40
 switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
--More--

```

Gambar 4.14 Output perintah “show startup-config”

- Untuk Menyimpan Pengaturan / Konfigurasi menggunakan perintah :

“SwitchUtama#write”, Output yang dihasilkan :

“Building configuration...[OK]”

#### 4.4 KONFIGURASI ROUTER PADA PT Telekomunikasi Indonesia Tbk

#### 4.5 PERINTAH-PERINTAH YANG DILAKUKAN

##### a. Pada SWITCH MASTER

Switch#enable

Switch#configure terminal

Switch(config)#hostname Sw-Master

Sw-Master(config)#vlan 10

Sw-Master(config-vlan)#name Access

Sw-Master(config-vlan)#vlan 20

Sw-Master(config-vlan)#name Teknik

```
Sw-Master(config-vlan)#vlan 30
Sw-Master(config-vlan)#name Asman
Sw-Master(config-vlan)#vlan 40
Sw-Master(config-vlan)#name NGN
Sw-Master(config-vlan)#vlan 50
Sw-Master(config-vlan)#name CostumerServis
Sw-Master(config-vlan)#exit
Sw-Master(config)#interface FastEthernet0/1
Sw-Master(config-if)#switchport mode trunk
Sw-Master(config-if)#switchport trunk native vlan 10
Sw-Master(config-if)#exit
Sw-Master(config)#interface FastEthernet0/2
Sw-Master(config-if)#switchport mode trunk
Sw-Master(config-if)#switchport trunk native vlan 20
Sw-Master(config-if)#exit
Sw-Master(config)#interface FastEthernet0/3
Sw-Master(config-if)#switchport mode trunk
Sw-Master(config-if)#switchport trunk native vlan 30
Sw-Master(config-if)#exit
Sw-Master(config)#interface FastEthernet0/4
Sw-Master(config-if)#switchport mode trunk
Sw-Master(config-if)#switchport trunk native vlan 40
Sw-Master(config-if)#exit
Sw-Master(config)#interface FastEthernet0/5
Sw-Master(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Sw-Master(config-if)#switchport trunk native vlan 50

Sw-Master(config-if)#exit

Sw-Master(config)#interface vlan 10

Sw-Master(config-if)#ip          address          192.168.10.10
255.255.255.0

Sw-Master(config-if)#no shutdown

Sw-Master(config-if)#exit

Sw-Master(config)#interface vlan 20

Sw-Master(config-if)#ip          address          192.168.20.10
255.255.255.0

Sw-Master(config-if)#no shutdown

Sw-Master(config-if)#exit

Sw-Master(config)#interface vlan 30

Sw-Master(config-if)#ip          address          192.168.30.10
255.255.255.0

Sw-Master(config-if)#no shutdown

Sw-Master(config-if)#exit

Sw-Master(config)#interface vlan 40

Sw-Master(config-if)#ip          address          192.168.40.10
255.255.255.0

Sw-Master(config-if)#no shutdown

Sw-Master(config-if)#exit

Sw-Master(config)#interface vlan 50

Sw-Master(config-if)#ip          address          192.168.50.10
255.255.255.0
```

```
Sw-Master(config-if)#no shutdown
Sw-Master(config-if)#exit
Sw-Master(config)#vtp domain TELKOM
Sw-Master(config)#vtp mode server
Sw-Master(config)#vtp version 2
Sw-Master(config)#vtp password telkom
Sw-Master(config)#end
Sw-Master#write
```

**b. Pada SWITCH Access:**

```
Switch#enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname Sw-Access
Sw-Pimpinan(config)#vtp mode client
Sw-Pimpinan(config)#vtp version 2
Sw-Pimpinan(config)#vtp domain TELKOM
Sw-Pimpinan(config)#vtp password telkom
Sw-Pimpinan(config)#interface range fastEthernet 0/1 -
fastEthernet 0/3
Sw-Pimpinan(config-if-range)#switchport mode access
Sw-Pimpinan(config-if-range)#switchport access vlan 10
Sw-Pimpinan(config-if-range)#exit
Sw-Pimpinan(config)#interface fasEthernet 0/4
Sw-Pimpinan(config-if)#switchport mode trunk
Sw-Pimpinan(config-if)#switchport trunk native vlan 10
Sw-Pimpinan(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10
```

```
Sw-Pimpinan(config-if)#ip address 192.168.10.11
255.255.255.0
Sw-Pimpinan(config-if)#no shutdown
Sw-Pimpinan(config-if)#end
Sw-Pimpinan#write
```

**c. Pada SWITCH Teknik:**

```
Switch#enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname Sw-Teknik
Sw-Karyawan(config)#vtp mode client
Sw-Karyawan(config)#vtp version 2
Sw-Karyawan(config)#vtp domain TELKOM
Sw-Karyawan(config)#vtp password telkom
Sw-Karyawan(config)#interface range fastEthernet 0/1 -
fastEthernet 0/3
Sw-Karyawan(config-if-range)#switchport mode access
Sw-Karyawan(config-if-range)#switchport access vlan 20
Sw-Karyawan(config-if-range)#exit
Sw-Karyawan(config)#interface fasEthernet 0/4
Sw-Karyawan(config-if)#switchport mode trunk
Sw-Karyawan(config-if)#switchport trunk native vlan 20
Sw-Karyawan(config-if)#switchport trunk allowed vlan 20
Sw-Karyawan(config-if)#ip address 192.168.20.11
255.255.255.0
Sw-Karyawan(config-if)#no shutdown
```

```
Sw-Karyawan(config-if)#end
```

```
Sw-Karyawan#write
```

**d. Pada SWITCH Asman:**

```
Switch#enable
```

```
Switch#configure terminal
```

```
Switch(config)#hostname Sw-Asman
```

```
Sw-SDM(config)#vtp mode client
```

```
Sw-SDM(config)#vtp version 2
```

```
Sw-SDM(config)#vtp domain TELKOM
```

```
Sw-SDM(config)#vtp password telkom
```

```
Sw-SDM(config)#interface range fastEthernet 0/1 -  
fastEthernet 0/3
```

```
Sw-SDM(config-if-range)#switchport mode access
```

```
Sw-SDM(config-if-range)#switchport access vlan 30
```

```
Sw-SDM(config-if-range)#exit
```

```
Sw-SDM(config)#interface fastEthernet 0/4
```

```
Sw-SDM(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Sw-SDM(config-if)#switchport trunk native vlan 30
```

```
Sw-SDM(config-if)#switchport trunk allowed vlan 30
```

```
Sw-SDM(config-if)#ip address 192.168.30.11 255.255.255.0
```

```
Sw-SDM(config-if)#no shutdown
```

```
Sw-SDM(config-if)#end
```

```
Sw-SDM#write
```

**e. Pada SWITCH NGN:**

```
Switch#enable
```



```
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname Sw-NGN
Sw-Teknisi(config)#vtp mode client
Sw-Teknisi(config)#vtp version 2
Sw-Teknisi(config)#vtp domain TELKOM
Sw-Teknisi(config)#vtp password telkom
Sw-Teknisi(config)#interface range fastEthernet 0/1 -
fastEthernet 0/3
Sw-Teknisi(config-if-range)#switchport mode access
Sw-Teknisi(config-if-range)#switchport access vlan 40
Sw-Teknisi(config-if-range)#exit
Sw-Teknisi(config)#interface fastEthernet 0/4
Sw-Teknisi(config-if)#switchport mode trunk
Sw-Teknisi(config-if)#switchport trunk native vlan 40
Sw-Teknisi(config-if)#switchport trunk allowed vlan 40
Sw-Teknisi(config-if)#ip address 192.168.30.11
255.255.255.0
Sw-Teknisi(config-if)#no shutdown
Sw-Teknisi(config-if)#end
Sw-Teknisi#write
```

**f. Pada SWITCH Costumer Servis:**

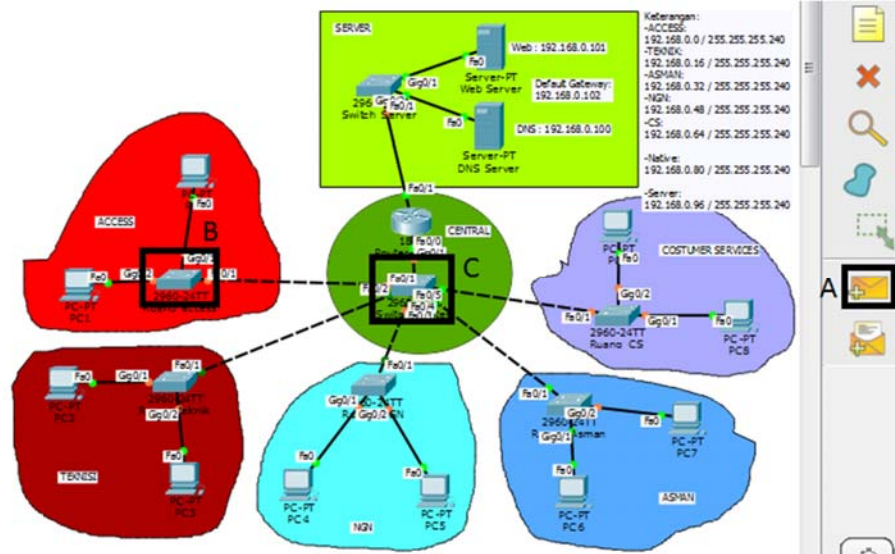
```
Switch#enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname Sw-Costumer Servis
Sw-Teknisi(config)#vtp mode client
```

```
Sw-Teknisi(config)#vtp version 2
Sw-Teknisi(config)#vtp domain TELKOM
Sw-Teknisi(config)#vtp password telkom
Sw-Teknisi(config)#interface range fastEthernet 0/1 -
fastEthernet 0/3
Sw-Teknisi(config-if-range)#switchport mode access
Sw-Teknisi(config-if-range)#switchport access vlan 50
Sw-Teknisi(config-if-range)#exit
Sw-Teknisi(config)#interface fastEthernet 0/4
Sw-Teknisi(config-if)#switchport mode trunk
Sw-Teknisi(config-if)#switchport trunk native vlan 50
Sw-Teknisi(config-if)#switchport trunk allowed vlan 50
Sw-Teknisi(config-if)#ip address 192.168.30.11
255.255.255.0
Sw-Teknisi(config-if)#no shutdown
Sw-Teknisi(config-if)#end
Sw-Teknisi#write
```

#### 4.7 HASIL PENGUJIAN

Dari hasil pengujian bab 4.2.2 gambar 4.19 disimpulkan bahwa topologi dapat berjalan dengan baik. Hasil pengujian dapat dilihat pada berikut ini.

1. Ping Switch Ruang\_access ke Switch Master



Gambar 4.15 Cara test ping pada Switch Ruang\_access ke Switch Master

Langkah pengujian adalah sebagai berikut :

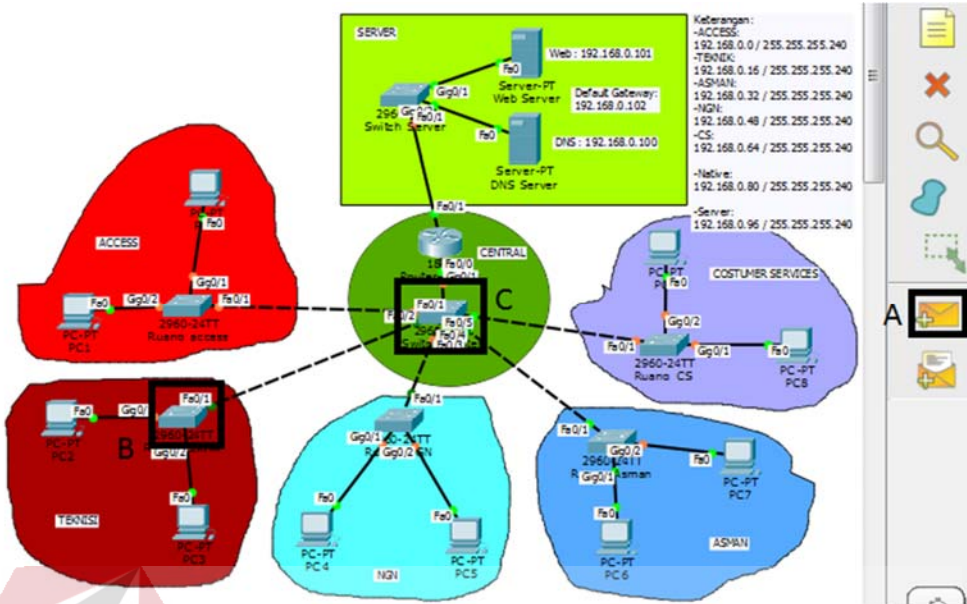
- A. Klik *add simple PDU*.
- B. Klik switch Ruang\_access.
- C. Klik Switch Master.
- D. Akan tampil hasil pengujian. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.16.

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	Ruang_access	Switch_Master	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

Gambar 4.16 Hasil Ping Switch Pimpinan ke Switch Master

Test ping pada Switch Ruang\_access ke Switch Master jika last status Successful berarti vlan sudah terkoneksi. Jika last status failed berarti vlan belum terkoneksi.

## 2. Ping Switch Ruang teknik ke Switch Master



Gambar 4.17 Cara test ping pada Switch Ruang teknik ke Switch Master

Langkah pengujian adalah sebagai berikut :

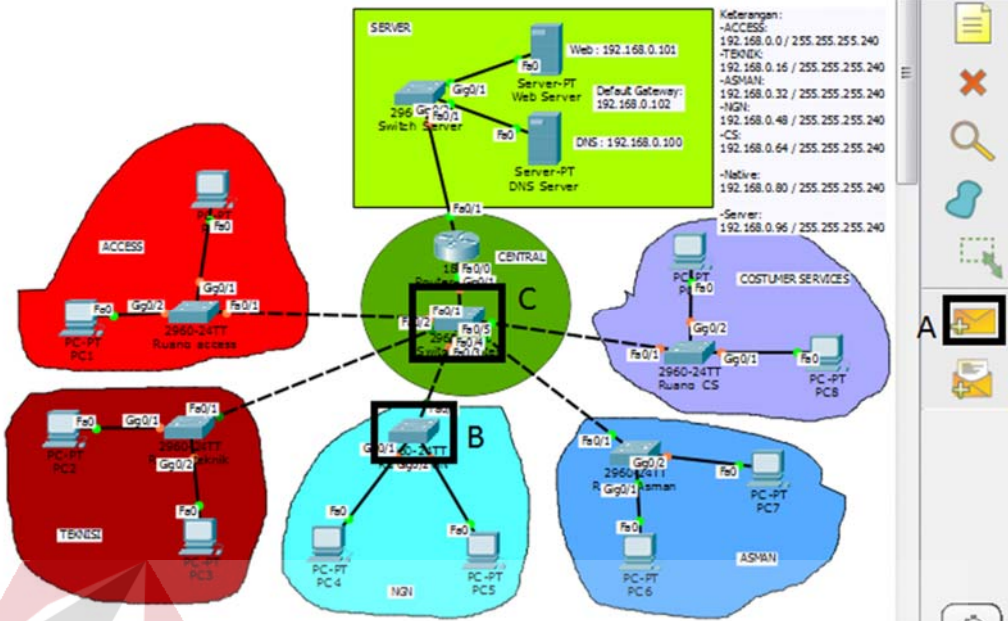
- A. Klik *add simple PDU*.
- B. Klik switch Ruang\_access.
- C. Klik Switch Master.
- D. Akan tampil hasil pengujian. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.18.

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num
	Successful	Ruang_teknik	Switch_Master	ICMP		0.000	N	0

Gambar 4.18 Hasil Ping Switch Karyawan ke Switch Master

Test ping pada Switch Ruang teknik ke Switch Master jika last status Successful berarti vlan sudah terkoneksi. Jika last status failed berarti vlan belum terkoneksi.

### 3. Ping Switch Ruang NGN ke Switch Master



Gambar 4.19 Cara test ping pada Switch Ruang NGN ke Switch Master

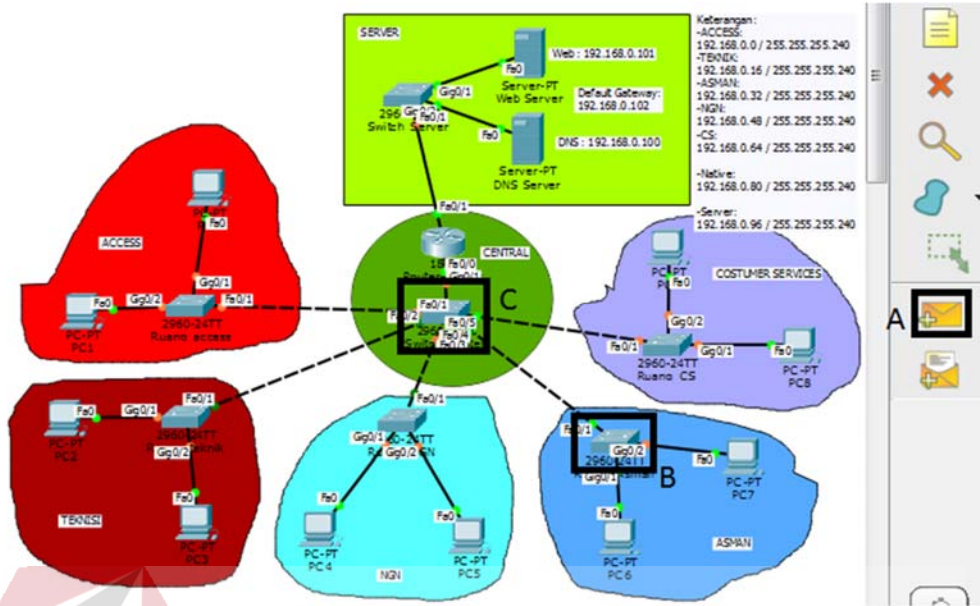
- Klik *add simple PDU*.
- Klik switch Ruang\_access.
- Klik Switch Master.
- Akan tampil hasil pengujian. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.20.

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num
	Successful	Ruang_NGN	Switch_Master	ICMP		0.000	N	0

Gambar 4.20 Hasil Ping Switch SDM ke Switch Master

Test ping pada Switch Ruang NGN ke Switch Master jika last status Successful berarti vlan sudah terkoneksi. Jika last status failed berarti vlan belum terkoneksi.

#### 4. Ping Switch Asman ke Switch Master



Gambar 4.21 Cara test ping pada Switch Asman ke Switch Master

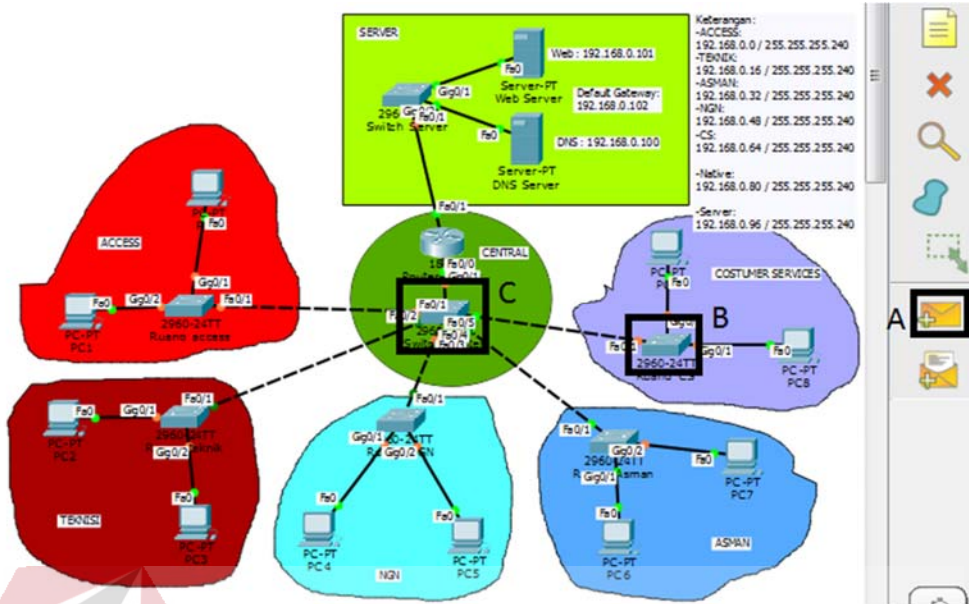
- Klik *add simple PDU*.
- Klik switch Ruang\_access.
- Klik Switch Master.
- Akan tampil hasil pengujian. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.22.

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Nur
	Successful	Ruang_Asman	Switch_Master	ICMP		0.000	N	

Gambar 4.22 Hasil Ping Switch Asman ke Switch Master

Test ping pada Switch Ruang\_Asman ke Switch Master jika last status Successful berarti vlan sudah terkoneksi. Jika last status failed berarti vlan belum terkoneksi.

## 5. Ping Switch Ruang CS ke Switch Master



Gambar 4.23 Cara test ping pada Switch Ruang CS ke Switch Master

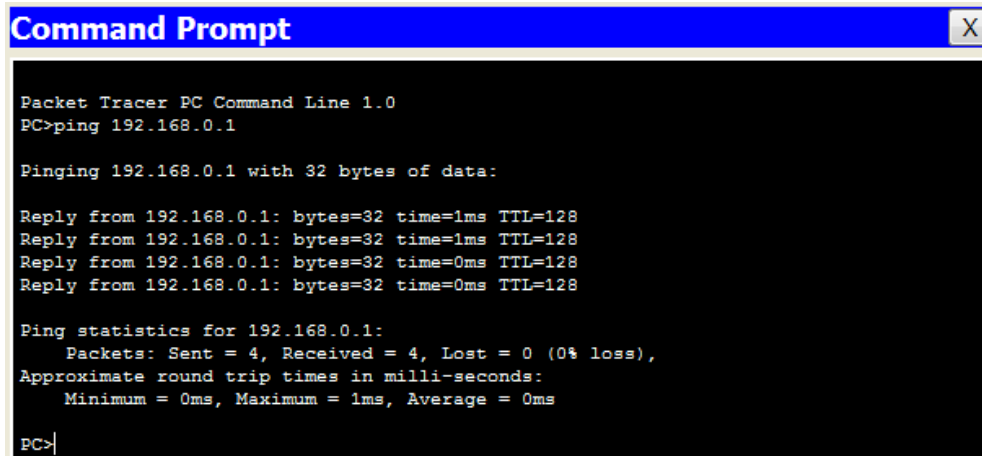
- A. Klik *add simple PDU*.
- B. Klik switch Ruang\_access.
- C. Klik Switch Master.
- D. Akan tampil hasil pengujian. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.24.

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Nur
	Successful	Ruang_CS	Switch_Master	ICMP		0.000	N	

Gambar 4.24 Hasil Ping Switch Teknisi ke Switch Master

Test ping pada Switch Ruang\_CS ke Switch Master jika last status Successful berarti vlan sudah terkoneksi. Jika last status failed berarti vlan belum terkoneksi.

6. Ping PC 0 ke PC 1 → VLAN 10



```
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.0.1

Pinging 192.168.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=0ms TTL=128

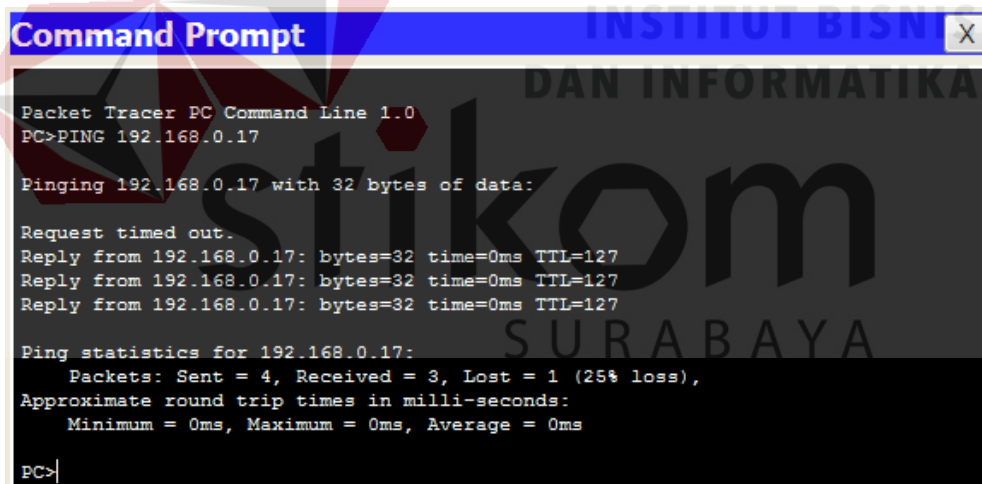
Ping statistics for 192.168.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

PC>
```

Gambar 4.25 Hasil Ping PC 0 ke PC 1 → VLAN 10

Dari gambar 4.25 test ping dari PC 0 ke PC 1 dalam 1 vlan sudah terhubung dengan jumlah data yang dikirim sebanyak 4 data dan semua data diterima.

7. Ping PC 1 ke PC 2 → VLAN 10 ke VLAN 20



```
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>PING 192.168.0.17

Pinging 192.168.0.17 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.0.17: bytes=32 time=0ms TTL=127
Reply from 192.168.0.17: bytes=32 time=0ms TTL=127
Reply from 192.168.0.17: bytes=32 time=0ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.0.17:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

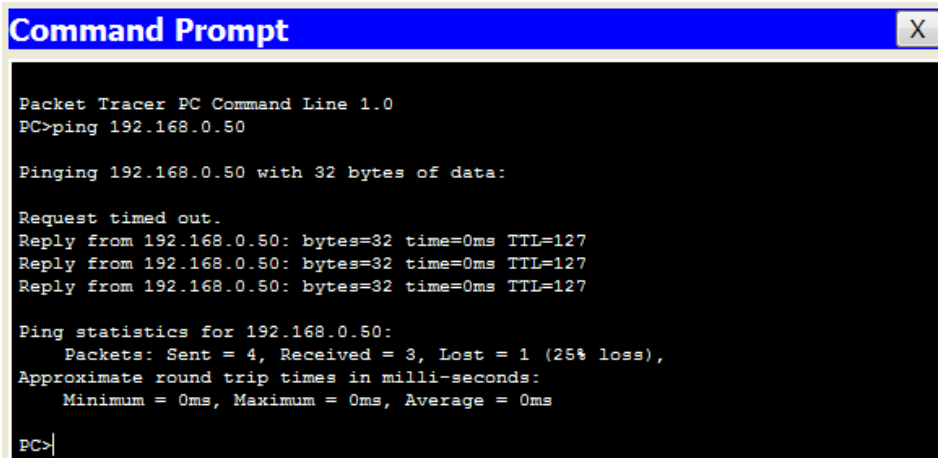
PC>
```

Gambar 4.26 Hasil Ping PC 1 ke PC 2 → VLAN 10 ke VLAN 20

Dari gambar 4.26 test ping dari PC 1 ke PC 2 dengan beda VLAN sudah terhubung dengan jumlah data yang dikirim 4, 3 data yang diterima dan 1 paket data yang lost.

8. Ping PC 3 ke PC 4 → VLAN 20 ke VLAN 30





```
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.0.50

Pinging 192.168.0.50 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time=0ms TTL=127
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time=0ms TTL=127
Reply from 192.168.0.50: bytes=32 time=0ms TTL=127

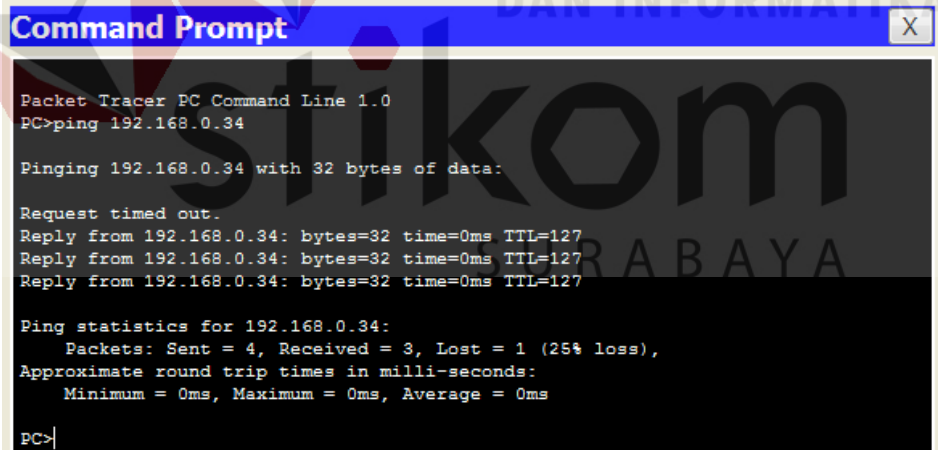
Ping statistics for 192.168.0.50:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

PC>
```

Gambar 4.27 Hasil Ping PC 3 ke PC 4 → VLAN 20 ke VLAN 30

Dari gambar 4.27 test ping dari PC 3 ke PC 4 dengan beda VLAN sudah terhubung dengan jumlah data yang dikirim 4, 3 data yang diterima dan 1 paket data yang lost.

9. Ping PC 5 ke PC 6 → VLAN 30 ke VLAN 40



```
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.0.34

Pinging 192.168.0.34 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.0.34: bytes=32 time=0ms TTL=127
Reply from 192.168.0.34: bytes=32 time=0ms TTL=127
Reply from 192.168.0.34: bytes=32 time=0ms TTL=127

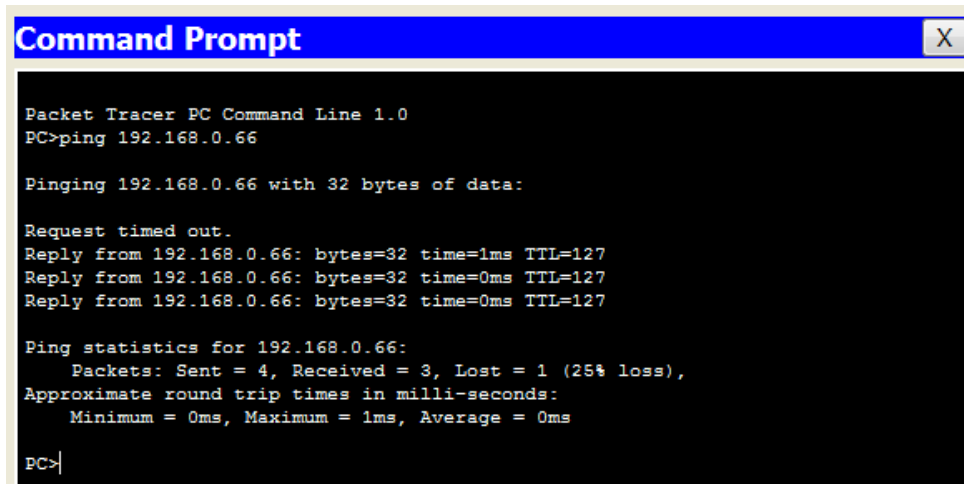
Ping statistics for 192.168.0.34:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

PC>
```

Gambar 4.28 Hasil Ping PC 5 ke PC 6 → VLAN 30 ke VLAN 40

Dari gambar 4.28 test ping dari PC 5 ke PC 6 dengan beda VLAN sudah terhubung dengan jumlah data yang dikirim 4, 3 data yang diterima dan 1 paket data yang lost.

10. Ping PC 7 ke PC 8 → VLAN 40 ke VLAN 50



```
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.0.66

Pinging 192.168.0.66 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.0.66: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.0.66: bytes=32 time=0ms TTL=127
Reply from 192.168.0.66: bytes=32 time=0ms TTL=127

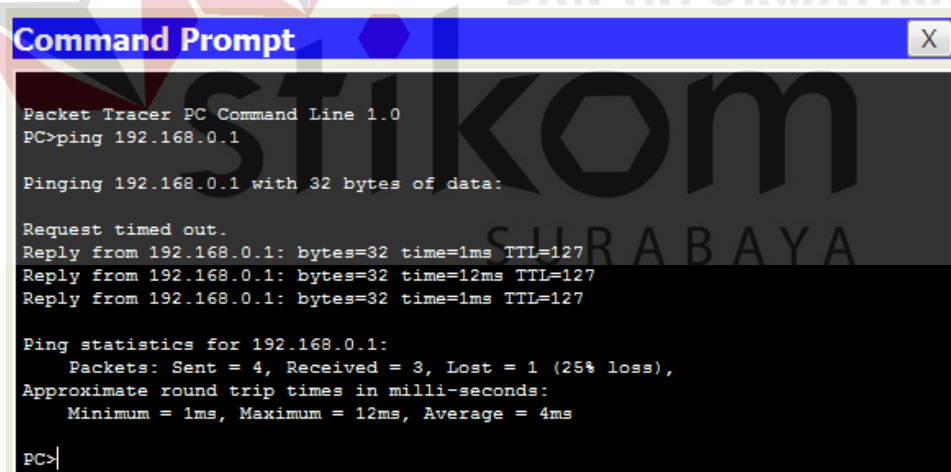
Ping statistics for 192.168.0.66:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

PC>
```

Gambar 4.29 Hasil Ping PC 7 ke PC 8 → VLAN 40 ke VLAN 50

Dari gambar 4.29 test ping dari PC 7 ke PC 8 dengan beda VLAN sudah terhubung dengan jumlah data yang dikirim 4, 3 data yang diterima dan 1 paket data yang lost.

11. Ping PC 9 ke PC 0 → VLAN 50 ke VLAN 10



```
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.0.1

Pinging 192.168.0.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=12ms TTL=127
Reply from 192.168.0.1: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 12ms, Average = 4ms

PC>
```

Gambar 4.30 Hasil Ping PC 9 ke PC 0 → VLAN 50 ke VLAN 10

Dari gambar 4.30 test ping dari PC 3 ke PC 4 dengan beda VLAN sudah terhubung dengan jumlah data yang dikirim 4, 3 data yang diterima dan 1 paket data yang lost.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan dan saran dari rancang bangun topologi jaringan PT Telekomunikasi Indonesia Tbk.

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang diperoleh selama pembuatan topologi jaringan di PT Telekomunikasi Indonesia Tbk adalah :

1. Pembagian VLAN pada PT Telekomunikasi Indonesia Tbk menggunakan alamat subnet. Misalkan VLAN 10 untuk ip address 192.168.10.10, VLAN 20 untuk ip address 192.168.20.10, VLAN 30 untuk ip address 192.168.30.10, VLAN 40 untuk ip address 192.168.40.10, dan VLAN 40 untuk ip address 192.168.50.10.
2. Administrator dapat memiliki kontrol terhadap setiap port.
3. Proses konfigurasi VLAN pada switch akan lebih mudah bila merancang model jaringannya terlebih dahulu.
4. Dengan membuat topologi jaringan dapat memonitor *device* jaringan yang terhubung dan berkomunikasi sehingga mempermudah mengetahui lokasi *device* yang bermasalah.

#### **5.2 Saran**

1. Topologi jaringan ini dapat dikembangkan lebih luas lagi dalam berbagai layanan lainnya.
2. Setelah konfigurasi pada packet tracer, sebaiknya bisa mencoba langsung ke perangkat sesungguhnya agar dapat menambah pengetahuan dalam dunia lapangan.

### 3. DAFTAR PUSTAKA

4. *AmazingLight*. (n.d.). Retrieved Oktober 1, 2016, from <http://www.amazinglight.info/tipe-jaringan-komputer.html>.( di akses tanggal 05 oktober 2016)
5. *Pintar Komputer*. (n.d.). Retrieved September 15, 2016, from <http://www.pintarkomputer.com/mengenal-jenis-jenis-topologi-yang-ada-pada-jaringan-wireless/>
6. Priatna, N. (2013, 05 28). *Konfigurasi VLAN menggunakan Switch dan Router pada Packet Tracer*. Retrieved from deftutorial.com: <http://www.deftutorial.com/2013/05/konfigurasi-vlan-menggunakan-switch-dan.html>
7. Fahrudin, A. N. (2015, 10 1). *Tutorial Setting dan Konfigurasi VLAN*. Retrieved from omahjaringan.com: <http://omahjaringan.com/tutorial-setting-dan-konfigurasi-vlan/>