

# **TEKNOLOGI JARINGAN BERBASIS LUAS (WAN)**

**(C3) KELAS XI**

**Penulis :**

**Drs. Supriyanto, MT**

**PT. Kuantum Buku Sejahtera**

# TEKNOLOGI JARINGAN BERBASIS LUAS (WAN)

## SMK/MAK Kelas XI

Penulis	: Drs. Supriyanto, MT
Editor	: Tim Quantum Book
Perancang sampul	: Tim Quantum Book
Perancang letak isi	: Tim Quantum Book
Penata letak	: Tim Quantum Book
Ilustrator	: Tim Quantum Book
Tahun terbit	: 2019
ISBN	: 978-623-7398-46-2
Alamat	: Jalan Pondok Blimbing Indah Selatan X N6 No 5 Malang - Jawa Timur

Tata letak buku ini menggunakan program Adobe InDesign CS3, Adobe Illustrator CS3, dan Adobe Photoshop CS3.

Font isi menggunakan Myriad (10 pt)

B5 (17,6 × 25) cm

x + 145 halaman, ilustrasi

© Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.  
Dilarang menyebarluaskan dalam bentuk apapun  
tanpa izin tertulis

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta Pasal 72 Ketentuan Pidana Sanksi Pelanggaran.

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

## Kata Pengantar

Teknologi jaringan komputer pada kondisi saat ini telah merasuk hampir ke seluruh segi kehidupan manusia, sangat sulit pada saat ini menemukan bidang yang belum tersentuh oleh jaringan komputer.

Buku ini dilengkapi dengan soal soal yang HOTS (*High Order Thinking Skill*) dan Metode STEM (*Science Technology, Engineering, dan Mathematics*), serta terdiri atas bab1 sampai bab 9 yaitu: (1) Menganalisis Jaringan berbasis Luas, (2) Mengevaluasi Jaringan Nirkabel, (3) Mengevaluasi Permasalahan Jaringan Nirkabel, (4) Mengonfigurasi Routing Statis, (5) Mengidentifikasi Jenis-Jenis Kabel fiber Optik, (6) Menggunakan Alat kerja Optik, (7) Melakukan Sambungan Fiber Optik, (8) Mengevaluasi perangkat Pasif Jaringan Fiber Optik, (9) Mengevaluasi Permasalahan Jaringan Fiber Optik.

Tulisan ini dibuat sesederhana mungkin agar dapat dibaca dan dipahami bagi mereka para pemula, pelajar, mahasiswa, masyarakat, dan para praktisi di dunia informatika, serta khususnya bagi pendidik (guru) SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) kompetensi keahlian TKJ (Teknik Komputer dan Jaringan), karena pembahasan dari bab 1 sampai dengan bab 9 disesuaikan dengan KI (Kompetensi Inti) dan KD (Kompetensi Dasar) kurikulum 2013.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pihak penerbit PT. Kuantum Book Sejahtera atas usahanya dalam menerbitkan buku ini. Semoga buku ini dapat menambah bacaan khasanah bacaan populer, serta dapat menjadi sumbangan dalam rangka turut mencerdaskan bangsa.

Disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurang tepatan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Juni 2019

Drs. Supriyanto. MT

# Daftar Isi

<b>Bab 1</b>	<b>Menganalisis Jaringan Berbasis Luas .....</b>	<b>1</b>
	A. Pengenalan Jaringan .....	3
	B. Arsitektur Jaringan.....	3
	C. Topologi WAN .....	5
	D. Jenis Konektifitas Jaringan WAN.....	6
	E. Komponen dalam Jaringan WAN .....	7
	F. Troubleshooting WAN .....	10
	G. Perbaikan/Setting Ulang WAN.....	12
	Uji Kompetensi .....	13
<b>Bab 2</b>	<b>Mengevaluasi Jaringan Nirkabel .....</b>	<b>25</b>
	A. Perangkat Jaringan Nirkabel .....	27
	B. Kapasitas Jaringan Nirkabel .....	27
	C. Menginstalasi Perangkat .....	29
	D. Membangun Jaringan Nirkabel .....	31
	E. Konfigurasi Perangkat Nirkabel .....	37
	F. Menguji Perangkat Jaringan Nirkabel .....	40
	Uji Kompetensi .....	41
<b>Bab 3</b>	<b>Mengevaluasi Permasalahan Jaringan Nirkabel .....</b>	<b>45</b>
	A. Jaringan Nirkabel .....	47
	B. Pengujian Sinyal Radio Access Point .....	47
	C. Metode Penetration Testing .....	48
	D. Pengujian Password Jaringan Nirkabel .....	50
	E. Pengujian Jaringan Wi-Fi .....	51
	F. Pengujian Tingkat Pengamanan pada Teknik WEP .....	53
	Uji Kompetensi .....	56
<b>Bab 4</b>	<b>Mengonfigurasi Routing Statis .....</b>	<b>61</b>
	A. Konfigurasi Routing Statis di Cisco Packet Tracer .....	63
	Uji Kompetensi .....	69
<b>Bab 5</b>	<b>Mengidentifikasi Jenis-Jenis Kabel Fiber Optik.....</b>	<b>75</b>
	A. Kabel Fiber Optik .....	77
	B. Jenis-Jenis Kabel Fiber Optik.....	78
	C. Peralatan dan Bahan yang Terkait dengan Kabel Fiber Optik.....	79
	D. Alat Uji dan Alat Ukur Fiber Optik .....	82
	E. Penggunaan Kabel Fiber Optik .....	83
	F. Penyesuaian Peralatan dan Bahan dengan Kabel Fiber Optik yang Digunakan .....	84
	Uji Kompetensi .....	85

<b>Bab 6</b>	<b>Menggunakan Alat Kerja Fiber Optik .....</b>	<b>89</b>
A.	Mengenal Alat-Alat Fiber Optic dan Masing-Masing Fungsinya.....	91
B.	Alat-Alat Fiber Optik dan Fungsinya.....	91
C.	Jenis-Jenis Fiber Optik Adapter .....	94
	Uji Kompetensi .....	98
<b>Bab 7</b>	<b>Melakukan Sambungan Fiber Optik.....</b>	<b>103</b>
A.	Penyambungan Kabel Optik .....	105
B.	Prosedur Penyambungan Serat .....	105
C.	Penyambungan Serat Optik .....	107
	Uji Kompetensi .....	111
<b>Bab 8</b>	<b>Mengevaluasi Perangkat Pasif Jaringan Fiber Optik .....</b>	<b>115</b>
A.	Perangkat Pasif Fiber Optik.....	117
B.	Jenis/Macam Perangkat Pasif Fiber Optik .....	117
	Uji Kompetensi .....	126
<b>Bab 9</b>	<b>Mengevaluasi Permasalahan Jaringan Fiber Optik.....</b>	<b>129</b>
A.	Pemeliharaan dan Perbaikan Jaringan Berbasis Optik .....	131
B.	Pemeliharaan Rutin Jaringan Kabel Optik.....	132
C.	Gangguan dan Troubleshooting Fiber Optik .....	133
D.	Masalah Umum dan Pemecahan Masalah dari Jaringan Fiber Optik.....	134
	Uji Kompetensi .....	136
	<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>140</b>
	<b>Glosarium.....</b>	<b>141</b>
	<b>Biodata Penulis .....</b>	<b>145</b>

# Daftar Gambar

<b>Bab 1</b>	<b>Menganalisis Jaringan Berbasis Luas .....</b>	<b>1</b>
	Gambar 1.1. Peta Konsep menganalisis jaringan berbasis luas .....	2
	Gambar 1.2. Jaringan berbasis luas .....	3
	Gambar 1.3. Model TCP/IP .....	5
	Gambar 1.4. Topologi tiered/ two tiered.....	5
	Gambar 1.5. Simbol perangkat router.....	7
	Gambar 1.6. Switch .....	8
	Gambar 1.7. Hub .....	8
	Gambar 1.8. Kabel UTP.....	9
	Gambar 1.9. Kabel DCE-DTE.....	9
	Gambar 1.10. Broadcast & Collision domain.....	10
	Gambar 1.11. Ilustrasi WAN Bottlenecks .....	11
	Gambar 1.12. Virus Trojan .....	11
	Gambar 1.13. Jaringan WAN.....	16
	Gambar 1.14. Setting router.....	17
	Gambar 1.15. Setting PC dan Router .....	17
	Gambar 1.16. Konfigurasi peralatan .....	18
	Gambar 1.17. Konfigurasi serial 0/0.....	18
	Gambar 1.18. Konfigurasi fastethernet 0/0 dan IP adress .....	19
	Gambar 1.19. Konfigurasi peralatan .....	19
	Gambar 1.20. Konfigurasi peralatan.....	20
	Gambar 1.21. Konfigurasi pada LAN 1.....	20
	Gambar 1.22. Konfigurasi pada LAN 2.....	21
	Gambar 1.23. Konfigurasi Router 0 .....	21
	Gambar 1.24. Konfigurasi IP.....	22
	Gambar 1.25. Konfigurasi Router 1 .....	22
	Gambar 1.26. Test Koneksi LAN .....	23
	Gambar 1.27. Ping PC 1 (tes koneksi).....	23
<b>Bab 2</b>	<b>Mengevaluasi Jaringan Nirkabel .....</b>	<b>25</b>
	Gambar 2.1. Peta konsep mengevaluasi jaringan nirkabel .....	26
	Gambar 2.2. Start Membangun Jaringan ad-hoc.....	31
	Gambar 2.3. IP wireless network .....	32
	Gambar 2.4. Create New Network.....	32
	Gambar 2.5. Ad-hoc network.....	32
	Gambar 2.6. Set-up wireless network .....	33
	Gambar 2.7. Nama Network .....	33
	Gambar 2.8. Setting Up name network .....	34
	Gambar 2.9. End Network.....	34
	Gambar 2.10. Network Connecting .....	34
	Gambar 2.11. Network status .....	35
	Gambar 2.12. Jaringan Ad-hoc PC 2 .....	35

Gambar 2.13. SSID .....	35
Gambar 2.14. Cek status network .....	36
Gambar 2.15. Tes koneksi (ping) .....	36
Gambar 2.16. Ping IP PC 2 .....	36
Gambar 2.17. Authentication required .....	37
Gambar 2.18. Web Page .....	37
Gambar 2.19. Cek Network Connection .....	38
Gambar 2.20. Pengaturan SSID .....	38
Gambar 2.21. Pengaturan untuk DHCP .....	39
Gambar 2.22. Reboot access point .....	39
Gambar 2.23. Restart access point.....	39
Gambar 2.24. Pengetesan jaringan access point .....	40
Gambar 2.25. Sinyal analog .....	41
<b>Bab 3 Mengevaluasi Permasalahan Jaringan Nirkabel .....</b>	<b>45</b>
Gambar 3.1. Peta konsep mengevaluasi permasalahan jaringan nirkabel.....	46
Gambar 3.2. Metodologi teknik penetration attack.....	49
Gambar 3.3. Konfigurasi stting IP Address.....	52
Gambar 3.4. Tes Ping ke IP Address Default Access point .....	52
Gambar 3.5. Login untuk melakukan konfigurasi Access point.....	52
Gambar 3.6. Contoh output perintah airmon .....	54
Gambar 3.7. Tampilan daftar interface dalam jaringan.....	55
Gambar 3.8. Tampilan BSSID. ....	55
<b>Bab 4 Mengonfigurasi Routing Statis .....</b>	<b>62</b>
Gambar 4.1. Peta konsep mengkonfigurasi Routing Statis .....	63
Gambar 4.2. Jaringan Komputer WAN.....	64
Gambar 4.3. Konfigurasi IP-PC1 .....	66
Gambar 4.4. Konfigurasi IP PC2.....	66
Gambar 4.5. Konfigurasi IP-PC3 .....	66
Gambar 4.6. Setting IP Route (Static).....	67
Gambar 4.7. Ping IP Fastethernet PC 1 .....	68
Gambar 4.8. Ping IP Fastethernet PC2, PC3 .....	68
<b>Bab 5 Mengidentifikasi Jenis-Jenis Kabel Fiber Optik.....</b>	<b>75</b>
Gambar 5.1. Peta Konsep mengidentifikasi Jenis-jenis Kabel Fiber Optic Prinsip Kerja subscriber Internet.....	76
Gambar 5.2. Bagian-bagian dari kabel fiber optik .....	77
Gambar 5.3. Kabel FO singlemode .....	78
Gambar 5.4. Kabel FO grade-index multimode .....	78
Gambar 5.5. Kabel pigtail fiber optik .....	79
Gambar 5.6. Kabel patch cord fiber optik .....	79
Gambar 5.7. Small-Form Pluggable (SFP) .....	80
Gambar 5.8. Wall-mount fiber optik.....	80
Gambar 5.9. Optical Termination Box (OTB) .....	80
Gambar 5.10. Joint-closure fiber optik.....	81

Gambar 5.11. Optical Distribution Cabinet (ODC) .....	81
Gambar 5.12. Fusion Splicer.....	81
Gambar 5.13. Optical Light Source (OLS) .....	82
Gambar 5.14. Optical Time-Domain Reflectometer (OTDR) .....	82
Gambar 5.15. Optical Power Meter (OPM) .....	82
Gambar 5.16. Topologi jaringan FTTH.....	83
Gambar 5.17. Kabel Fiber Optik.....	85
Gambar 5.18. Kupas Kabel Fiber Optik.....	88

## **Bab 6 Menggunakan Alat Kerja Fiber Optik..... 89**

Gambar 6.1. Peta konsep menggunakan alat kerja fiber optic .....	90
Gambar 6.2. Fusion Splicer .....	91
Gambar 6.3. Stripper.....	92
Gambar 6.4. Cleaver .....	92
Gambar 6.5. Optical Power Meter (OPM).....	92
Gambar 6.6. Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) .....	93
Gambar 6.7. Light Source .....	93
Gambar 6.8. Optical Fiber Identifier .....	93
Gambar 6.9. Visual Fault Locator .....	94
Gambar 6.10. Bit Error Rate Test.....	94
Gambar 6.11. K Fiber Optik Adapter .....	94
Gambar 6.12. FC Fiber optik adapter .....	95
Gambar 6.13. SC Adapter Fiber Optik.....	95
Gambar 6.14. LC Fiber Optik Adapter .....	95
Gambar 6.15. ST Fiber Optik Adapter .....	96
Gambar 6.16. Splitter Optic .....	96
Gambar 6.17. Fiber node.....	96
Gambar 6.18. Pigtail Fiber Optik.....	97
Gambar 6.19. Optical Termination Box (OTB).....	97
Gambar 6.20. Joint Closure Optic.....	97

## **Bab 7 Melakukan Sambungan Fiber Optik..... 103**

Gambar 7.1. Peta konsep menggunakan alat kerja fiber optic .....	104
Gambar 7.2. Denah alir Prosedur Penyambungan Serat.....	105
Gambar 7.3. Pemotongan Kabel Optik .....	107
Gambar 7.4. Pengupasan serat optik.....	107
Gambar 7.5. Pemotongan serat .....	108
Gambar 7.6. Pemasangan serat optik .....	108
Gambar 7.7. Pensejajaran serat optik .....	108
Gambar 7.8. Penyambungan 1 kali ARC .....	109
Gambar 7.9. Penyambungan 2 kali ARC .....	109
Gambar 7.10. Hasil sambungan .....	109
Gambar 7.11. Hasil pengukuran redaman pada sambungan .....	111



**Bab 8 Mengevaluasi Perangkat Pasif Jaringan Fiber Optik ..... 115**

Gambar 8.1. Peta konsep mengevaluasi perangkat pasif jaringan fiber optic ..... 116

Gambar 8.2. Jenis /macam perangkat pasif fiber optik ..... 118

Gambar 8.3. Patch Cord ..... 118

Gambar 8.4. Fiber Outlet ..... 118

Gambar 8.5. DPFO / ODP ..... 119

Gambar 8.6. Terminasi Kabel pada ODP Tiang ..... 119

Gambar 8.7. FODP Pole ..... 120

Gambar 8.8. FODP Closure. .... 120

Gambar 8.9. Splitter ..... 120

Gambar 8.10. Jaringan VoIP ..... 121

Gambar 8.11. Optical Termination Box (OTB) ..... 121

Gambar 8.12. Konektor jenis FC ..... 122

Gambar 8.13. Konektor jenis SC ..... 122

Gambar 8.14. Konektor jenis LC ..... 122

Gambar 8.15. Konektor jenis ST ..... 123

Gambar 8.16. Konektor jenis biconic ..... 123

Gambar 8.17. Konektor jenis D4 ..... 123

Gambar 8.18. Konektor jenis SMA ..... 124

Gambar 8.19. Konektor jenis E2000 ..... 124

Gambar 8.20. Konektor jenis FDDI ..... 124

**Bab 9 Mengevaluasi Permasalahan Jaringan Fiber Optik..... 129**

Gambar 9.1. Peta Konsep mengevaluasi permasalahan jaringan fiber optic ..... 130

Gambar 9.2. Jaringan serat optik..... 134

Gambar 9.3. Serat Optik (Tranceiver) ..... 134

Gambar 9.4. Meteran Listrik Optik ..... 135

## Daftar Tabel

<b>Bab 3</b>	<b>Mengevaluasi Permasalahan Jaringan Nirkabel .....</b>	<b>45</b>
	Tabel 3.1. Penyerangan jaringan WLAN .....	49
<b>Bab 8</b>	<b>Mengevaluasi Perangkat Pasif Jaringan Fiber Optik .....</b>	<b>115</b>
	Tabel 8.1. Perbandingan antar konektor kabel FO.....	125

# BAB

## 1

# Menganalisis Jaringan Berbasis Luas

### Kompetensi Dasar

- 3.1 Menganalisis jaringan berbasis luas.
- 4.1 Membuat desain jaringan berbasis luas.

## Tujuan Pembelajaran

Setelah membaca dan mempelajari buku ini, diharapkan pembaca mampu:

1. Memilih dan memahami pengertian dan fungsi jaringan berbasis luas.
2. Menguji jaringan berbasis luas.
3. Mengidentifikasi jaringan berbasis luas.
4. Menganalisis jaringan berbasis luas.
5. Mengaplikasikan jaringan berbasis luas.

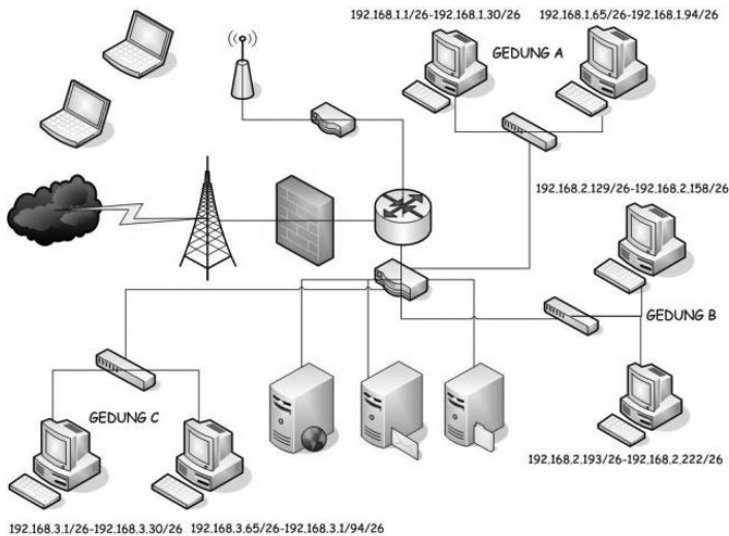
## Peta Konsep



# Materi Pembelajaran

## A. Pengenalan Jaringan

Jaringan/*network* adalah suatu mekanisme yang memungkinkan berbagai komputer terhubung dan para penggunanya dapat berkomunikasi dan *share resources* satu sama lain.



Gambar 1.2 Jaringan Berbasis Luas

(Sumber: <https://apf11.blogspot.com/2014/04/peralatan-vital-yang-harus-dimiliki.html>)

Informasi dan data bergerak melalui media transmisi jaringan sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer untuk saling bertukar dokumen dan data, mencetak pada *printer* yang sama dan bersama-sama menggunakan *hardware/software* yang terhubung dengan jaringan. Saat ini kita mengenal beberapa jenis jaringan pada umumnya yaitu jaringan data dan internet. Jaringan data adalah sebuah jaringan yang memungkinkan komputer-komputer yang ada saling bertukar data. Contoh yang paling sederhana adalah dari jaringan data adalah dua buah PC terhubung melalui sebuah kabel. Akan tetapi, rata-rata jaringan data menghubungkan banyak alat. Jaringan internet adalah sekumpulan jaringan-jaringan yang saling terhubung oleh alat jaringan dan akan menjadikan jaringan-jaringan tersebut sebagai satu jaringan yang besar. *Public internet* adalah contoh yang paling mudah dikenali sebagai jaringan tunggal yang menghubungkan jutaan komputer.

## B. Arsitektur Jaringan

Ada 3 jenis arsitektur jaringan data yaitu:

### a. LAN (*Local Area Network*)

Jaringan ini beroperasi dalam area yang jaraknya terbatas (kurang dari 10 kilometer). Biasanya jaringan ini bersifat tertutup karena hanya digunakan oleh sekumpulan orang dan memberikan akses *bandwith* yang tinggi dalam lingkup kelompok yang

menggunakannya. Alat yang biasa digunakan adalah *Switch* dan *Hub*.

**b. WAN (Wide Area Network)**

Jaringan ini beroperasi dalam area yang lebih luas dari LAN. Biasanya jaringan WAN berfungsi untuk menghubungkan LAN yang berada terpisah secara geografis. Biasanya digunakan juga untuk *fulltime/partime connectivity* antardaerah dan juga untuk *public services* seperti *email*. Alat yang biasa digunakan di jaringan ini adalah *Router*.

**c. MAN (Metropolitan Area Network)**

Jaringan ini beroperasi dalam area yang lebih luas secara geografis. Biasanya menghubungkan jaringan WAN yang terpisah sehingga memungkinkan untuk terjadinya pertukaran informasi dan *sharing data* dan *devices*. Alat yang digunakan adalah kumpulan dari *Router* dan *Gateway*.

Jaringan yang pertama kali dikenalkan adalah LAN. WAN diperkenalkan sebagai jaringan yang menghubungkan LAN-LAN yang ada sehingga *user* juga dapat membagi informasi dan mengakses alat-alat yang ada. Di sini yang akan kita bahas lebih lanjut adalah mengenai WAN. Kita akan membahas lebih dalam mengenai jaringan ada 2 konsep yang penting yaitu:

1) Protocol

*Protocol* banyak digunakan untuk proses komunikasi di antara entiti pada sistem yang berbeda-beda. Istilah entiti merujuk pada program-program aplikasi *user* sedangkan sistem lebih pada komputer dan terminal. Elemen-elemen kunci untuk sebuah *protocol* adalah sebagai berikut:

a. Syntax

Meliputi segala sesuatu yang berkaitan dengan format data dan level-level sinyal.

b. Semantics

Meliputi informasi kontrol untuk koordinasi dan pengendalian kesalahan.

c. Timing

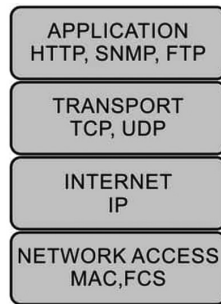
Meliputi kesesuaian urutan dan kecepatan.

2) Arsitektur komunikasi komputer

Ada 2 arsitektur protokol yang digunakan sebagai dasar bagi pengembangan standar-standar:

a. Model TCP/IP

Model dan protokol TCP/IP merupakan *open standard* yang merupakan standar teknis dan historis dari internet. Pada tahun 1973, Bob Kahn dan Vint Cerf mengerjakan proyek yang nantinya disebut TCP/IP. Selanjutnya, model TCP/IP dikembangkan Departemen Pertahanan USA (DOD) pada tahun 1981 (*cisco.netacad.net, ch9, s1*) dengan tujuan ingin menciptakan suatu jaringan yang dapat bertahan dalam segala kondisi. TCP/IP adalah jenis protokol pertama yang digunakan dalam hubungan internet, sehingga banyak istilah dan konsep yang dipakai dalam hubungan internet berasal dari istilah dan konsep yang dipakai oleh protokol TCP/IP. Perkembangan TCP/IP menciptakan suatu *standar de facto*, yaitu suatu standar yang diterima oleh kalangan pemakai dengan sendirinya karena pemakaian yang luas. Beberapa *layer* pada model TCP/IP mempunyai nama yang sama dengan model OSI.



Gambar 1.3 Model TCP/IP  
(Sumber: ad-net.com.tw/osi-model-tcp-ip-network)

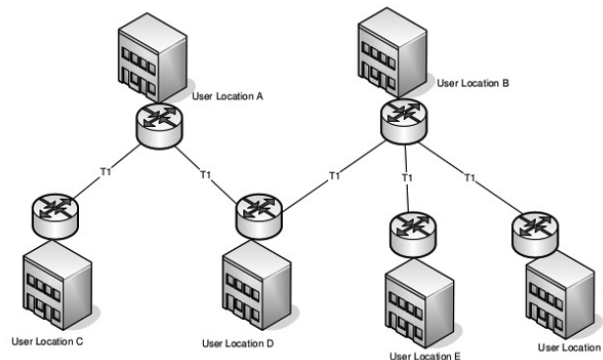
Gambar 1.3 merupakan gambaran dari model TCP/IP di mana dapat dilihat bahwa model TCP/IP juga dibagi menjadi 2 bagian, yaitu bagian *networks* dan *protocols*.

b. Topologi Jaringan

Setelah kita mengetahui komponen untuk membangun sebuah jaringan maka langkah selanjutnya adalah merancang jaringan sesuai yang kita perlukan. Apakah jaringan yang akan kita bangun akan berbentuk bintang (*star*), lingkaran (*ring*), dan sebagainya. Hal tersebut dinamakan dengan topologi jaringan.

### C. Topologi WAN

Topologi WAN menggambarkan cara fasilitas transmisi digunakan berdasarkan lokasi-lokasi yang terhubung. Banyak topologi yang memungkinkan, masing-masing mempunyai perbedaan *cost*, *performance*, dan *scalability* sendiri-sendiri. Topologi-topologi yang sering digunakan antara lain *ring*, *star*, *full-mesh*, *partial-mesh* yang memiliki bentuk topologi yang sama dengan LAN, dan *multi-tiered* meliputi *two-tiered* dan *three-tiered* yang tidak terdapat pada LAN. Berikut pada gambar 1.4 adalah contoh dari topologi *tiered*.



Gambar 1.4 Topologi Tiered/Two Tired  
(Sumber: www.slideshare.net/drgholkar/network-topology)

a. Topologi Ring

Topologi ini menghubungkan satu node ke node berikutnya dan node terakhir terhubung ke node awal. Hal ini tentunya membuat bentuk yang menyerupai lingkaran.

b. Topologi Star

Topologi ini menghubungkan semua kabel pada sebuah titik sentral terkonsentrasi.

c. Topologi *Mesh*

Topologi *mesh* diimplementasikan untuk menyediakan perlindungan sebanyak mungkin yang diinginkan dari interupsi pada *network service*. Penggunaan dari topologi *mesh* pada sistem jaringan terkontrol dari pembangkit tenaga nuklir adalah sebuah contoh yang sangat sesuai. Seperti sudah diperlihatkan pada gambar di bawah ini, setiap *host* memiliki koneksi dengan *host* lain.

Meskipun internet memiliki banyak hubungan ke setiap lokasi, internet tidak mengadopsi topologi ini secara penuh. Meskipun internet memiliki banyak hubungan ke setiap lokasi, internet tidak mengadopsi topologi ini secara penuh. Hal ini dikarenakan oleh biaya dan *bandwidth* yang dibutuhkan untuk menghubungkan setiap node sangatlah besar dan hampir tidak mungkin untuk dilakukan.

d. Pemilihan Topologi

Pada saat pemilihan topologi jaringan, cukup banyak pertimbangan yang harus diambil tergantung pada kebutuhan. Faktor-faktor yang perlu mendapatkan pertimbangan antara lain adalah sebagai berikut:

- 1) Biaya, sistem apa yang paling efisien yang dibutuhkan organisasi.
- 2) Kecepatan, sejauh mana kecepatan yang dibutuhkan oleh sistem.
- 3) Lingkungan, misal: listrik, adakah faktor lingkungan yang berpengaruh.
- 4) Ukuran (skalabilitas), berapa besar ukuran jaringan. Apakah jaringan memerlukan *file server* atau sejumlah server khusus.
- 5) Konektivitas, apakah pemakai yang lain perlu mengakses jaringan dari berbagai lokasi.

## D. Jenis Konektifitas Jaringan WAN

Ada beberapa jenis konektifitas dalam WAN, yaitu:

a. **Leased Line**

Biasanya disebut sebagai koneksi *point-to-point* atau *dedicated* koneksi. Leased line jalur komunikasi WAN yang dibangun dari CPE melalui DCE switch, menuju *remote site* CPE memperbolehkan jaringan DTE untuk berkomunikasi kapan saja dengan tanpa prosedur settingan sebelum mentransmisikan data. Ketika biaya bukan masalah, ini adalah pilihan yang terbaik. Leased line menggunakan *synchronous serial lines* sampai dengan 45 Mbps. Enkapsulasi HDLC dan PPP sering kali digunakan dalam leased line. PPP (*Point-to-Point Protocol*) merupakan protocol data-link yang bisa digunakan melalui media *asynchronous (dial-up)* ataupun *synchronous* (ISDN) dan menggunakan LCP (*Link Control Protocol*) untuk membangun dan menjaga koneksi yang ada.

b. **Circuit Switching**

Ketika kita mendengar istilah *circuit switching* yang akan terpikirkan adalah panggilan telepon. Keuntungan terbesar adalah biaya. Kita hanya membayar untuk waktu yang kita gunakan. Tidak ada data yang akan dikirim sebelum koneksi dibangun atau dijalankan. Circuit switching menggunakan *dial-up modems* atau ISDN, dan biasa digunakan untuk pengiriman data pada *bandwidth* yang kecil. ISDN adalah layanan telekomunikasi seluruh dunia yang menggunakan transmisi digital dan teknologi *switching* untuk mendukung komunikasi data digital dan suara. Ada 2 macam ISDN yaitu ISDN BRI dan PRI.

ISDN BRI (*Basic Rate Interface*) terdiri dari 2 B channels dan 1 D channel. Channel B BRI bekerja pada 64 Kbps dan membawa data. Channel D BRI bekerja pada 16 Kbps dan



biasanya membawa kontrol dan informasi persinyalan. BRI juga menyediakan kontrol framing dengan jumlah total bit rate mencapai 144 Kbps. ISDN *Primary Rate Interface* (PRI) terdiri dari 23 B channels dan satu 64 Kbps D channel di Amerika Utara dan Jepang dengan total bit rate mencapai 1.544 Mbps.

c. **Packet Switching**

Ini adalah metode switching WAN yang memungkinkan perusahaan kita untuk berbagi *bandwidth* dengan perusahaan untuk menghemat biaya. *Packet switching* bisa dianalogikan mirip dengan leased line tetapi biaya yang diperlukan hanya sebesar ketika kita menggunakan model circuit switching. Sekarang yang menjadi pertimbangan apakah diperlukan pengiriman data secara konstan? Apabila iya, pilihan ini kurang tepat. Contoh dari packet switching adalah *frame relay* dan X.25. Kecepatan akses berkisar antara 56 Kbps sampai T3 (45 Mbps). *Frame Relay* merupakan bentuk *packet switching* yang didasarkan atas penggunaan frame lapisan jalur dengan panjang variabel. Tidak terdapat lapisan jaringan, dan beberapa fungsi dasar telah dipersingkat atau dikurangi agar menampilkan laju penyelesaian yang lebih besar. Frame Relay dirancang untuk mengeliminasi banyaknya *overhead* pada sistem ujung pemakai dan pada jaringan *packet switching*. Pada frame relay, sebuah frame data pemakai tunggal dikirim dari sumber ke tujuan dan sebuah balasan yang dibangkitkan oleh lapisan yang lebih tinggi dibawa kembali di dalam frame. Kekurangan dari *frame relay* adalah tidak adanya kemampuan untuk menampilkan *flow control* dan kontrol kesalahan jalur demi jalur. Kelebihan dari *frame relay* adalah proses komunikasi yang ringan dan meningkatnya keandalan fasilitas transmisi dan *switching*.

## E. Komponen dalam Jaringan WAN

WAN menghubungkan LAN-LAN yang terpisah secara geografis (lebih dari 100 meter) sehingga secara otomatis komponen yang terdapat dalam LAN juga terdapat dalam WAN. Komponen tersebut antara lain:

a. **Router**

*Router* adalah penyaring atau filter lalu lintas data. Penyaringan dilakukan dengan menggunakan *routing protocol* tertentu. Router bukanlah perangkat fisik, melainkan logikal. Misalnya sebuah IP router dapat membagi jaringan menjadi beberapa subnet sehingga hanya lalu lintas yang ditujukan untuk IP address tertentu yang dapat mengalir dari suatu segmen ke segmen lainnya.



Gambar 1.5 Simbol dan Perangkat Router

(Sumber: [indiamart.com/proddetail/cisco-router-1800-series-cisco-1841-14026771755.html](http://indiamart.com/proddetail/cisco-router-1800-series-cisco-1841-14026771755.html))

Router memiliki 2 interface (*port*) yaitu *interface serial* dan *ethernet*. *Interface Serial* biasanya menggunakan kabel DTE/DCE dan seringkali digunakan untuk koneksi WAN atau internet. Sedangkan *Interface Ethernet* sering kali digunakan koneksi ke LAN. Rata-rata router saat ini sudah memiliki *interface fast ethernet* (100 Base T) bahkan ada beberapa yang sudah memiliki *interface gigabit ethernet* (1000 Base T). Router

menggunakan routing protocol untuk bertukar informasi routing. Routing protocol memungkinkan router untuk mengetahui informasi dari router lain yang berada di jaringan sehingga data bisa dikirim pada tujuan yang tepat.

Perlu diingat bahwa dua router yang berkomunikasi satu sama lain harus menggunakan routing protocol yang sama atau mereka tidak bisa bertukar informasi.

*Routing protocol* yang banyak digunakan:

- 1) RIP v1
- 2) RIP v2
- 3) IGRP (*Interior Gateway Routing Protocol*)
- 4) EIGRP (*Exterior Gateway Routing Protocol*)
- 5) OSPF (*Open Shortest Path First*)
- 6) IS-IS
- 7) BGP (*Border Gateway Protocol*)
- 8) *Static Route*

b. **Switch**



Gambar 1.6 Switch

(Sumber: <https://www.atel-electronics.eu/Switches>)

*Switch* dikenal juga dengan istilah *LAN switch* merupakan perluasan dari *bridge*. Ada dua buah arsitektur switch, sebagai berikut:

1) *Cut through*

Kelebihan dari arsitektur switch ini terletak pada kecepatan, karena pada saat sebuah paket datang, switch hanya memperhatikan alamat tujuan sebelum diteruskan ke segmen tujuannya.

2) *Store and forward*

Switch ini menerima dan menganalisis seluruh isi paket sebelum meneruskannya ke tujuan dan untuknya memerlukan waktu. Keuntungan menggunakan switch apabila switch tersebut merupakan base ethernet adalah karena setiap segmen jaringan memiliki *bandwith* 10 Mbps penuh, dan 100 Mbps apabila *base fast ethernet* dan tidak terbagi seperti pada *hub*.

c. **Hub**



Gambar 1.7 Hub

(Sumber: [media-ilmu-networking.com/hardware-jaringan](https://media-ilmu-networking.com/hardware-jaringan))

*Hub* adalah suatu perangkat yang memiliki banyak *port*. *Hub* akan menghubungkan beberapa *node* (komputer) sehingga akan membentuk suatu jaringan dengan topologi *star*. Pada jaringan yang umum, sebuah port akan menghubungkan hub dengan komputer server. Sementara itu port yang lain digunakan untuk menghubungkan hub dengan node-node. *Hub* hanya memungkinkan *user* untuk berbagi jalur yang sama. Pada jaringan tersebut, tiap *user* hanya akan mendapatkan kecepatan dari *bandwith*

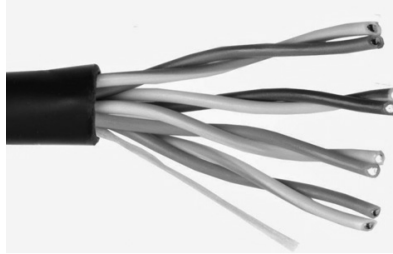
yang ada. Misalkan jaringan yang digunakan adalah ethernet 10 Mbps dan pada jaringan tersebut tersambung 10 unit komputer. Jika semua komputer tersambung ke jaringan secara bersamaan maka *bandwidth* yang dapat digunakan oleh masing-masing *user* rata-rata adalah 1 Mbps.

d. **Kabel**

Kabel yang digunakan dalam jaringan WAN ada 2 jenis.

1. Kabel UTP

Ada dua buah jenis kabel UTP yakni *shielded* dan *unshielded*. *Shielded* adalah kabel yang memiliki selubung pembungkus. Sedangkan *unshielded* tidak memiliki selubung pembungkus. Untuk koneksinya digunakan konektor RJ11 atau RJ-45.



Gambar 1.8 Kabel UTP

(Sumber: <https://rocketmanajemen.com/pengertian-dan-fungsi-kabel-utp/>)

UTP cocok untuk jaringan dengan skala dari kecil hingga besar. Dengan menggunakan UTP, jaringan disusun berdasarkan topologi star dengan hub sebagai pusatnya. Kabel ini umumnya lebih *reliable* dibandingkan dengan kabel koaksial. Ada beberapa kategori dari kabel UTP. Yang paling baik adalah kategori 5. Ada dua jenis kabel, yakni *straight-through* dan *crossed*. Kabel *straight-through* dipakai untuk menghubungkan komputer ke HUB, komputer ke switch atau switch ke switch. Sedangkan kabel *crossed* digunakan untuk menghubungkan hub ke hub atau router ke router. Untuk kabel kategori 5, ada 8 buah kabel kecil di dalamnya yang masing-masing memiliki kode warna. Akan tetapi hanya kabel 1, 2, 3, 6. Walaupun demikian, ke delapan kabel tersebut semuanya terhubung dengan jack. Untuk kabel *straight-through*, kabel 1, 2, 3, dan 6 pada suatu ujung juga di kabel 1, 2, 3, dan 6 pada ujung lainnya. Sedangkan untuk kabel *crossed*, ujung yang satu adalah kebalikan dari ujung yang lain (1 menjadi 3 dan 2 menjadi 6).

2. Kabel DTE/DCE



Gambar 1.9 Kabel DCE - DTE

(Sumber: <https://compuleasenetworks.com/dte-dce.html>)

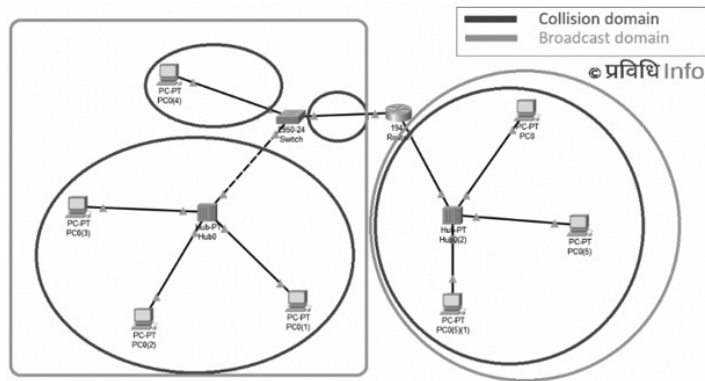
Kabel DTE (*Data Termination Equipment*) digunakan untuk menghubungkan antara router dengan router atau router dengan modem. Sedangkan kabel DCE (*Data Circuit Equipment*) digunakan untuk menghubungkan antara modem dengan *device* komunikasi internet.

## F. Troubleshooting WAN

### Permasalahan Jaringan dan Cara Mengatasi Permasalahan Jaringan

Dalam jaringan sering terjadi masalah, biasanya permasalahan ini disebabkan oleh banyaknya pengguna jaringan (*client*), dan bisa juga disebabkan oleh peralatan dan lain-lain. Dalam suatu infrastruktur jaringan yang sangat besar, suatu jaringan yang efisien adalah suatu keharusan. Jika desain infrastruktur jaringan kita tidak efisien maka aplikasi atau akses ke *resource* jaringan pun menjadi sangat tidak efisien dan terasa sangat lambat. Performa jaringan yang sangat lambat ini biasanya disebabkan oleh *congestion* jaringan (banjir paket pada jaringan), di mana *traffic* data melebihi dari kapasitas *bandwidth* yang ada sekarang. Kalau boleh diibaratkan seperti jalanan ibukota pada jam sibuk, kapasitas jalan tidak mencukupi dengan berjubelnya jumlah kendaraan yang memadati jalanan, akibatnya adalah kemacetan yang luar biasa. Kalau pada hari libur maka jalanan terasa lengang dan Anda bisa memacu kendaraan dengan cepat.

#### a) Collision

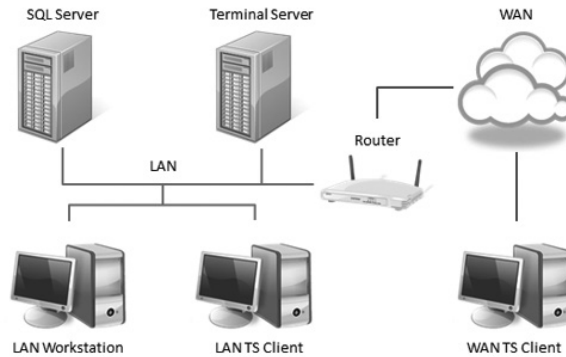


Gambar 1.10 Broadcast & Collision Domain

(Sumber: <https://prabidhi.info/en/collision-domain-vs-broadcast-domain/>)

Istilah *collision domain* mendefinisikan sekumpulan perangkat jaringan di mana data frame mereka bisa saling bertabrakan. Semua piranti yang disebut di atas menggunakan hub yang berisiko collisions antarframe yang dikirim sehingga semua piranti dari jenis jaringan ethernet ini berada pada collision domain yang sama. Bagaimana solusi menghilangkan collision domain dan algoritme CSMA/CD yang bisa membuat jaringan Anda lambat, adalah mengganti jaringan hub anda dengan switch LAN. Switch tidak menggunakan bus secara bersama-sama seperti hub, akan tetapi memperlakukan setiap *port* tunggal sebagai sebuah bus terpisah sehingga tidak mungkin terjadi tabrakan. *Switches* menggunakan *buffer* memori juga untuk menahan frame yang datang, sehingga jika ada dua piranti yang mengirim frame pada saat yang bersamaan, switch akan melewatkan satu frame sementara frame satunya lagi ditahan di dalam *memory buffer* menunggu giliran frame pertama selesai dilewatkan. Mengganti semua hub anda dengan switch akan meningkatkan kinerja dan performa jaringan Anda dan kelambatan jaringan akan berkurang secara signifikan.

## b) Bottlenecks



Gambar 1.11 Ilustrasi WAN Bottlenecks

(Sumber: [microsoft.com/developingfordynamicsgp/-on-a-wide-area-network/](https://microsoft.com/developingfordynamicsgp/-on-a-wide-area-network/))

Beban *user* yang sangat tinggi untuk mengakses jaringan akan menyebabkan *bottleneck* jaringan yang mengarah pada kelambatan jaringan. Aplikasi yang memakan *bandwidth* yang sangat tinggi seperti aplikasi video dapat menyumbangkan suatu kelambatan jaringan yang sangat signifikan karena seringnya mengakibatkan sistem jaringan menjadi *bottleneck*.

Anda perlu mengidentifikasi aplikasi (khususnya aplikasi yang dengan beban tinggi) yang hanya diakses oleh satu departemen saja, dan letakkan server pada switch yang sama dengan *user* yang mengaksesnya. Meletakkan *resource* jaringan yang sering diakses pada tempat yang dekat dengan pemakainya akan memperbaiki kinerja dan performa jaringan dan juga *response time*. Performa LAN juga bisa diperbaiki dengan menggunakan *link backbone gigabit* dan juga switch yang mempunyai performa tinggi. Jika sistem jaringan menggunakan beberapa *segment* maka penggunaan switch layer 3 akan dapat menghasilkan jaringan yang berfungsi pada mendekati kecepatan kabel dengan latensi minimum dan secara signifikan mengurangi jaringan yang lambat.

## c) Serangan Trojan Virus



Gambar 1.12 Virus Trojan

(Sumber: <https://enterprise.comodo.com/what-is-trojan.php>)

Anda memerlukan proteksi jaringan yang sangat kuat untuk melindungi dari serangan Trojan virus dan berbagai macam serangan jaringan lainnya. *Software* antivirus yang diinstal terpusat pada server antivirus yang bisa mendistribusikan data *signature* secara otomatis kepada *client* setidaknya akan memberikan peringatan dini kepada *clients*. Jika ingin mendapatkan perlindungan yang sangat solid dan proaktif maka *software* keamanan jaringan *corporate*. *BitDefender Corporate Security* adalah solusi

manajemen dan keamanan bisnis yang sangat tangguh dan mudah digunakan yang bisa memberikan perlindungan secara proaktif terhadap serangan *viruses*, *spyware*, *rootkits*, *spam*, *phishing*, dan *malware* lainnya. *BitDefender Corporate Security* menaikkan produktifitas bisnis dan mengurangi biaya akibat malware dan lainnya dengan cara memusatkan administrasi, proteksi, dan kendali *workstation*, sekaligus juga file-file, email, dan traffic internet di dalam jaringan *corporate* Anda. Jika *corporate* Anda menggunakan jaringan windows maka penggunaan WSUS (*Windows System Update Services*) adalah suatu keharusan. WSUS secara otomatis memperbarui patches critical windows, security patches, dan windows critical update kepada *clients* pada saat dirilis *update* dari Microsoft. *Clients* Anda tidak perlu *update* langsung ke internet, cukup koneksi ke server WSUS, sehingga mengurangi beban *bandwidth* internet Anda, karena hanya server WSUS saja yang terhubung ke internet untuk *download updates*. Virus biasanya menyerang adanya kelemahan sistem yang sudah diketahui, dan windows update akan melakukan *patch vulnerability* (menambal lobang titik lemah) sehingga menjaga kemungkinan serangan terhadap lobang kelemahan sistem ini. Berjaga-jaga terhadap serangan virus yang menyebabkan lambatnya jaringan Anda adalah jauh lebih baik terhadap organisasi Anda. Regulasi dan kebijakan masalah pemakaian email dan juga kebijakan pemakaian internet sangat membantu dalam hal ini. Lambat jaringan waktu proses *authentication*. Jika dalam *corporate* Anda mempunyai banyak *site* yang di-link bersama dan setiap *site/cabang* dan kantor pusat dikonfigurasi sebagai *active directory site* terpisah dan domain controller diintegrasikan dengan DNS server, di saat *peak hours/jam* sibuk *user* pada kantor cabang sering mengalami proses logon yang lambat sekali bahkan *time-out*. Hal ini akibat dari masalah bottleneck saat komunikasi interlink lewat koneksi WAN link yang menjurus lambatnya sistem. Universal group membership caching pada link lambat. Saat *user* logon ke jaringan, global catalog memberikan informasi universal group membership account tersebut kepada domain controller yang sedang memproses informasi logon tersebut. Jika global catalog tidak tersedia, saat *user* melakukan inisiasi proses logon, *user* hanya akan bisa logon kepada *local machine* saja, terkecuali jika di *site* tersebut domain *controller*-nya di-*configure* untuk cache universal group membership di setiap kantor cabang. Bisa saja domain controller di masing-masing cabang di-*promote* global catalog, akan tetapi waspadai juga replikasinya yang bisa menyebabkan link WAN menjadi lambat. Anda bisa mengatur frekuensi replikasi menghindari jam sibuk jika memungkinkan.

## G.

### Perbaikan/Setting Ulang WAN

Perbaikan/*setting* ulang jaringan (WAN) merupakan upaya tindak lanjut dari kegiatan *network monitoring*, terutama ketika terjadi kerusakan koneksi. Upaya perbaikan ditujukan kepada kerusakan yang terjadi pada *hardware*, misalnya tidak berfungsinya salah satu bagian dari *hardware*. Selama perbaikan dilakukan maka jaringan dapat tetap berjalan dengan memfungsikan komponen cadangan sebagai penggantinya. Setting ulang dilakukan apabila kerusakan jaringan terjadi pada bagian *software*, yang meminta setting ulang dilakukan. Setting ulang dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu:

1. Dengan mengembalikan dahulu konfigurasi ke kondisi *default* (konfigurasi vendor) atau dikenal dengan istilah reset.
2. Dengan melakukan setting ulang pada bagian yang mengalami kerusakan saja.

3. Setting ulang ketiga dilakukan dengan melakukan *restore* terhadap sistem *backup* yang telah disimpan sebelumnya.

## Rangkuman

WAN (*Wide Area Network*) jaringan ini beroperasi dalam area yang lebih luas dari LAN. Biasanya jaringan WAN berfungsi untuk menghubungkan LAN yang berada terpisah secara geografis. Biasanya digunakan juga untuk *fulltime/partime connectivity* antardaerah dan juga untuk *public services* seperti *email*. Alat yang biasa digunakan di jaringan ini adalah *router*.

## Uji Kompetensi

### A. Pilihlah jawaban yang paling benar!

1. Kumpulan dari LAN atau workgroup yang dihubungkan dengan menggunakan alat komunikasi modem atau jaringan internet adalah definisi dari...
  - a. LAN
  - b. MAN
  - c. WAN
  - d. Group
  - e. Worksheet
2. Di bawah ini termasuk teknologi WAN, kecuali...
  - a. Router
  - b. Server-server dial in dan user-user yang melakukan dial out untuk tidak terkoneksi
  - c. Switch ATM menyediakan transfer data berkecepatan tinggi antara LAN dan WAN
  - d. Modem
  - e. Multiplexer
3. Peralatan jaringan yang mampu meneruskan paket data berdasarkan alamat logika seperti IP address melalui lapisan ketiga OSI ialah...
  - a. Router
  - b. Routing switch
  - c. Bridge
  - d. Switch
  - e. Hub
4. Perangkat ini hanya dapat mendukung mode half-duplex, karena hanya memiliki satu domain collision untuk semua port. Perangkat jaring yang dimaksud ialah...
  - a. Router
  - b. Switch
  - c. Hub
  - d. Catridge
  - e. Modem
5. FDDI menggunakan kabel fiber optik yang bekerja berdasarkan 2 buah ring konsentris dengan kecepatan...
  - a. 10 Kbps
  - b. 100 Kbps
  - c. 1000 Kbps
  - d. 1 Mbps
  - e. 100 Mbps

6. Koneksi protokol WAN, dapat dibagi menjadi beberapa koneksi di antaranya yaitu Leased Line adalah...
  - a. Jaringan yang mengalokasikan sebuah sirkuit yang dedicated di antara nodes dan terminal untuk digunakan pengguna untuk berkomunikasi
  - b. Jaringan metode komunikasi digital yang kelompok semua data yang ditransmisikan terlepas dari konten
  - c. Protokol pada data link yang dapat digunakan untuk komunikasi asynchronous serial maupun synchronous serial
  - d. Sebuah metode yang digunakan untuk sebuah interkoneksi jaringan untuk call dan pengendalian
  - e. Saluran koneksi telepon permanen antara 2 titik yang disediakan oleh perusahaan komunikasi publik
7. Persyaratan WAN untuk mengidentifikasi yaitu, kecuali...
  - a. Segmen-segmen VPN dari WAN yang diusulkan diidentifikasi
  - b. Kebutuhan segmen ditentukan oleh peralatan yang digunakan
  - c. Kandungan dan volume lalu lintas diperkirakan sesuai harapan penggunaan organisasi
  - d. Matrix fungsional WAN yang terorganisasi
  - e. Fitur-fitur lingkungan fisik dipertimbangkan sebagai efek dari desain WAN
8. Fungsi dari perintah "ping /?" adalah...
  - a. Mengeksekusi suatu pemerintah
  - b. Menentukan jumlah host
  - c. Digunakan untuk menampilkan opsi bantuan
  - d. Menentukan tujuan akhir suatu data
  - e. Mencari host
9. Pada report testing koneksi jaringan terdapat istilah "TTL=224", TTL yaitu singkatan dari...
  - a. Tour to live
  - b. Travel to live
  - c. Time to live
  - d. Time to lost
  - e. Travel to lost
10. Protokol HDLC (*High Level Data Link Control*) adalah suatu protokol WAN yang bekerja pada layer...
  - a. Application
  - b. Transport
  - c. Data link
  - d. Physical
  - e. Sesion
11. Switch adalah perangkat WAN yang bekerja di layer...
  - a. Physical
  - b. Logical
  - c. Data link
  - d. Transport
  - e. Sesion
12. Antar muka yang bertugas menerjemahkan satuan informasi terkecil di layer fisik adalah...
  - a. NIC/LAN card
  - b. USB
  - c. RJ 45
  - d. Firewire
  - e. Kabel UTP



13. Kepanjangan CPE adalah...
  - a. Customer premium equipment
  - b. Customer premix equipment
  - c. Customer premises equipment
  - d. Character post equipment
  - e. Channel proxy equipment
14. Komputer yang berlaku sebagai pusat data disebut...
  - a. Client
  - b. Server
  - c. Client-server
  - d. Pear to pear
  - e. Domain
15. Jalur komunikasi membutuhkan sinyal dengan format yang sesuai. Untuk itu dibutuhkan jalur digital, yaitu...
  - a. CDSI
  - b. SCDI
  - c. CSU
  - d. DSU
  - e. CSU/DSU

### B. Soal Jawaban Singkat

1. UDP dan TCP dalam model TCP-IP termasuk dalam layer...
2. OSI layer membagi lapisan *network* menjadi ... lapisan.
3. Kabel UTP dan *coaxial* pada model OSI layer termasuk dalam lapisan...
4. Topologi yang menghubungkan semua kabel pada sebuah titik sentral terkonsentrasi disebut dengan topologi...
5. Kepanjangan dari EIGRP adalah...
6. CIDR/13 memiliki nilai subnet mask...
7. Pada model OSI layer dalam kelas IP B adalah...
8. Kelas C memiliki *default* subnet mask yang bernilai...
9. Proses yang dilakukan oleh router untuk menentukan jalur terbaik baik dari sisi *cost* maupun waktu disebut...
10. Pada UTP, pin yang digunakan adalah...

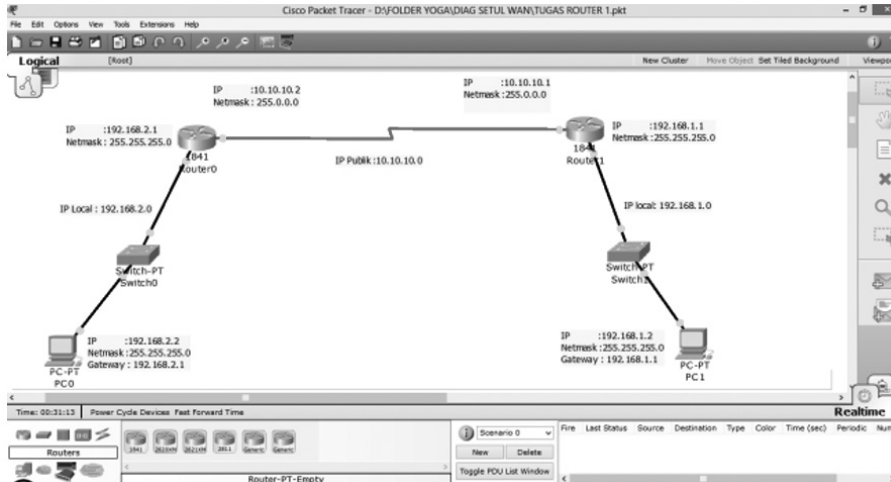
### C. Soal uraian (HOTS)

1. Dalam Jaringan Berbasis luas/wireless apakah perlu dilakukan perawatan? Kalau perlu berapa jangka waktu perawatannya? Mengapa harus dilakukan perawatan? Pada bagian apa saja?
2. Sebutkan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada jaringan wan!
3. Sebutkan dan jelaskan cara mengatasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kerusakan jaringan WAN!
4. Sebutkan perangkat dasar WIFI yang digunakan dalam jaringan berbasis luas dan jelaskan fungsi perangkat tersebut!
5. Sebutkan Keuntungan atau kelebihan dari WAN!

## D. Lembar Kerja (STEM)

Kerjakan secara berkelompok, lakukan langkah-langkah mengkonfigurasi jaringan WAN berikut ini:

- Sebelum kita membuat jaringan kita tentukan dulu IP address yang digunakan, saya menggunakan IP kelas C pada LAN 1 dan LAN 2, sedangkan router menggunakan IP Public.



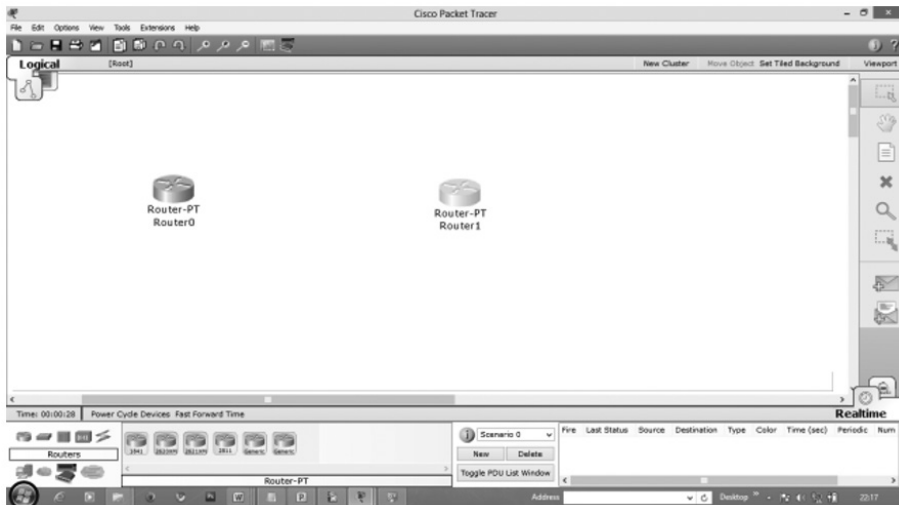
Gambar 1.13 Jaringan WAN  
(Sumber: dickydnservers.wordpress.com-konfigurasi-wan)

Tabel 1 IP address

JARINGAN LAN					
NAMA KOMPONEN		IP ADDRESS		NETMASK	GATEWAY
PC 0		192.168.2.2		255.255.255.0	192.168.2.1
PC1		192.168.1.2		255.255.255.0	192.168.1.1
ROUTER					
NAMA KOMPONEN	IP ADDRESS		NETMASK		
	Serial0/0	Fastethernet 0/0	Serial0/0	Fastethernet 0/0	
Router 0	10.10.10.2	192.168.2.1	255.0.0.0	255.255.255.0	
Router 1	10.10.10.1	192.168.1.1	255.0.0.0	255.255.255.0	

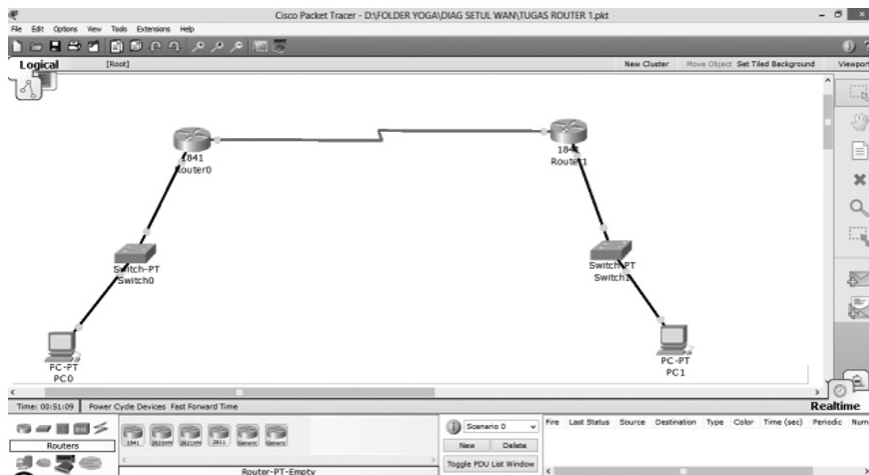
## Langkah-langkah membuat jaringan WAN

1. Buka paket traicer, lalu ambil router.



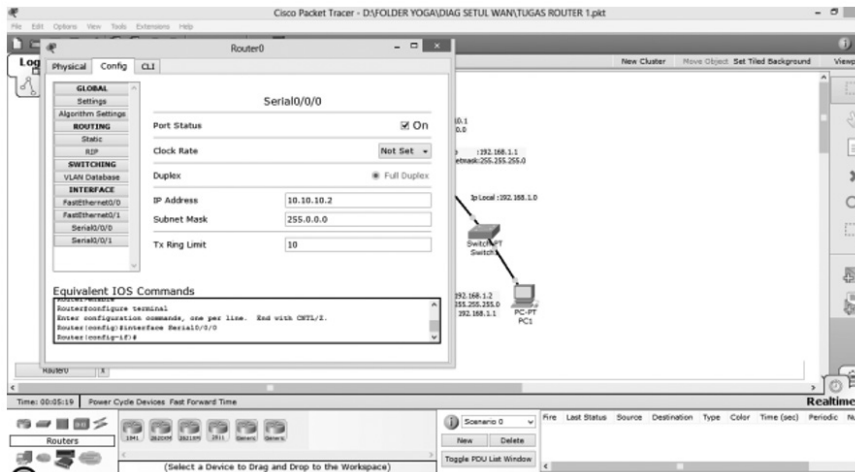
Gambar 1.14 Setting Router  
(Sumber: dickydnsservers.wordpress.com-konfigurasi-wan)

2. Kemudian ambil PC dan router.



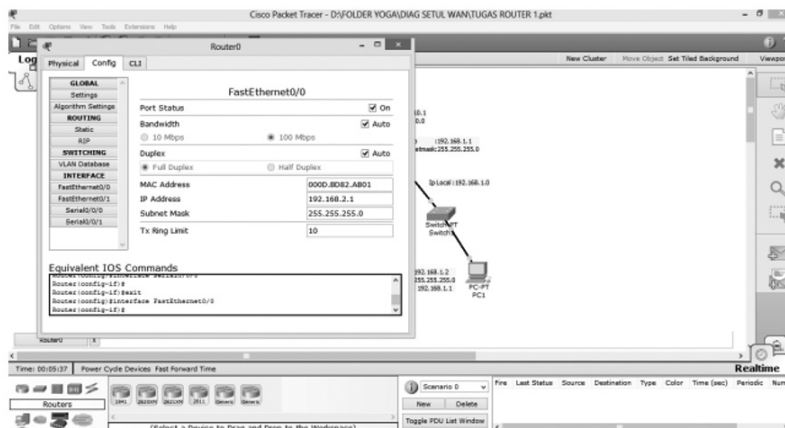
Gambar 1.15 Seting PC dan Router  
(Sumber: dickydnsservers.wordpress.com-konfigurasi-wan)

3. Setelah itu berikan catatan ke setiap komponen, supaya lebih mudah mengkonfigurasi.



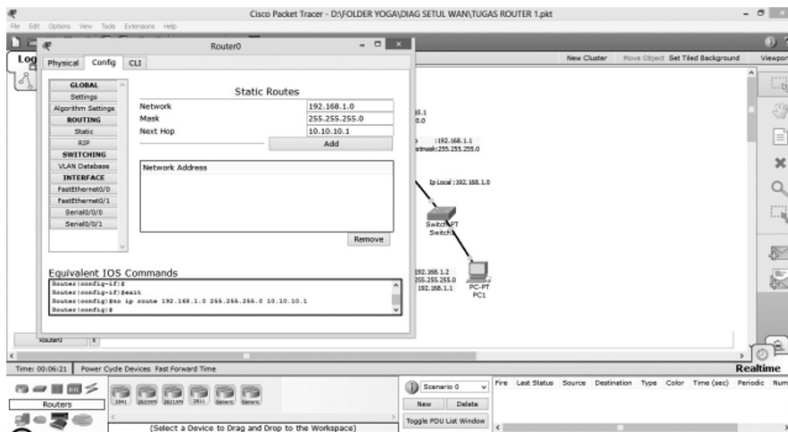
Gambar 1.16 Konfigurasi Peralatan  
(Sumber: dickydnsservers.wordpress.com-konfigurasi-wan)

4. Lakukan konfigurasi komponen-komponennya yang pertama router 0.
- a. Kemudian konfigurasi pada serial 0/0 dengan IP address 10.10.10.2 dan Subnet mask 255.0.0.0 serta port statusnya dicentang.



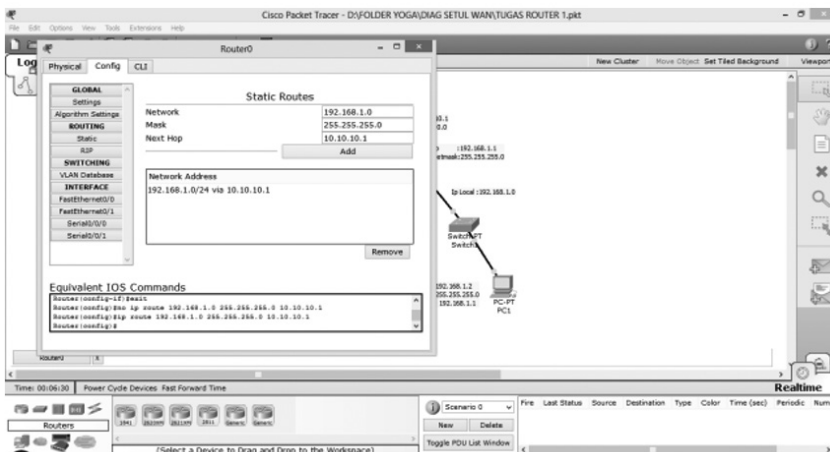
Gambar 1.17 Konfigurasi serial 0/0  
(Sumber: dickydnsservers.wordpress.com-konfigurasi-wan)

- b. Kemudian konfigurasi pada fast ethernet 0/0 dengan IP address 192.168.2.1 dan Subnet mask 255.255.255.0 serta port status dicentang.



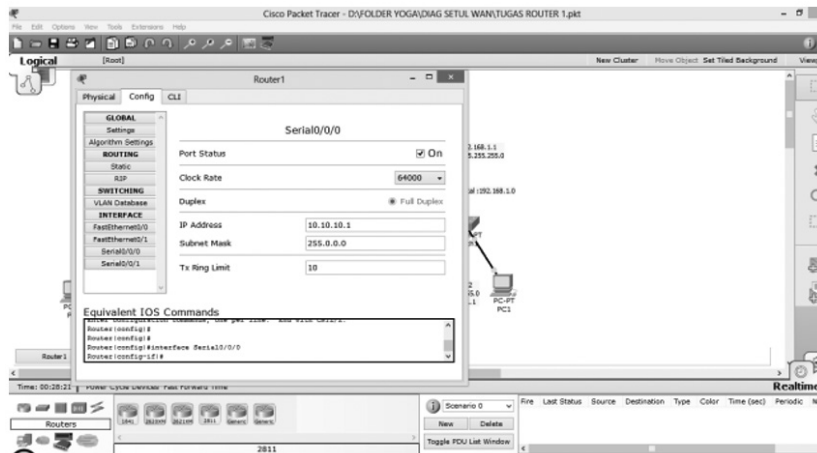
Gambar 1.18 Konfigurasi fast ethernet 0/0 dan IP address  
(Sumber: dickydnsservers.wordpress.com-konfigurasi-wan)

5. Lakukan konfigurasi pada router 1:
  - a. Konfigurasi pada serial 0/0 dengan IP Address 10.10.10.1 dan subnet mask 255.0.0.0 serta port statusnya dicentang.



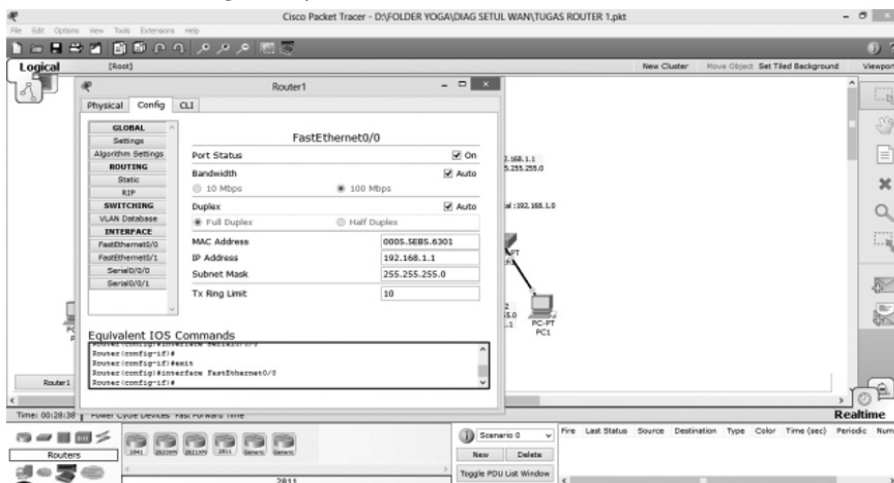
Gambar 1.19 Konfigurasi serial, IP Address dan Subnet mask  
(Sumber: dickydnsservers.wordpress.com-konfigurasi-wan)

- b. Konfigurasi pada fast ethernet 0/0 dengan IP address 192.168.1.1 dan subnet mask 255.255.255.0 serta port status dicentang.



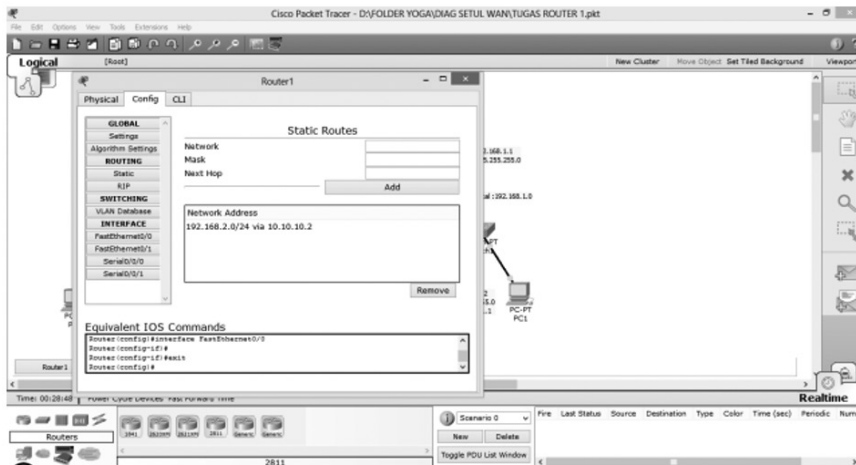
Gambar 1.20 Konfigurasi fast ethernet, IP address dan subnet mask  
(Sumber: dickydnsservers.wordpress.com-konfigurasi-wan)

6. Lakukan konfigurasi pada LAN 1 yaitu PC 0 dengan IP address 192.168.2.2, subnet mask 255.255.255.0, dan gateway 192.168.2.1.



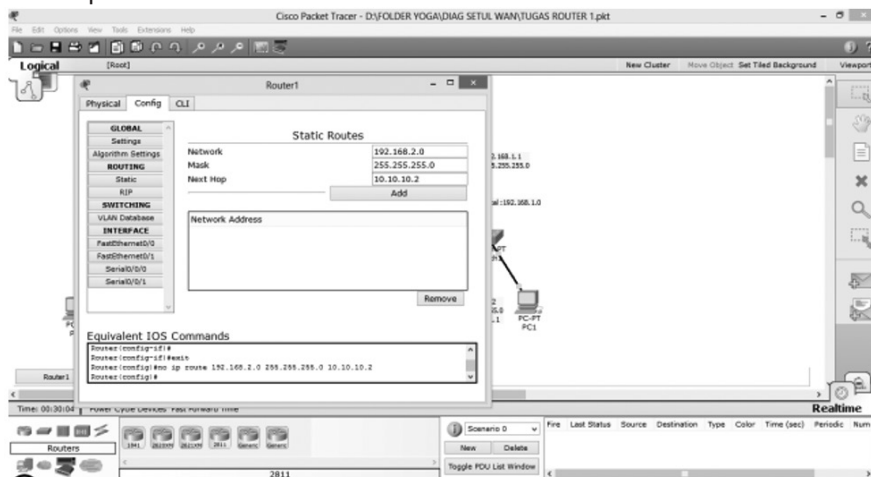
Gambar 1.21 Konfigurasi pada LAN 1  
(Sumber: dickydnsservers.wordpress.com-konfigurasi-wan)

7. Lakukan konfigurasi pada LAN 2 yaitu PC 1 dengan IP address 192.168.1.2, subnet mask 255.255.255.0, dan gateway 192.168.1.1.



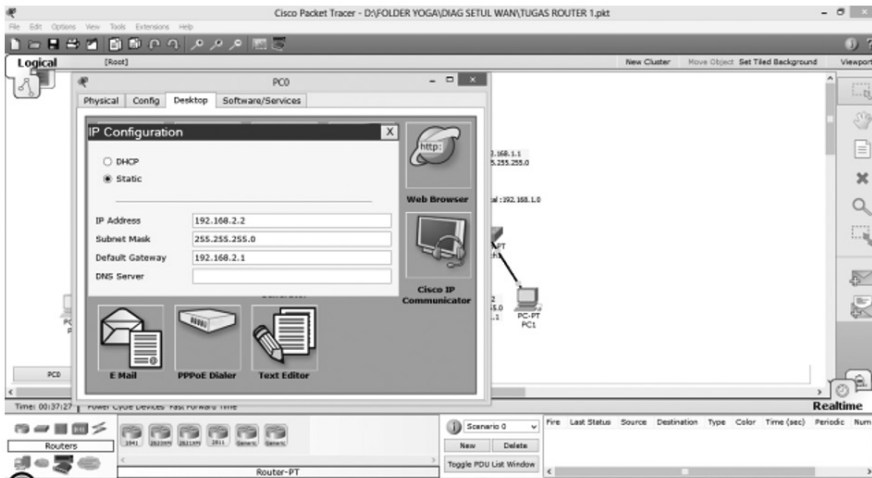
Gambar 1.22 Konfigurasi pada LAN 2  
(Sumber: dickydnsservers.wordpress.com-konfigurasi-wan)

8. Agar LAN 1 bisa sambung/berkomunikasi dengan LAN 2 yang beda IP dan network yang berbeda, perlu konfigurasi di router 0 pada routing static:  
Network : 192.168.1.0  
Mask : 255.255.255.0  
Next Hop: 10.10.10.1



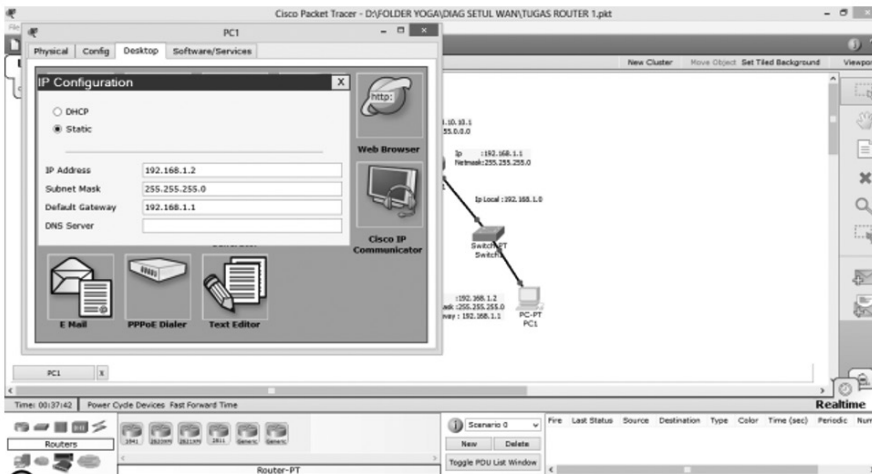
Gambar 1.23 Konfigurasi Router 0  
(Sumber: dickydnsservers.wordpress.com-konfigurasi-wan)

Kemudian klik Add.



Gambar 1.24 Konfigurasi IP  
(Sumber: dickydnsservers.wordpress.com-konfigurasi-wan)

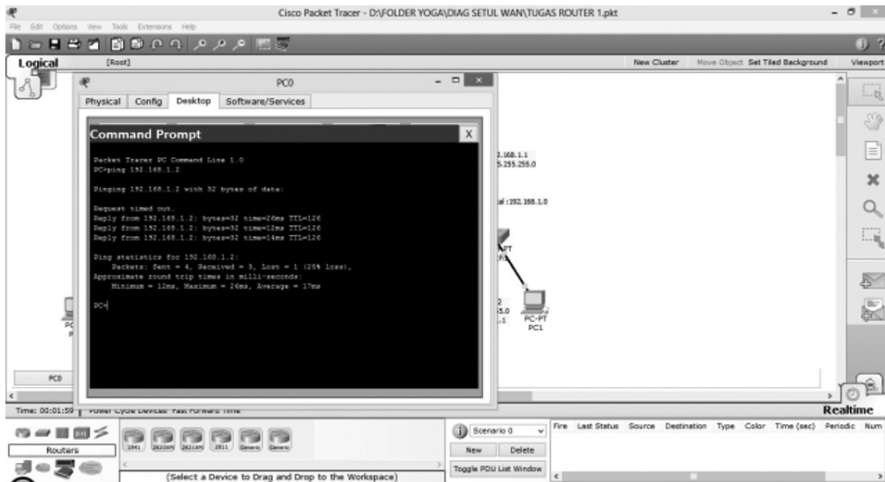
9. Supaya LAN 2 bisa terhubung/berkomunikasi dengan LAN 1 yang beda IP dan network yang berbeda, perlu konfigurasi di router 1 pada routing static:  
Network : 192.168.2.0  
Mask : 255.255.255.0  
Next Hop: 10.10.10.2



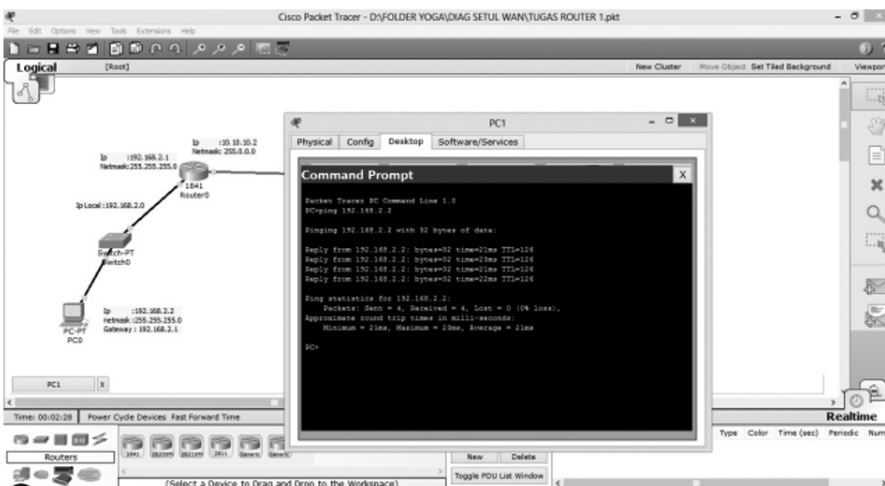
Gambar 1.25 Konfigurasi Router 1  
(Sumber: dickydnsservers.wordpress.com-konfigurasi-wan)



10. Lakukan test koneksi dengan cara meng-ping dari LAN 1 (PC 0)= 192.168.2.2 ke LAN 2 (PC1)=192.168.1.2. Begitupun juga sebaliknya meng-ping sebaliknya.



Gambar 1.26 Test Koneksi LAN  
(Sumber: dickydnsservers.wordpress.com-konfigurasi-wan)



Gambar 1.27 Ping PC 1 (tes koneksi)  
(Sumber: dickydnsservers.wordpress.com-konfigurasi-wan)

11. Instalasi dari jaringan WAN sudah berhasil.
12. Buatlah laporan dan presentasikan dari hasil kerja yang sudah Anda lakukan!