

MANAJEMEN JARINGAN KOMPUTER

**Sofyan Noor Arief, S.ST., M.Kom.
Arief Prasetyo , S.Kom., M.Kom.
Yuri Ariyanto, S.Kom., M.Kom.
Ade Ismail, S.Kom., M.TI.**

Manajemen Jaringan Komputer

Copyrights © 2022. All Rights Reserved
Hak cipta dilindungi undang-undang

Penulis:

Sofyan Noor Arief, S.ST., M.Kom.
Arief Prasetyo, S.Kom., M.Kom.
Yuri Ariyanto, S.Kom., M.Kom.
Ade Ismail, S.Kom., M.TI.

Penyunting:

Dhega Febiharsa, S.ST., M.Pd.

Desain & Tata Letak:

Tim Penerbit Cerdas Ulet Kreatif

ISBN :

Cetakan Pertama : **2022**

Penerbit :

Cerdas Ulet Kreatif (Anggota IKAPI No. 156 / JTI / 2014)

Jl. Manggis 72 RT 03 RW 04 Jember Lor - Patrang

Jember - Jawa Timur 68118

Telp. 0331-4431347, 412387 Faks. 4431347

e-mail : info@cerdas.co.id

Distributor Tunggal:

Cerdas Ulet Kreatif

Jl. Manggis 72 RT 03 RW 04 Jember Lor - Patrang

Jember - Jawa Timur 68118

Telp. 0331-4431347, 412387 Faks. 4431347

e-mail : info@cerdas.co.id

Undang-Undang RI Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

Ketentuan Pidana

Pasal 72 (ayat 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 Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr. Wb. Alhamdulillah dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayahnya, penulis dapat menyelesaikan penulisan buku yang berjudul Manajemen Jaringan Komputer. Melalui buku ini, penulis menuangkan segala pengetahuan yang dimiliki tentang bagaimana melakukan pengaturan atau manajemen pada bidang jaringan komputer.

Dengan membaca dan mengikuti langkah-langkah yang telah penulis sajikan di buku ini, diharapkan para pembaca dapat menguasai pengetahuan tentang Manajemen Jaringan Komputer. Khususnya pada materi Pengalamatan IPv4 dan Subnetting-nya, Routing Statik dan Routing Dinamis (baik itu RIP maupun OSPF) pada perangkat Router Cisco beserta kolaborasi keduanya, Administrasi server-server yang umum digunakan pada jaringan komputer berbasis sistem operasi Linux yang mencakup remote service, server DHCP, server FTP, server website dinamis, server e-Mail, dan server Domain (DNS).

Penulis menyadari bahwa buku yang penulis tulis ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk dapat menyempurnakan buku ini. Akhir kata penulis menyampaikan terima kasih atas dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik dari pihak keluarga, maupun dari teman-teman sejawat bidang jaringan komputer. Semoga Allah SWT senantiasa memberi kesehatan, kemudahan rezeki dan kelapangan hidup. Dan bagi yang mempelajari buku ini, selamat belajar dan semoga sukses. Wassalamualaikum Wr. Wb.

Malang, 5 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	III
DAFTAR ISI.....	IV
BAB 1 PENGALAMATAN IPV4 DAN SUBNETTING IPV4.....	1
A. PENDAHULUAN.....	1
B. ALAT DAN BAHAN.....	4
C. LANGKAH-LANGKAH.....	5
BAB 2 ROUTING STATIS.....	9
A. PENDAHULUAN.....	9
1. <i>Table Routing</i>	9
2. <i>Packet Forwarding</i>	10
3. <i>Static Route/Rute Statis</i>	12
B. ALAT DAN BAHAN.....	13
C. LANGKAH-LANGKAH.....	13
D. TUGAS PRAKTIK.....	14
BAB 3 ROUTING DINAMIS RIP.....	15
A. PENDAHULUAN.....	15
1. <i>Routing Dinamis</i>	15
2. <i>Penentuan Jalur Terbaik / Best Path</i>	16
3. <i>Perbandingan Antar Metric</i>	17
4. <i>Klasifikasi Protokol Routing Dinamis</i>	18
5. <i>EGP dan IGP</i>	19
6. <i>Karakteristik Routing Protokol IGP dan EGP</i>	20
7. <i>Routing Protocol Distance-Vector</i>	21
8. <i>Routing Protocol Link-State</i>	21
9. <i>Cara Penggunaan Protokol RIP</i>	22
B. ALAT DAN BAHAN.....	23
C. LANGKAH-LANGKAH.....	23
1. <i>Pembuatan Topologi pada Packet Tracer</i>	23
2. <i>Pembuatan Worksheet</i>	27
3. <i>Konfigurasi Topologi pada Packet Tracer</i>	29
D. TUGAS PRAKTIK.....	31
BAB 4 ROUTING DINAMIS OSPF.....	33
A. PENDAHULUAN.....	33
B. ALAT DAN BAHAN.....	34
C. LANGKAH-LANGKAH.....	35
1. <i>Pembuatan Topologi pada Packet Tracer</i>	35
2. <i>Pembuatan Worksheet</i>	35
3. <i>Konfigurasi Topologi pada Packet Tracer</i>	36
D. TUGAS PRAKTIK.....	38
BAB 5 KOLABORASI ROUTING.....	39
A. PENDAHULUAN.....	39

B.	ALAT DAN BAHAN	40
C.	LANGKAH-LANGKAH	40
1.	<i>Pembuatan Topologi pada Packet Tracer</i>	40
2.	<i>Pembuatan Worksheet</i>	41
3.	<i>Konfigurasi Topologi pada Packet Tracer</i>	41
D.	TUGAS PRAKTIK.....	43
BAB 6	JARINGAN WIRELESS	45
A.	PENDAHULUAN	45
B.	ALAT DAN BAHAN	51
C.	LANGKAH-LANGKAH	51
D.	TUGAS PRAKTIK.....	56
BAB 7	ADMINISTRASI REMOTE SERVICE	59
A.	PENDAHULUAN	59
1.	<i>Telnet</i>	59
2.	<i>Secure Shell (SSH)</i>	60
3.	<i>Perbedaan Telnet dan SS</i>	61
B.	ALAT DAN BAHAN	62
C.	LANGKAH-LANGKAH	62
1.	<i>Persiapan Praktik</i>	62
2.	<i>Instalasi Telnet</i>	64
3.	<i>Instalasi SSH</i>	67
4.	<i>Administrasi SSH</i>	70
5.	<i>Transfer File Antar Server Menggunakan SSH</i>	74
6.	<i>Masuk Ke Remote Server SSH Tanpa Menggunakan Username Dan Password</i>	76
D.	TUGAS PRAKTIK.....	79
BAB 8	ADMINISTRASI SERVER DHCP DAN FTP	80
A.	PENDAHULUAN	80
1.	<i>Server DHCP</i>	80
2.	<i>Server FTP</i>	82
B.	ALAT DAN BAHAN	84
C.	LANGKAH-LANGKAH	84
1.	<i>Persiapan Praktik</i>	84
2.	<i>Instalasi dan Konfigurasi Dasar Server DHCP</i>	88
3.	<i>Konfigurasi DHCP Static leases</i>	96
4.	<i>Instalasi dan Konfigurasi FTP Server</i>	99
D.	TUGAS PRAKTIK.....	106
BAB 9	KONFIGURASI LINUX WEB SERVER (LAMP).....	108
A.	PENDAHULUAN	108
B.	ALAT DAN BAHAN	108
C.	LANGKAH-LANGKAH	109
1.	<i>Persiapan Praktik</i>	109
2.	<i>Instalasi Web Server Statis</i>	112
3.	<i>Instalasi dan Konfigurasi Web Server Dinamis</i>	114

4. Konfigurasi Web Server Apache User Directory (<i>apache userdir</i>).....	119
5. Konfigurasi Web Server Apache VirtualHost	124
D. TUGAS PRAKTIK	131
BAB 10 KONFIGURASI MAIL SERVER	134
A. PENDAHULUAN	134
1. Mail Server.....	134
2. WebMail.....	134
B. ALAT DAN BAHAN.....	134
C. LANGKAH-LANGKAH.....	134
1. <i>Persiapan Praktik</i>	134
2. <i>Instalasi dan Konfigurasi Mail Server Postfix</i>	139
3. <i>Instalasi dan Konfigurasi Mail Transfer Agent Dovecot</i>	144
D. TUGAS PRAKTIK	149
BAB 11 ADMINISTRASI SERVER DNS	150
A. PENDAHULUAN	150
B. ALAT DAN BAHAN.....	157
C. LANGKAH-LANGKAH.....	157
1. <i>Persiapan Praktik</i>	157
2. <i>Instalasi dan Konfigurasi DNS Server</i>	161
D. TUGAS PRAKTIK	168
DAFTAR PUSTAKA	170
BIODATA PENULIS	171

BAB 1

PENGALAMATAN IPV4 DAN SUBNETTING IPV4

A. Pendahuluan

IP addressing dan subnetting adalah dua faktor penting dalam melakukan perencanaan suatu jaringan komputer. IP address dirancang untuk memungkinkan host dalam network dapat berkomunikasi dengan host lain di network yang berbeda. Sedangkan subnetting memungkinkan kita membagi jaringan menjadi grup jaringan yang lebih kecil

Jumlah IPv4 Address yang tersedia secara teoritis adalah $255 \times 255 \times 255 \times 255$ atau sekitar 4 milyar lebih yang harus dibagikan ke seluruh pengguna jaringan internet di seluruh dunia. Karena jumlah yang terbatas tersebut maka perlu ada pembagian ip publik dan ip private. Pembagian kelas-kelas diperlukan untuk mempermudah alokasi IP Address, baik untuk host/jaringan tertentu atau untuk keperluan tertentu.

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 satu network. Jadi, seluruh host yang tersambung dalam jaringan yang sama memiliki net ID yang sama. Sebagian dari bit-bit bagian awal dari IP Address merupakan network bit/network number, sedangkan sisanya untuk host. Garis pemisah antara bagian network dan host tidak tetap, bergantung kepada kelas network.

Sejak tahun 1993 dengan kebutuhan subnet yang semakin berkembang, pembagian kelas jaringan diperluas dengan pengenalan Variable Length Subnet Mask, yang memungkinkan adanya classless domain.

/	Netmask	Block Size	Subnets			Hosts		
			Class A	Class B	Class C	Class A	Class B	Class C
8	255.0.0.0	256	1			16777214		
9	255.128.0.0	128	2			8388606		
10	255.192.0.0	64	4			4194302		
11	255.224.0.0	32	8			2097150		
12	255.240.0.0	16	16			1048574		
13	255.248.0.0	8	32			524286		
14	255.252.0.0	4	64			262142		
15	255.254.0.0	2	128			131070		
16	255.255.0.0	256	256	1		65534	65534	
17	255.255.128.0	128	512	2		32766	32766	
18	255.255.192.0	64	1024	4		16382	16382	
19	255.255.224.0	32	2048	8		8190	8190	
20	255.255.240.0	16	4096	16		4094	4094	
21	255.255.248.0	8	8192	32		2046	2046	
22	255.255.252.0	4	16384	64		1022	1022	
23	255.255.254.0	2	32768	128		510	510	
24	255.255.255.0	256	65536	256	1	254	254	254
25	255.255.255.128	128	131072	512	2	126	126	126
26	255.255.255.192	64	262144	1024	4	62	62	62
27	255.255.255.224	32	524288	2048	8	30	30	30
28	255.255.255.240	16	1048576	4096	16	14	14	14
29	255.255.255.248	8	2097152	8192	32	6	6	6
30	255.255.255.252	4	4194304	16384	64	2	2	2

Sesuai standarisasi IETF tidak semua range IP bisa digunakan sebagai alamat IP private/lokal, hanya range IP berikut yang diperbolehkan sebagai alamat lokal :

Private IPv4 address spaces

RFC1918 name	IP address range	number of addresses
24-bit block	10.0.0.0 - 10.255.255.255	16,777,216
20-bit block	172.16.0.0 - 172.31.255.255	1,048,576
16-bit block	192.168.0.0 - 192.168.255.255	65,536

Selain IPv4 address yang dipergunakan untuk pengenalan host, ada beberapa jenis address yang digunakan untuk keperluan khusus dan tidak boleh digunakan untuk pengenalan host. Address tersebut adalah :

1. Network Address. Address ini digunakan untuk mengenali suatu network pada jaringan Internet. Misalkan untuk host dengan IP Address kelas B 192.168.9.35, network address dari host ini adalah 192.168.0.0. Address ini didapat dengan membuat seluruh bit host pada 2 segmen terakhir menjadi 0. Tujuannya adalah untuk menyederhanakan informasi routing pada Internet.
2. Broadcast Address. Address ini digunakan untuk mengirim/menerima informasi yang harus diketahui oleh seluruh host yang ada pada suatu

network. Host cukup mengirim ke alamat broadcast, maka seluruh host yang ada pada network akan menerima datagram tersebut. Konsekuensinya, seluruh host pada network yang sama harus memiliki broadcast address yang sama dan address tersebut tidak boleh digunakan sebagai IP address untuk host tertentu.

IP address selalu disertai dengan Subnet Mask sehingga kita bisa menentukan Network Addressnya.

	High order bits Prefix /24			Low order bits
	172	16	4	1
Host	10101100	00010000	00000100	00000001
Subnet	255	255	255	0
	11111111	11111111	11111111	00000000
Network	10101100	00010000	00000100	00000000
Network	172	16	4	0

	High order bits Prefix /24			Low order bits
	172	16	4	254
Host	10101100	00010000	00000100	11111110
Subnet	255	255	255	0
	11111111	11111111	11111111	00000000
Network	10101100	00010000	00000100	00000000
Network	172	16	4	0

Untuk menentukan Network Address kita harus melakukan AND operation terhadap tiap-tiap bit data di IP address dan Subnet Mask. Host dengan network address yang sama bisa saling berkomunikasi secara langsung melalui switch.

B. Alat dan Bahan

- Kertas Kerja
- Alat Tulis

C. Langkah-Langkah

1. Isilah Perhitungan biner menjadi desimal berikut ini :

128	64	32	16	8	4	2	1	nilai desimal	Scratch
1	0	0	1	0	0	1	0	<u>146</u>	<u>128</u>
0	1	1	1	0	1	1	1	_____	<u>16</u>
1	1	1	1	1	1	1	1	_____	<u>2</u>
1	1	0	0	0	1	0	1	_____	<u>146</u>
1	1	1	1	0	1	1	0	_____	
0	0	0	1	0	0	1	1	_____	
1	0	0	0	0	0	0	1	_____	
0	0	1	1	0	0	0	1	_____	
0	1	1	1	1	0	0	0	_____	
1	1	1	1	0	0	0	0	_____	
0	0	1	1	1	0	1	1	_____	
0	0	0	0	0	1	1	1	_____	

2. Isilah Perhitungan desimal menjadi biner berikut ini :

128	64	32	16	8	4	2	1 =	255	Scratch Area
/	/	/	0	/	/	/	0		238
_____									34
_____									123
_____									50
_____									255
_____									200
_____									10
_____									138
_____									1
_____									13
_____									250

3. Isilah Perhitungan Network Address berikut ini. Untuk nomer 3e-3h bandingkanlah dengan teman anda, apakah mempunyai network address yang sama

<p>a. IP 10.10.48.40 Subnet Mask 255.255.255.0 /24 Network Address <u>10.10.48.0</u></p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td colspan="8">Oktet-3</td><td colspan="8">Oktet-4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	Oktet-3								Oktet-4								0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oktet-3								Oktet-4																																																									
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0																																																		
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																		
<p>b. IP 192.149.24.191 Subnet Mask 255.255.255.0 /24 Network Address _____</p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																																																																
<p>c. IP 150.203.23.19 Subnet Mask 255.255.0.0 /16 Network Address _____</p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																																																																
<p>d. IP 10.10.10.10 Subnet Mask 255.255.255.128 /25 Network Address _____</p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																																																																
<p>e. IP 192.168.70. <no-absent> Subnet Mask 255.255.255.240 /28 Network Address _____</p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																																																																
<p>f. IP 10.10.48. <tanggal-lahir> Subnet Mask 255.255.255.252 /30 Network Address _____</p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																																																																
<p>g. IP 192.149. .100 <no-absent> Subnet Mask 255.255.252.0 /22 Network Address _____</p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																																																																
<p>h. IP 150.203. .10 <tanggal-lahir> Subnet Mask 255.255.248.0 /21 Network Address _____</p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																																																																

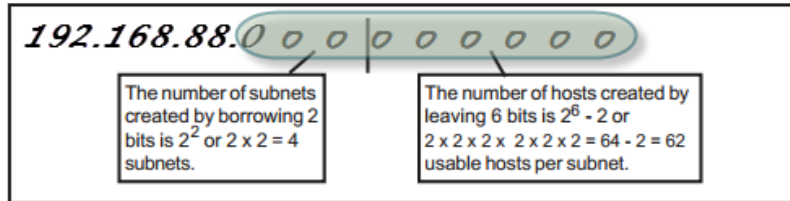
4. Tambahkan IP host-range yang ada di subnet anda, dari perhitungan di nomer 3. Dengan cara melakukan operasi bit dibagian Host-Portion. Network-Portion tidak berubah karena IP yang akan kita cari berada di network yang sama.

<p>IP 10.10.48.40 Subnet Mask 255.255.255.0 /24 Network Address <u>10.10.48.0</u> Usable IP (start) <u>10.10.48.1</u> Usable IP (end) <u>10.10.48.254</u> (ada 254 host yang bisa digunakan)</p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td colspan="8">Oktet-3</td><td colspan="8">Oktet-4</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td colspan="8" style="text-align: center;"><-----Network portion-----></td><td colspan="8" style="text-align: center;"><-----Network portion-----></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	Oktet-3								Oktet-4								0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<-----Network portion----->								<-----Network portion----->								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Oktet-3								Oktet-4																																																																																																									
0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																		
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																		
<-----Network portion----->								<-----Network portion----->																																																																																																									
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0																																																																																																		
<p>IP 10.10.48.40 10.10. Subnet Mask 255.255.255.128 /25 255.255. Network Address <u>10.10.48.0</u> Network Address <u>10.10.48.1</u> Network Address <u>10.10.48.126</u></p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0																																
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0																																																																																																		
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																		
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1																																																																																																		
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0																																																																																																		

Usable IP (start) bisa juga diperoleh dengan menambahkan network address +1

Usable IP (end) bisa juga diperoleh dengan broadcast address -1`

5. Misalnya kita akan membagi subnet 192.168.88.0 / 24 menjadi 4 bagian maka cara yang dilakukan adalah



- a. Kita akan menggunakan 2 bit tambahan dari host sebagai subnet id. Untuk mendapatkan $2^2 = 4$ subnet baru. Dengan masing-masing mempunyai kapasitas $2^6 = 64$ host (dikurangi network & broadcast address)

Network address source : 192.168.88.0 / 24
 Jumlah Subnet yang diperlukan 4
 Jumlah Host tiap subnet > 8

	Network Address	Subnet mask	IP host awal	IP host akhir	host	Oktet-3	Oktet-4
Subnet1	192.168.88.0 / 26	255.255.255.192	192.168.88.1	192.168.88.63	62	00000000	00000000
Subnet2	192.168.88.64 / 26	255.255.255.192	192.168.88.65	192.168.88.127	62	00000000	01000000
Subnet3	192.168.88.128 / 26	255.255.255.192	192.168.88.129	192.168.88.191	62	00000000	10000000
Subnet4	192.168.88.192 / 26	255.255.255.192	192.168.88.193	192.168.88.254	62	00000000	11000000

- b. Lakukan pembagian untuk subnet dibawah ini.
 Misalnya subnet 192.168.88.0/24 di mikrotik akan dibagi di dalam satu kelas menjadi 6 subnet dengan masing-masing jumlah usernya adalah 10 PC. Hitunglah network address masing-masing yang bisa digunakan. (Carilah pendekatan dengan 2^n , dengan membiarkan blok subnet tetap kosong)

b. Network address source : 192.168.88.0 / 24
 Jumlah Subnet yang diperlukan
 Jumlah Host tiap subnet

	Network Address	Subnet mask	IP host awal	IP host akhir	host	Oktet-3	Oktet-4
Subnet1							
Subnet2							
Subnet3							
Subnet4							
Subnet5							
Subnet6							

- c. Misalnya subnet 20.20.2<no-absent>.0/22 di kampus akan dibagi menjadi 4 subnet fakultas dengan masing-masing jumlah usernya adalah 200 PC. Hitunglah network address masing-masing yang bisa digunakan

c. Network address source : 20.20. .0 / 22
 Jumlah Subnet yang diperlukan
 Jumlah Host tiap subnet

	Network Address	Subnet mask	IP host awal	IP host akhir	host	Oktet-3	Oktet-4
Subnet1							
Subnet2							
Subnet3							
Subnet4							

BAB 2

ROUTING STATIS

A. Pendahuluan

1. Table Routing

Fungsi utama dari router adalah packet forwarding, yaitu proses untuk meneruskan/mengirimkan paket-paket data ke jaringan tujuan, yang didapat pada alamat IP tujuan (destination address) dari setiap paket. Untuk melakukan ini, router perlu mencari informasi rute menuju jaringan tujuan di dalam tabel routing.

Sebuah tabel routing adalah file data dalam RAM yang digunakan untuk menyimpan informasi rute-rute menuju jaringan yang diketahui oleh router / komputer. Tabel routing berisi pasangan alamat jaringan dan exit interface / hop berikutnya menuju jaringan tersebut. Pasangan ini memberitahu router bahwa menuju suatu jaringan tertentu dapat dicapai secara optimal dengan mengirimkan paket ke router tertentu yang merupakan hop "berikutnya" dalam perjalanan ke tujuan akhir.

```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
S    192.168.3.0/24 [1/0] via 192.168.2.2
```

Tujuan utama dari sebuah tabel routing adalah untuk menyediakan informasi path/jalur ke jaringan tujuan yang berbeda.

```

C:\>route print
=====
Interface List
0x1 ..... MS TCP Loopback interface
0x2 ...00 11 25 af 40 9b ..... Intel(R) PRO/1000 MT Mobile Connection
=====
Active Routes:
Network Destination        Netmask          Gateway          Interface        Metric
0.0.0.0                    0.0.0.0          192.168.1.1     192.168.1.1     10
127.0.0.0                  255.0.0.0        127.0.0.1       127.0.0.1       1
192.168.1.0                255.255.255.0   192.168.1.1     192.168.1.1     10
192.168.1.10               255.255.255.0   127.0.0.1       192.168.1.1     10
224.0.0.0                  240.0.0.0        192.168.1.10   192.168.1.10   10
255.255.255.255           255.255.255.255 192.168.1.10   192.168.1.10   1
Default Gateway:          192.168.1.1
=====
Persistent Routes:
None

```

Berdasarkan hubungan jaringan terhadap sebuah router, jaringan dapat digolongkan menjadi menjadi 2 macam :

- jaringan yang terhubung secara langsung (directly connected network) adalah sebuah jaringan yang terpasang langsung ke salah satu interface router. Ketika sebuah interface router dikonfigurasi dengan alamat IP dan subnet mask, interface tersebut menjadi host di jaringan tersebut. Alamat jaringan dan subnet mask interface, bersama dengan tipe dan nomor interface, dimasukkan ke dalam tabel routing sebagai jaringan yang terhubung langsung.
- jaringan remote (remote network) adalah jaringan yang tidak langsung terhubung ke router. Dengan kata lain, sebuah jaringan remote adalah jaringan yang hanya bisa dicapai dengan mengirimkan paket data ke router lain. Jaringan remote ditambahkan ke tabel routing baik menggunakan protokol routing dinamis atau dengan mengkonfigurasi routing static. Rute dinamis adalah rute ke jaringan remote yang dipelajari secara otomatis oleh router, dengan menggunakan protokol routing dinamis. Rute statis adalah rute ke jaringan yang dimasukkan/dikonfigurasi oleh administrator jaringan secara manual.

2. Packet Forwarding

Paket forwarding (Proses meneruskan paket) melibatkan dua fungsi:

- Fungsi penentuan jalur terbaik (*best path*)

- Fungsi switching

Fungsi penentuan jalur terbaik adalah proses bagaimana router menentukan jalan mana yang akan digunakan saat *paket forwarding*. Untuk menentukan jalur terbaik, router mencari alamat jaringan tujuan dalam tabel routing-nya yang sesuai dengan tujuan paket dengan alamat IP.

Kemungkinan hasil mencari jalur terbaik yang ditentukan dari pencarian di *routing table* dapat berupa:

- **Jaringan Langsung Terhubung (*directly connected*)** - Jika alamat IP tujuan paket adalah alamat milik perangkat pada jaringan yang terhubung langsung ke salah satu *interface router*, paket akan diteruskan / dikirimkan **langsung** ke perangkat itu. Ini berarti bahwa alamat IP tujuan paket adalah alamat host di jaringan yang sama dengan *interface router* ini (satu jaringan dengan salah satu *interface router*).
- **Jaringan Remote** - Jika alamat IP tujuan paket milik jaringan remote, maka paket tersebut diteruskan ke router lain. Jaringan Remote hanya dapat dicapai dengan mengirimkan paket ke router lain.
- **Tidak ada Route** - Jika alamat tujuan IP paket tersebut bukan milik salah satu jaringan yang terhubung atau remote, dan jika router tidak memiliki route default, maka paket tersebut akan dibuang/*discarded*. Router mengirimkan pesan *ICMP unreachable* ke alamat IP sumber paket.

Dalam dua hasil pertama, router akan mengenkapsulasi ulang paket IP ke dalam format frame data link (Layer 2) dari interface keluar (*exit interface*). Jenis Layer 2 *encapsulation* ditentukan oleh jenis interface. Sebagai contoh, jika interface keluar adalah interface FastEthernet, paket dienkapsulasi dalam frame Ethernet. Jika interface keluar adalah interface serial yang dikonfigurasi untuk PPP, paket IP dienkapsulasikan dalam frame PPP.

Setelah router menentukan interface keluar (*exit interface*) menggunakan fungsi penentuan jalur terbaik, router perlu mengenkapsulasi paket dalam frame data link dari interface keluar.

Fungsi *switching* adalah proses yang digunakan oleh router untuk menerima paket pada satu interface dan memforwardnya keluar router melalui interface lain. Tugas utama dari fungsi *switching* adalah untuk mengenkapsulasi paket dalam jenis frame data link yang sesuai untuk data link keluar.

Apa yang dilakukan router dengan paket yang diterima dari satu jaringan (interface) dan ditujukan untuk jaringan lain (interface lain)? Router akan melakukan tiga langkah utama berikut:

- a. Dekapsulasi paket Layer 3 dengan menghilangkan header dan trailer frame Layer 2.
- b. Memeriksa alamat IP tujuan dari paket untuk menemukan jalan terbaik dalam tabel routing.
- c. Enkapsulasi paket Layer 3 menjadi frame Layer 2 baru dan meneruskan frame keluar interface keluar.

3. Static Route/Rute Statis

Seperti disebutkan sebelumnya, untuk menambahkan route / rute ke dalam tabel routing bisa dilakukan dengan menambahkan rute statis, atau dengan protokol routing dinamis.

Rute statis umumnya digunakan ketika merutekan jaringan ke ***jaringan stub***. Sebuah jaringan *stub* adalah jaringan yang bisa diakses oleh satu rute tunggal, atau hanya memiliki satu jalur akses.

Syntax :

```
Router(config)# ip route network-address subnet-mask {ip-address | exit-interface }
```

Parameter yang digunakan :

- network-address : Network tujuan dari network remote yang ingin ditambahkan ke dalam routing table.
- subnet-mask : Subnet mask dari remote network yg ditambahkan ke routing table. Subnet mask dimodifikasi untuk mewakili sejumlah network.

Salah satu dari parameters ini juga harus digunakan :

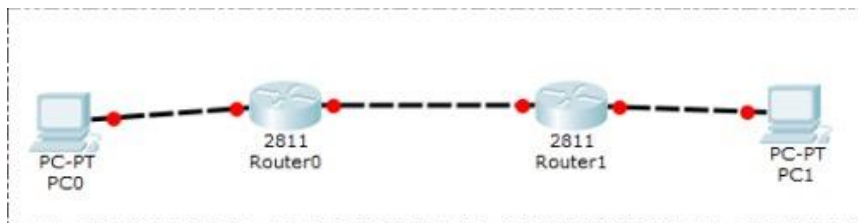
- ip-address : Ip address dari router *next-hop* (router yang harus dilalui agar bisa sampai ke jaringan tujuan)
- exit-interface - *interface outgoing* yang digunakan dalam *memforward* paket ke network tujuan

B. Alat dan Bahan

- Komputer
- Simulator Cisco Packet Tracer

C. Langkah-Langkah

- a. Bukalah packet tracer pada komputer masing-masing.
- b. Buatlah topologi jaringan stub seperti pada gambar :



Keterangan : PC0 terhubung dengan Router0 fastethernet 0/0, PC1 terhubung dengan Router1 fastethernet 0/0. Router0 fastethernet 0/1 terhubung dengan Router1 fastethernet 0/1.

- c. Konfigurasi masing-masing PC dengan alamat IP sebagai berikut :
 - PC0 : 192.168.1xx.2 /24 -> xx ganti dengan nomer absen anda
 - PC1 : 192.168.2xx.2 /24 --> xx ganti dengan nomer absen anda
- d. Konfigurasi router 0 dengan konfigurasi sebagai berikut :
 - hostname : XXX0 --> ganti XXX dengan nama anda
 - password : jarkom
 - interface 0/0 : 192.168.1xx.1 /24
 - interface 0/1 : 10.10.10.1 / 30
- e. Konfigurasi router 1 dengan konfigurasi sebagai berikut :
 - hostname : XXX1 --> ganti XXX dengan nama anda

- password : jarkom
 - interface 0/0 : 192.168.2xx.1 /24
 - interface 0/1 : 10.10.10.2 / 30
- f. Lakukan ping dari PC0 ke PC1 , catat hasilnya untuk laporan. Bisakah PC0 terkoneksi ke PC1 dari hasil ping ?
 - g. Lakukan ping dari PC0 ke alamat IP fastethernet 0/1 Router1. Bisakah PC0 terkoneksi ke router1 ?
 - h. Tampilkan tabel routing router0 dan router1. Catat hasilnya (Screenshot) untuk laporan.
 - i. Tambahkan route statis pada masing-masing router agar PC0 bisa terkoneksi ke PC1.
 - j. Tampilkan konfigurasi masing-masing router setelah dilakukan penambahan rute statis, masukkan dalam laporan.
 - k. Lakukan ping dari PC0 ke PC1. Catat hasilnya dalam laporan.

D. Tugas Praktik

Buatlah laporan praktikum yang berisi :

1. Langkah-langkah yang anda lakukan
2. Printscreen dari tabel routing setiap router.
3. Printscreen dari hasil ping dari masing-masing PC ke PC lain.
4. Foto anda di halaman cover dan no telepon anda yang bisa dihubungi.

Simpan file laporan dengan nama file :

P2_kelas_noabsen_nama.doc / docx.

Contoh : P2_MI2A_04_AriefPrasetyo.doc

Salah : P2-MI-2A-4-Arief Prasetyo. doc

BAB 3

ROUTING DINAMIS RIP

A. Pendahuluan

1. Routing Dinamis

Dari materi sebelumnya, telah kita pelajari bahwa informasi rute yang terdapat pada tabel routing bisa ditambahkan dengan menerapkan protokol routing. Protokol routing terbagi menjadi dua, routing statis dan routing dinamis.

Protokol routing dinamis biasanya digunakan dalam jaringan yang lebih besar untuk memudahkan administrasi dan mengurangi *overhead* operasional yang terjadi bila hanya menggunakan rute statis. Ada kalanya, di dalam suatu jaringan, digunakan kombinasi kedua macam protokol routing, protokol routing dinamis dan routing statis. Pada sebagian besar jaringan, protokol routing dinamis yang digunakan hanya satu macam, namun ada kasus di mana ada bagian dari jaringan dapat menggunakan protokol routing yang berbeda/lebih dari satu macam

Salah satu protokol dinamis yang paling awal adalah protokol **Routing Informasi Protocol (RIP)**. RIP telah berkembang menjadi RIPv2, yaitu versi yang lebih baru. Namun, versi terbaru dari RIP masih tidak *scalable* untuk diimplementasi pada jaringan yang lebih besar. Untuk mengatasi kebutuhan jaringan yang lebih besar, dua protokol routing dikembangkan: **Open Shortest Path First (OSPF)** dan **Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS)**. Cisco mengembangkan **Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)** dan **Enhanced IGRP (EIGRP)**, yang juga berskalabilitas baik dalam implementasi jaringan yang lebih besar.

Selain itu, timbul kebutuhan untuk menghubungkan jaringan *internetwork* yang berbeda dan menyediakan routing di antara mereka. Untuk kebutuhan tersebut, protokol **Border Gateway Routing (BGP)** dapat digunakan. Protokol BGP sekarang digunakan untuk mengkoneksikan antar ISP, dan juga antara ISP dan klien mereka yang memiliki jaringan besar, untuk pertukaran informasi routing.

Apa sebenarnya yang dimaksud protokol routing dinamis?

Routing protokol yang digunakan untuk memfasilitasi pertukaran informasi routing antar router dalam jaringan komputer. Routing protokol memungkinkan router untuk secara dinamis berbagi informasi tentang jaringan-jaringan *remote* dan secara **otomatis** menambahkan informasi ini untuk tabel routing mereka sendiri.

Routing protokol **menentukan jalur terbaik** ke setiap jaringan yang kemudian ditambahkan ke tabel routing. Salah satu manfaat utama untuk menggunakan protokol routing dinamis adalah bahwa router melakukan pertukaran informasi routing ketika ada perubahan topologi. Pertukaran ini memungkinkan router untuk secara otomatis mempelajari jaringan yang baru dan juga untuk menemukan jalur alternatif bila terjadi kegagalan *link* ke jaringan tertentu.

2. Penentuan Jalur Terbaik / Best Path

Proses menentukan jalur terbaik melibatkan evaluasi beberapa jalur yang menuju ke jaringan tujuan yang sama dan memilih "jalur paling optimal atau terpendek" untuk mencapai jaringan itu. Setiap kali ada lebih dari 1 jalur yang menuju ke jaringan yang sama, setiap jalur tersebut menggunakan interface keluar (exit – interface) yang berbeda pada router tersebut untuk mencapai jaringan itu. Jalur terbaik dipilih oleh sebuah routing protocol berdasarkan nilai atau **metrik** yang digunakan untuk menentukan jarak mencapai ke suatu jaringan. Beberapa protokol routing, seperti RIP, menggunakan *hop-count* sederhana, yaitu jumlah router yang harus dilewati ke jaringan tujuan. Routing protokol lain, seperti OSPF, menentukan jalur terpendek dengan memeriksa bandwidth dari link yang ada, lalu menggunakan link dengan bandwidth tercepat dari router ke jaringan tujuan.

Protokol routing dinamis biasanya menggunakan aturan mereka sendiri dan metrik untuk membangun dan memperbarui tabel routing. Sebuah metrik adalah nilai kuantitatif yang digunakan untuk mengukur jarak ke rute tertentu. Rute terbaik menuju ke suatu jaringan tertentu adalah jalur dengan metrik terendah. Sebagai contoh, router akan memilih rute dengan jarak 5 hop dibanding melalui jalan yang jaraknya adalah 10 hop.

Tujuan utama dari routing protokol adalah untuk menentukan jalur terbaik untuk setiap rute yang akan dimasukkan ke dalam tabel

routing. Algoritma routing akan menghasilkan nilai, atau metrik, untuk setiap jalur menuju ke setiap jaringan yang ada. Metrik dapat didasarkan pada karakteristik tunggal atau beberapa karakteristik dari suatu rute/jalur. Semakin kecil nilai metrik suatu jalur/rute, semakin baik rute/jalur tersebut untuk dipilih dan dimasukkan dalam tabel routing.

3. Perbandingan Antar Metric

Protokol Routing menggunakan metric untuk menentukan jalur terbaik menuju jaringan tertentu. Metric yang digunakan protokol-protokol routing berbeda-beda. Sehingga metric yang dihasilkan oleh protokol yang berbeda tidak bisa dibandingkan.

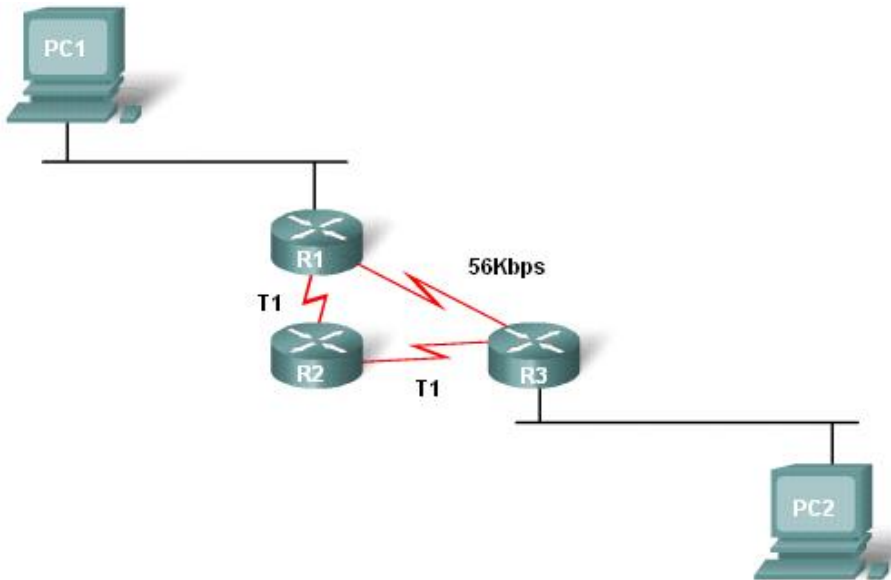
Protokol RIP misalnya, menentukan jalur terbaik berdasarkan jumlah hop yang paling sedikit. Sedangkan protokol OSPF menggunakan jalur dengan bandwidth yang terbesar.

Metric yang digunakan pada protokol routing antara lain :

- jumlah hop - metric sederhana yang menghitung jumlah router yang harus dilewati sebuah paket
- bandwidth - mempengaruhi pemilihan jalur dengan memilih jalur yang terbesar
- load - mempertimbangkan tingkat pemakaian / kepadatan dari link-link tertentu
- delay - mempertimbangkan waktu tempuh paket pada setiap link
- reliability - menghitung probabilitas kegagalan dari link yang ada, dilihat dari catatan error yang ada pada interface router, atau catatan kegagalan yang pernah terjadi
- cost - nilai yang ditentukan oleh IOS atau administrator jaringan untuk menandai pemilihan sebuah rute. Cost bisa menyatakan sebuah metric atau gabungan dari beberapa metric.

Ketika hop digunakan sebagai metrik, jalur /path yang dihasilkan mungkin kadang-kadang tidak optimal. Sebagai contoh, perhatikan jaringan yang ditampilkan dalam gambar di bawah. Jika RIP adalah protokol routing yang digunakan oleh ketiga router, maka R1 akan memilih jalur optimal melalui R3 langsung untuk mencapai PC2

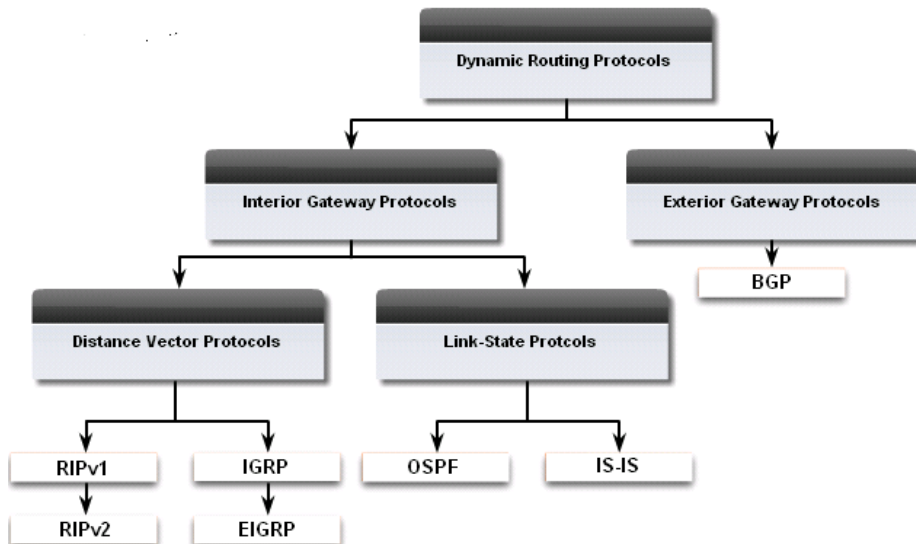
karena jalur ini memiliki lebih sedikit hop. Bandwidth tidak dianggap. Namun, jika OSPF digunakan sebagai protokol routing, maka R1 akan memilih rute berdasarkan bandwidth. Paket akan dapat mencapai tujuan mereka lebih cepat dengan menggunakan jalur melewati R2, karena walaupun dua hop, link T1 sangat lebih cepat dibandingkan dengan link 56 Kbps tunggal.



4. Klasifikasi Protokol Routing Dinamis

Dibandingkan dengan routing statis, protokol routing dinamis cukup ringan dalam administrasi jaringan. Namun, ada yang harus dibayarkan dalam menggunakan protokol routing dinamis, yaitu sumber daya jaringan yang didedikasikan router untuk pengoperasian protokol routing dinamis, seperti *CPU-time* dan bandwidth jaringan.

Klasifikasi protokol routing yang ada saat ini, beserta contohnya dapat dilihat dari gambar berikut ini.



Macam-macam Dynamic routing protocol yang umum digunakan saat ini :

- RIP - merupakan routing protocol distance vector interior
- IGRP - routing protocol distance vector interior yang dikembangkan oleh CISCO
- OSPF - routing protocol link-state interior
- IS-IS - routing protocol link-state interior
- EIGRP - routing protocol distance vector interior yang lebih baru
- BGP - routing protocol path vector exterior

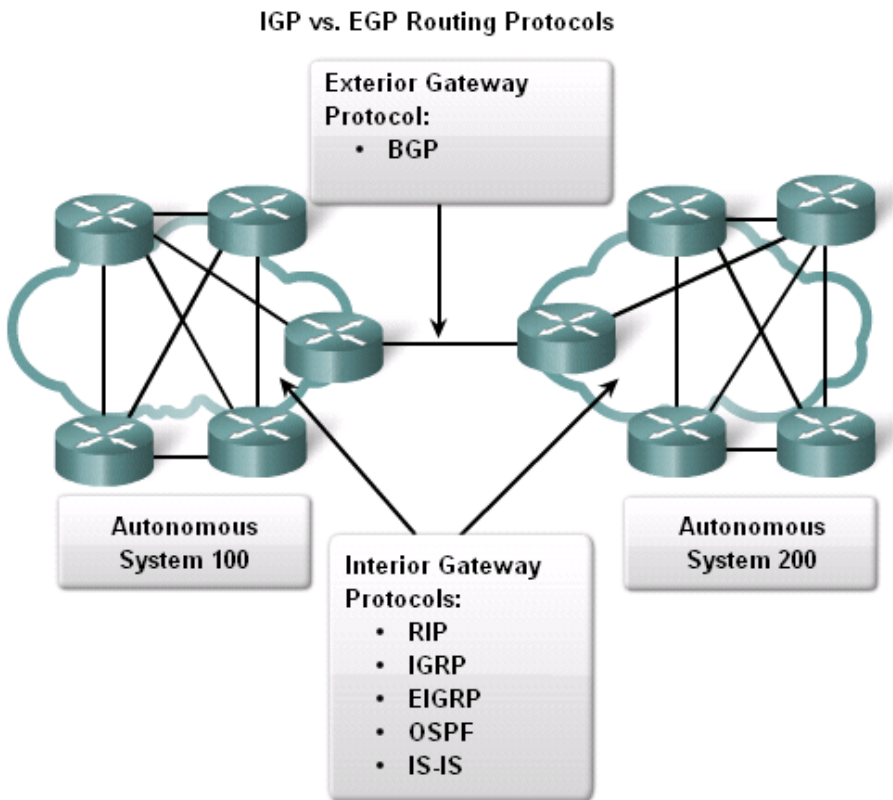
5. EGP dan IGP

Suatu **sistem otonom (Autonomous System / AS)** - atau dikenal sebagai **domain routing** - adalah kumpulan dari router yang berada di bawah administrasi/manajemen yang sama. Contoh-contoh umum dari sistem otonom / *autonomous system* adalah jaringan internal perusahaan dan jaringan dari penyedia layanan Internet. Karena konsep kerja Internet adalah berdasarkan konsep sistem otonom, maka dua jenis routing protokol diperlukan, yaitu : protokol routing interior dan eksterior.

Penggunaan Protokol-protokol tersebut adalah sebagai berikut:

- **Interior Gateway Protokol (IGP)** digunakan untuk routing dalam satu sistem otonom

- **Exterior Gateway Protokol (EGP)** digunakan untuk routing antar sistem otonom



6. Karakteristik Routing Protokol IGP dan EGP

IGP digunakan untuk routing dalam satu domain routing, yaitu jaringan-jaringan di dalam kendali satu organisasi. Sistem otonom umumnya terdiri dari banyak jaringan individu milik perusahaan, sekolah, atau lembaga lainnya. Sebuah IGP digunakan untuk melakukan routing dalam sebuah sistem otonomi, dan juga digunakan untuk merutekan dalam jaringan individu itu sendiri.

Sedangkan **EGP** di sisi lain, dirancang untuk digunakan antara sistem otonomi yang berbeda yang berada di bawah kendali manajemen/administrasi yang berbeda. **BGP** (Border Gateway Protocol) adalah protokol jenis EGP yang ada saat ini dan merupakan protokol routing yang digunakan oleh Internet. BGP adalah path – vektor- protokol yang dapat menggunakan berbagai atribut untuk

mengukur rute. Karena pada tingkat ISP, ada masalah-masalah sering kali lebih penting dari sekadar memilih jalan tercepat. BGP biasanya digunakan antara ISP dan kadang-kadang antara perusahaan dan ISP.

Interior Gateway Protokol (IGPs) dapat diklasifikasikan sebagai dua jenis:

- routing protokol **distance-vector**
- routing protokol **link-state**

7. Routing Protocol Distance-Vector

Yang dimaksud *distance vector* adalah rute-rute pada jaringan dinyatakan sebagai vektor jarak dan arah. Jarak ditentukan dalam metric seperti jumlah hop. Dan arah dinyatakan dengan *router next hop* atau *exit interface*. Protokol routing *distance vector* biasanya menggunakan algoritma Bellman-Ford untuk menentukan rute terbaik (*best path route*).

Beberapa protokol *distance vector* mengirimkan tabel routing lengkap yang dimilikinya ke semua router tetangganya untuk membarui informasi pada tabel routing. Pembaharuan (*update*) seperti ini pada jaringan yang besar bisa menyebabkan lalu lintas data yang padat.

Walaupun algoritma Bellman Ford mengakumulasikan informasi yang cukup untuk membentuk database jaringan yang dapat dijangkau, algoritma ini tidak memberitahu router topologi yang lengkap dari keseluruhan jaringan tempat dia berada. Router hanya mengetahui informasi routing dari router-router tetangganya. Yang diketahui router tentang sebuah jaringan *remote* adalah informasi jaraknya (jumlah hop/router yang harus dilalui) dan arahnya (router tetangga mana yang harus dilalui).

Contoh protokol routing distance vector adalah : RIP, RIP v2, IGRP, EIGRP.

8. Routing Protocol Link-State

Berbeda dengan protokol distance vector, protokol-protokol Link State memiliki topologi lengkap (gambaran lengkap) tentang jaringan yang dihimpun dari informasi yang dikirim oleh seluruh router pada

jaringan. Sehingga masing-masing router yang menggunakan protokol routing Link-State memiliki peta jaringan yang sama atau informasi routing yang sama.

Begitu terbentuk informasi routing yang lengkap, pembaharuan informasi router hanya dilakukan apabila ada perubahan route pada jaringan, contohnya adanya link/jalur yang mati di dalam jaringan.

Contoh protokol routing link-state adalah OSPF dan IS-IS.

9. Cara Penggunaan Protokol RIP

Pada praktikum ini, kita akan mengkonfigurasi router menggunakan protokol routing RIP, yaitu salah satu protokol routing dinamis yang termasuk dalam kategori *distance vector* protokol. Untuk mengkonfigurasi router menggunakan protokol routing RIP, caranya adalah sebagai berikut :

1. Masuk ke konfigurasi routing dari mode konfigurasi global :

```
Router(config)# router RIP --- lalu enter
```

2. Daftarkan / ketikkan semua network-network yang terhubung langsung dengan router yg sedang dikonfigurasi

```
Router(config-router)# network network-address1
```

```
Router(config-router)# network network-address2
```

```
Router(config-router)# network network-address3
```

```
.
```

```
.
```

dst hingga semua network yang terhubung langsung

3. Jika sudah semua network didaftarkan, maka keluar dari konfigurasi routing dengan perintah exit.

```
Router(config-router)# exit
```

```
Router(config)#
```

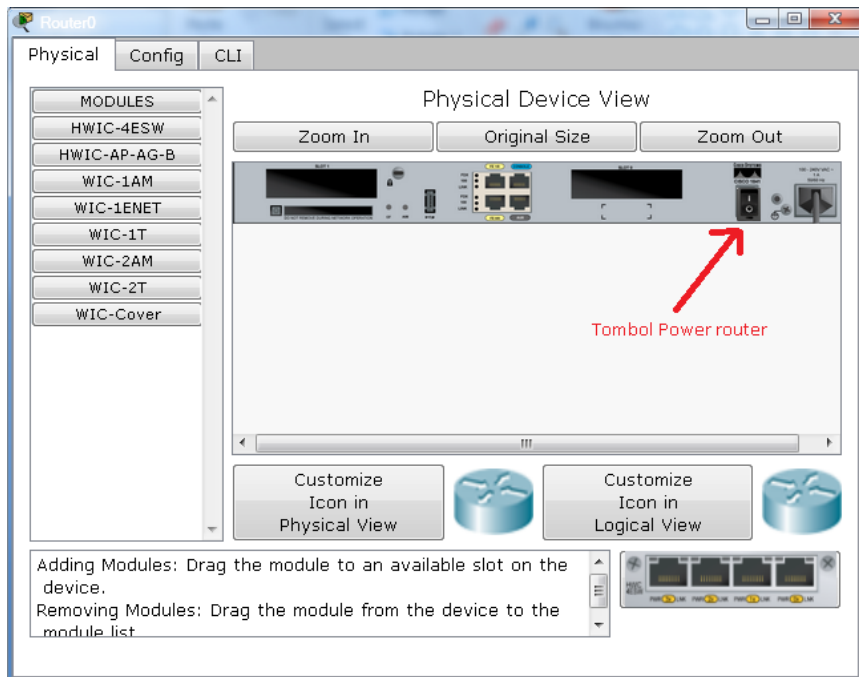
B. Alat dan Bahan

- Komputer
- Simulator Cisco Packet Tracer

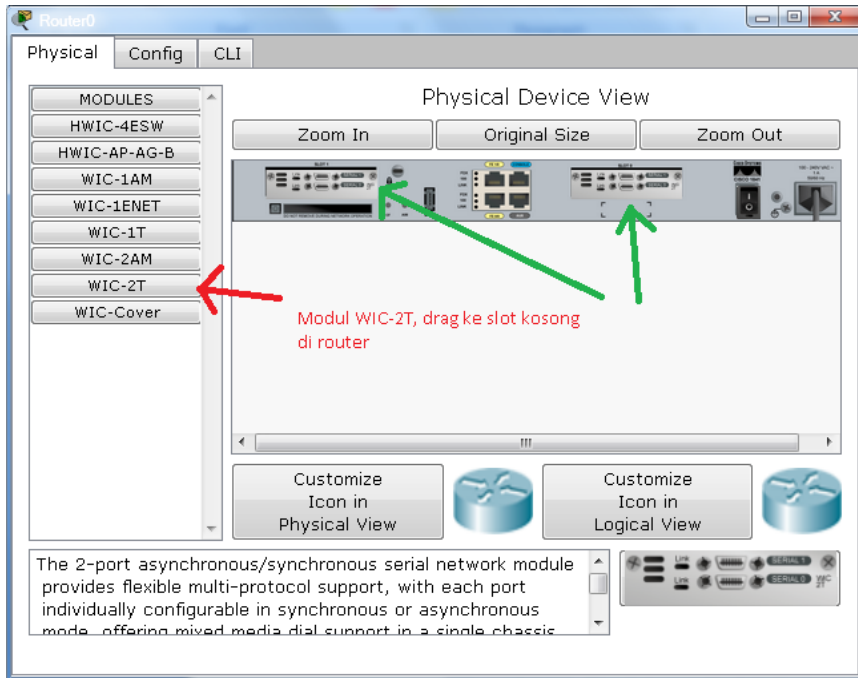
C. Langkah-Langkah

1. Pembuatan Topologi pada Packet Tracer

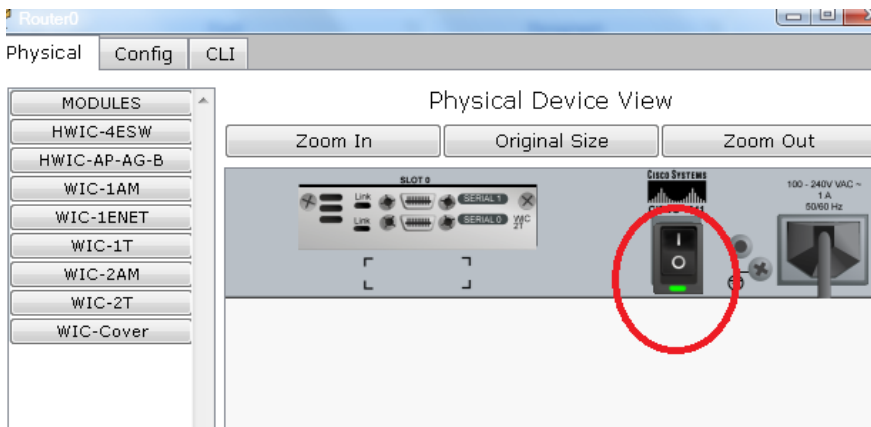
- Bukalah aplikasi Packet Tracer.
- Pilih dan masukkan sebuah router 1841 pada lembar kerja Packet Tracer anda. Lalu double klik pada router tersebut, sehingga tampil tampilan Router0.
- Tambahkan modul serial WIC-2T ke router tersebut, dengan cara :
 - Matikan router dengan menekan tombol power pada gambar router hingga mati lampu hijaunya.



- Pilih modul WIC-2T pada bagian Module di sebelah kiri, lalu drag ke slot kosong di router tersebut. Lakukan ke semua slot kosong yang ada pada router tersebut.

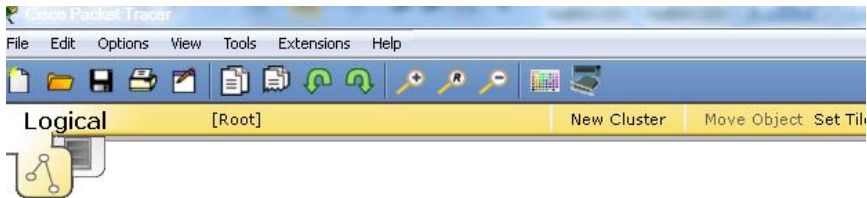


- c. Setelah slot terisi, maka router tersebut memiliki 4 interface serial, karena setiap modul WIC-2T memiliki masing-masing 2 interface serial. Klik lagi pada tombol power di gambar router tersebut agar router tersebut menyala.



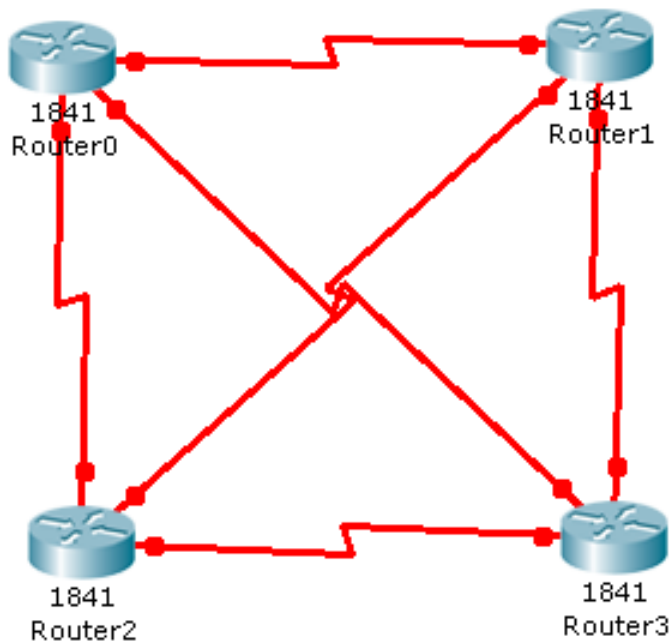
- d. Tutup layar Router0 sehingga kembali ke tampilan topologi pada Packet Tracer.

- d. Tambahkanlah 3 Router lagi seperti itu pada gambar topologi. Bisa anda tambahkan secara manual , atau dengan cara mengopi dan paste Router0 yang tadi sebanyak 3 kali.

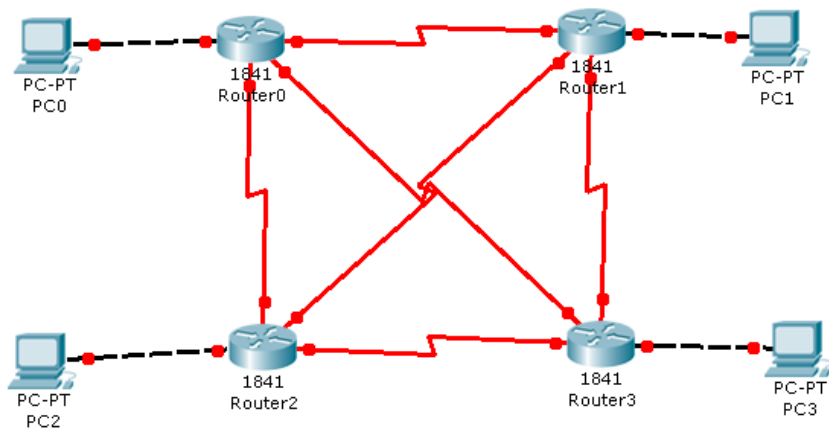


- e. Jika anda mengopi Router0 tadi, ganti display name Router hasil copy menjadi Router1, Router2 dan Router3. Untuk mengganti nama perangkat pada topologi Packet Tracer, anda klik pada nama perangkat yang ingin anda ganti, lalu ketik nama barunya.
- f. Kita sambungkan antar router menggunakan interface serial dengan kabel serial. Kabel serial memiliki dua ujung yang berbeda. Setiap kabel serial memiliki ujung DCE dan ujung DTE pada sisi lainnya. Sambungkan router-router dengan konfigurasi sambungan seperti dibawah ini : *(pilih kabel Serial DCE untuk menyambungkan)*
1. Router0
 - i. Sambungkan Serial0/0/0 (DCE) →Router1 Serial0/0/0
 - ii. Sambungkan Serial 0/0/1 (DCE) → Router2 Serial 0/0/0
 - iii. Sambungkan Serial 0/1/0 (DCE) →Router3 Serial 0/0/0

2. Router1
 - i. Sambungkan Serial 0/0/1 (DCE) → Router2 Serial 0/0/1
 - ii. Sambungkan Serial 0/1/0 (DCE) → Router3 Serial 0/0/1
3. Router2
 - i. Sambungkan Serial 0/1/0 (DCE) → Router3 Serial 0/1/0



- g. Tambahkan setiap 4 PC ke dalam topologi dan koneksikan setiap PC ke interface FastEthernet Router. 1 PC tersambung ke 1 Router.



2. Pembuatan Worksheet

Kita akan mengkonfigurasi topologi yang telah kita buat menggunakan protokol routing RIP versi 2 dan pengalaman jaringan yang efisien. Untuk itu kita buat worksheetnya terlebih dahulu. Worksheet dibuat agar dapat mempermudah kita dalam melakukan konfigurasi, sekaligus mendokumentasikan topologi secara detail. Worksheet berisi gambar topologi jaringan lengkap beserta identitas label network ID di tiap link, serta rincian interface setiap router yang ada pada topologi tersebut (alamat IP dan subnet mask serta tersambung ke mana).

Langkah-langkah pembuatan worksheet :

- a. Gambarkan topologi jaringan yang telah kita buat.
- b. **Lengkapi gambar topologi dengan melabeli setiap link dengan network ID.** Untuk itu kita perlu mengatur pengalaman di setiap jaringan yang ada pada gambar. Biasakan untuk menggunakan pengalaman yang efisien. Untuk setiap jaringan yang menghubungkan antar router, gunakan subnetting /30 karena hanya membutuhkan 2 member jaringan saja. Gunakan pengalaman:
 1. 192.168.0.0/24 untuk jaringan PC0 ke Router0
 2. 192.168.1.0/24 untuk jaringan PC1 ke Router1
 3. 192.168.2.0/24 untuk jaringan PC2 ke Router2
 4. 192.168.3.0/24 untuk jaringan PC3 ke Router3
 5. **10.10.no_absen_anda.X /30** untuk setiap jaringan antar router

c. Buatlah rincian untuk setiap interface Router yang ada pada topologi.

1. Router 0 :

Interface	IP Address / Subnet	Keterangan
Serial0/0/0 (DCE)	...diisi...	→Router1 Serial0/0/0
Serial0/0/1 (DCE)	..diisi...	→ Router2 Serial 0/0/0
Serial0/1/0 (DCE)	..diisi...	→Router3 Serial 0/0/0
FastEthernet 0/0	..diisi...	→ PC0`

2. Router 1 :

Interface	IP Address / Subnet	Keterangan
Serial0/0/0		
Serial0/0/1 (DCE)		
Serial0/1/0 (DCE)		
FastEthernet 0/0		

3. Router 2 :

Interface	IP Address / Subnet	Keterangan
Serial0/0/0		
Serial0/0/1		
Serial0/1/0 (DCE)		
FastEthernet 0/0		

4. Router 3 :

Interface	IP Address / Subnet	Keterangan
Serial0/0/0		
Serial0/0/1		
Serial0/1/0		
FastEthernet 0/0		

5. PC :

	IP address	Subnet	Gateway
PC0			
PC1			
PC2			
PC3			

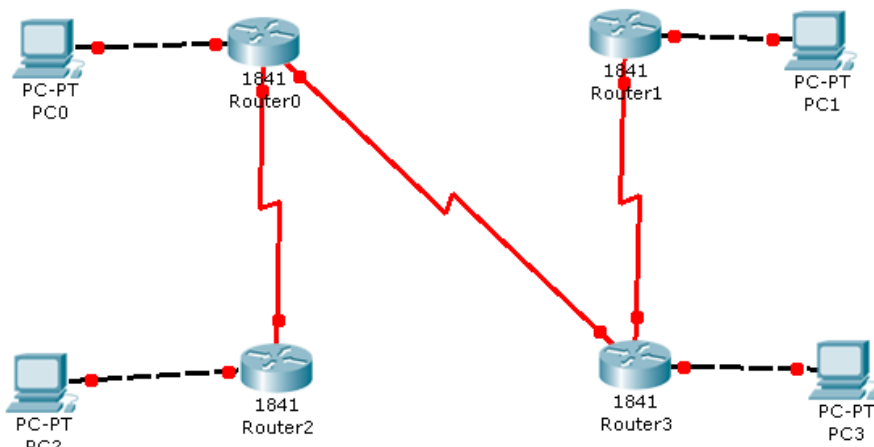
- d. Simpan Worksheet anda dan gunakan untuk pedoman mengkonfigurasi Router.

3. Konfigurasi Topologi pada Packet Tracer

- a. Dengan berpedoman pada worksheet, konfigurasi satu per satu Router yang ada pada topologi Packet Tracer anda.
- b. Gunakan cara yang benar dalam mengkonfigurasi router, yaitu dengan mode CLI dari PC menggunakan kabel console ke Router.
- c. Konfigurasi Router dengan konfigurasi setiap Router sebagai berikut:
 1. Ganti hostname setiap router dengan nama anda dan nomor router, contoh : **Router0** diganti **Arief0**, **Router1** diganti **Arief1** dan seterusnya.
 2. Beri password setiap Router dengan password : **jarkom**
 3. Untuk **setiap interface serial Router** yang terkoneksi dengan **kabel DCE**, maka konfigurasi interface serial tersebut perlu

ditambahkan perintah” `clock rate 64000`”, selain perintah pemberian alamat interface. Clock rate adalah perintah untuk memberikan tegangan dengan kecepatan tertentu (sesuai yang diketikkan).

4. Seting line vty agar telnet bisa dilakukan.
5. Konfigurasikan menggunakan protokol Routing RIP versi 2.
6. Simpan konfigurasi berjalan ke konfigurasi tersimpan.
- d. Konfigurasikan IP, subnet dan gateway setiap PC yang ada sesuai dengan worksheet.
- e. Jika sudah terkonfigurasi semua, lakukan ping dari PC0 ke PC4.
- f. Lakukan telnet ke salah satu IP Router3 dari Command Prompt **PC0**. Jika sudah tersambung, tampilkan konfigurasi yang tersimpan dan tampilkan tabel routingnya.
- g. Coba hapus 3 kabel antar router, sedemikian rupa sehingga tetap ada jalur ke setiap jaringan yang ada pada topologi. Contoh :



- h. Jika konfigurasi routing anda benar, maka ping dari PC 0 ke PC 4 manapun tidak akan putus. (tunggu beberapa saat apabila terjadi Request Time Out).
- i. Sambungkan kembali kabel-kabel yang anda hapus tadi, perhatikan **worksheet** dalam menyambung, mana yang ujung **DCE** dan **kemana** menyambungnya.

D. Tugas Praktik

Buatlah laporan praktikum yang berisi :

1. Langkah-langkah yang anda lakukan
2. Printscreen dari tabel routing setiap router.
3. Printscreen dari hasil ping dari masing-masing PC ke PC lainnya.
4. Foto anda di halaman cover dan no telepon anda yang bisa dihubungi.

Simpan file laporan dengan nama file :

P3_kelas_noabsen_nama.doc / docx.

Contoh : P3_MI2A_04_AriefPrasetyo.doc

Salah : P3-MI-2A-4-Arief Prasetyo.doc

Halaman kosong

BAB 4

ROUTING DINAMIS OSPF

A. Pendahuluan

Pada pertemuan ini, kita akan mengkonfigurasi router menggunakan protokol routing *OSPF (Open Shortest Path First)*, yaitu salah satu protokol routing dinamis yang termasuk dalam kategori Link-state protokol. Untuk mengkonfigurasi router menggunakan protokol routing OSPF, caranya adalah sebagai berikut :

- a. Masuk ke konfigurasi routing dari mode konfigurasi global
Router(config)# router OSPF *process-id*
- b. Daftarkan network-network yang terhubung langsung menggunakan wildcard dan nomor area OSPF nya

Router(config-router)# network *network-address wildcard-mask area area-id*

- c. Jika sudah semua network didaftarkan, maka keluar dari konfigurasi routing dengan perintah exit.

Router(config-router)# exit

Router(config)#

Ada beberapa parameter baru yang digunakan pada konfigurasi OSPF, yaitu : *process-id*, *wildcard-mask* dan *area-id*. Kita akan bahas satu persatu :

- a. **Process-id** adalah penomoran antara 1 hingga 65535 yang dipilih oleh administrator. Nomor yang dipilih hanya bermakna secara lokal router tersebut saja. Tidak berpengaruh pada router-router lain pada domain OSPF / area OSPF.
- b. Yang berikutnya adalah **wildcard-mask**. Dalam mendaftarkan network yang terhubung langsung, pada OSPF menggunakan wildcard-mask, bukan subnet-mask. Wildcard-mask didapatkan dari proses inversi / membalik subnet mask dari sebuah network. Cara membaliknya adalah dengan mengurangkan 255.255.255.255 dengan subnet mask network. Contoh untuk

network dengan /28 atau 255.255.255.240 maka wildcardnya adalah :

255.255.255.255

- 255.255.255.240 Kurangkan dengan subnet mask

0. 0. 0. 15 ← Ini adalah **Wildcard mask**

- c. Lalu selanjutnya adalah **area-id**. Area-id disini mengacu pada area OSPF. Area OSPF adalah sekumpulan router OSPF yang memiliki dan saling berbagi informasi link-state yang sama. Semua router pada area OSPF yang sama harus memiliki informasi link-state yang sama dalam database link-state masing-masing. Hal ini dapat dicapai dengan cara setiap router mengirimkan informasi link-state yang dimilikinya ke semua router yang ada pada area OSPF yang sama. Pada praktikum kali ini kita akan mengkonfigurasi semua router pada topologi dengan area OSPF tunggal, sehingga dapat disebut topologi single-area OSPF.

Agar lebih bisa dimengerti, untuk konfigurasi sebuah router yang terhubung dengan jaringan **10.10.10.4/30** dan **192.168.10.0/24** , menggunakan OSPF area tunggal disini kita gunakan area **0** , maka konfigurasi routingnya adalah sebagai berikut :

```
Router(config)# router OSPF 1
```

```
Router(config-router)# network 10.10.10.4 0.0.0.3 area 0
```

```
Router(config-router)# network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0
```

```
Router(config-router)# exit
```

```
Router(config)#
```

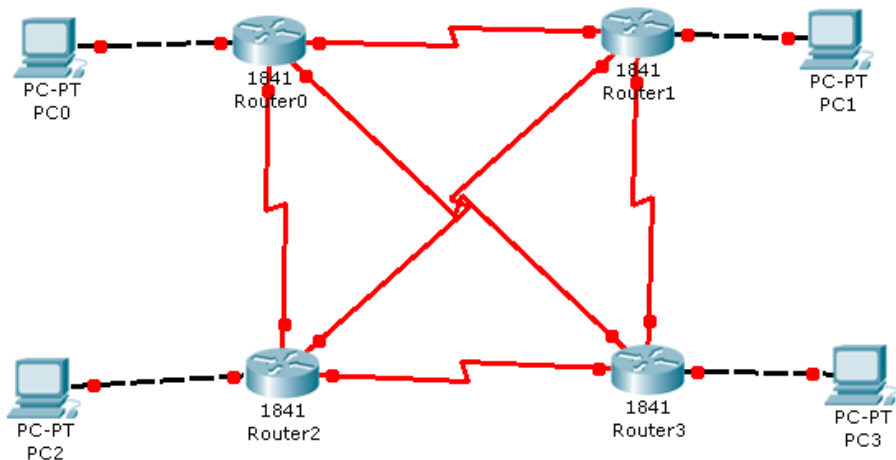
B. Alat dan Bahan

- Komputer
- Simulator Cisco Packet Tracer

C. Langkah-Langkah

1. Pembuatan Topologi pada Packet Tracer

- a. Bukalah aplikasi Packet Tracer.
- b. Buatlah topologi sama seperti praktikum RIP sebelumnya, yaitu topologi sebagai berikut :



Dengan koneksi antar router sebagai berikut :

- 1) Router0
 - i. Sambungkan Serial0/0/0 (DCE) → Router1 Serial0/0/0
 - ii. Sambungkan Serial 0/0/1 (DCE) → Router2 Serial 0/0/0
 - iii. Sambungkan Serial 0/1/0 (DCE) → Router3 Serial 0/0/0
- 2) Router1
 - i. Sambungkan Serial 0/0/1 (DCE) → Router2 Serial 0/0/1
 - ii. Sambungkan Serial 0/1/0 (DCE) → Router3 Serial 0/0/1
- 3) Router2
 - i. Sambungkan Serial 0/1/0 (DCE) → Router3 Serial 0/1/0
- 4) Koneksikan setiap PC ke fast-ethernet router yang sesuai.

2. Pembuatan Worksheet

Kita akan mengkonfigurasi topologi yang telah kita buat menggunakan protokol routing OSPF dan pengalamatan jaringan yang efisien. Sebelum konfigurasi router kita lakukan, kita buat worksheet sebagai panduan kita dalam melakukan konfigurasi router.

Langkah-langkah pembuatan worksheet :

- a. Gambarkan topologi jaringan yang telah kita buat.
- b. **Lengkapi gambar topologi dengan melabeli setiap link dengan network ID.** Untuk itu kita perlu mengatur pengalamatan di setiap jaringan yang ada pada gambar. Biasakan untuk menggunakan pengalamatan yang efisien. Untuk setiap jaringan yang menghubungkan antar router, gunakan subnetting /30 karena hanya membutuhkan 2 member jaringan saja. Gunakan pengalamatan :
 - 1) 192.168.0.0/24 untuk jaringan PC0 ke Router0
 - 2) 192.168.1.0/24 untuk jaringan PC1 ke Router1
 - 3) 192.168.2.0/24 untuk jaringan PC2 ke Router2
 - 4) 192.168.3.0/24 untuk jaringan PC3 ke Router3
 - 5) **10.10.no_absen_anda.X /30** untuk setiap jaringan antar router
- c. Buatlah rincian untuk setiap interface Router yang ada pada topologi.

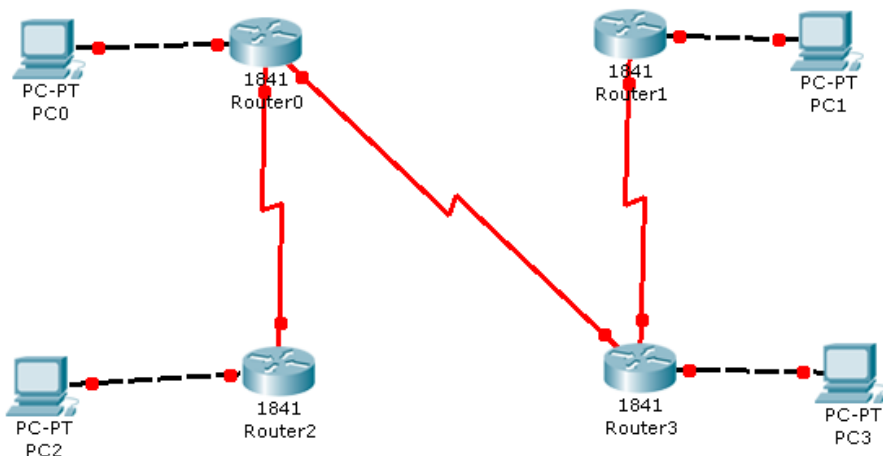
Device	Interface	Address / Subnet	Keterangan
Router 0	Serial 0/0/0 (DCE)	ke Router1 ser0/0/0
	Serial 0/0/1 (DCE) dst	ke Router2 ser0/0/0
	...dst		...dst
dst	dst	dst	dst

- d. Simpan Worksheet anda dan gunakan untuk pedoman mengkonfigurasi Router.

3. Konfigurasikan Topologi pada Packet Tracer

- a. Dengan berpedoman pada worksheet, konfigurasikan satu per satu Router yang ada pada topologi Packet Tracer anda.
- b. Gunakan cara yang benar dalam mengkonfigurasi router, yaitu dengan mode CLI dari PC menggunakan kabel console ke Router.

- c. Konfigurasi Router dengan konfigurasi setiap Router sebagai berikut:
 - 1) Ganti hostname setiap router dengan nama anda dan nomor router, contoh : **Router0** diganti **Arief0**, **Router1** diganti **Arief1** dan seterusnya.
 - 2) Beri password setiap Router dengan password : **jarkom**
 - 3) Untuk **setiap interface serial Router** yang terkoneksi dengan **kabel DCE**, maka konfigurasi interface serial tersebut perlu ditambahkan perintah” **clock rate 128000**”, selain perintah pemberian alamat interface. Clock rate adalah perintah untuk memberikan tegangan dengan kecepatan tertentu (sesuai yang diketikkan).
 - 4) Seting line vty agar telnet bisa dilakukan.
 - 5) Konfigurasi menggunakan protokol Routing OSPF, dengan area OSPF yang sama untuk semua network pada router.
 - 6) Simpan konfigurasi berjalan ke konfigurasi tersimpan.
 - d. Konfigurasi IP, subnet dan gateway setiap PC yang ada sesuai dengan worksheet.
 - e. Jika sudah terkonfigurasi semua, lakukan ping dari PC0 ke PC2.
 - f. Lakukan telnet ke salah satu IP Router3 dari Command Prompt PC0. Jika sudah tersambung, tampilkan konfigurasi yang tersimpan dan tampilkan tabel routingnya.
 - g. Coba hapus 3 kabel antar router, sedemikian rupa sehingga tetap ada jalur ke setiap jaringan yang ada pada topologi.
- Contoh :



- h. Jika konfigurasi routing anda benar, maka ping dari PC 0 ke PC manapun tidak akan putus. (tunggu beberapa saat apabila terjadi Request Time Out).
- i. Sambungkan kembali kabel-kabel yang anda hapus tadi, perhatikan **worksheet** dalam menyambung, mana yang ujung **DCE** dan **kemana** menyambungnya.

D. Tugas Praktik

Buatlah laporan praktikum yang berisi :

1. Langkah-langkah yang anda lakukan
2. Printscreen dari tabel routing setiap router.
3. Printscreen dari hasil ping dari masing-masing PC ke PC lainnya.
4. Foto anda di halaman cover dan no telepon anda yang bisa dihubungi.

Simpan file laporan dengan nama file :

P4_kelas_noabsen_nama.doc / docx.

Contoh : P4_MI2A_04_AriefPrasetyo.doc

Salah : P4-MI-2A-4-Arief Prasetyo.doc

BAB 5

KOLABORASI ROUTING

A. Pendahuluan

Jika sebuah router memiliki lebih dari satu protokol routing, maka tabel routing yang dimilikinya diisi dari protokol-protokol routing yang berbeda. Contoh, apabila sebuah router dikonfigurasi routingnya menggunakan protokol routing statis dan protokol routing RIP, maka ada entri/isi dari tabel routing yang berasal dari protokol routing RIP, ada pula entri/isi yang berasal dari protokol routing statis.

Perlu diingat bahwa pada protokol routing dinamis, router mendapatkan informasi untuk mengisi tabel routing-nya dari informasi yang dikirim router-router lainnya yang menggunakan protokol routing dinamis tersebut. Jika pada router terdapat 2 protokol routing, maka secara default informasi routing yang dikirimkan ke router lain sebagai update routing, hanyalah informasi routing yang sesuai dengan protokol routing-nya. Contohnya protokol RIP dan static pada satu router, maka secara default, informasi routing statis tidak akan ikut dikirim sebagai update routing RIP ke router lainnya yang menggunakan protokol RIP dalam topologi. Jika kita menginginkan agar informasi routing dari protokol routing statis ikut dikirimkan ke router lain (agar router lain juga mengetahui informasi network lain yg didapatkan dari routing statis), maka pada konfigurasi routing RIP perlu ditambahkan perintah untuk mendistribusikan routing statis. Perintah tersebut adalah `redistribute static`.

Perintah `redistribute` adalah perintah untuk memberitahu router agar ikut mendistribusikan informasi routing yang didapatkan dari protokol routing lain yang dinyatakan pada parameter setelah perintah `redistribute`. Pada contoh di atas, perintah `redistribute static`, artinya informasi routing dari protokol routing statis, akan diikuti pada update routing. Contoh lain, apabila pada konfigurasi routing RIP, ada perintah `redistribute OSPF`, artinya pada update routing RIP, informasi routing network yang didapatkan dari protokol OSPF juga akan didistribusikan.

Contoh dalam konfigurasi :

```
Router(config)# router rip
```

```
Router(config-router)# ver 2
```

```
Router(config-router)# network 10.10.9.4
```

```
Router(config-router)# network 192.168.10.0
```

```
Router(config-router)# redistribute static
```

```
Router(config-router)# exit
```

```
Router(config)#
```

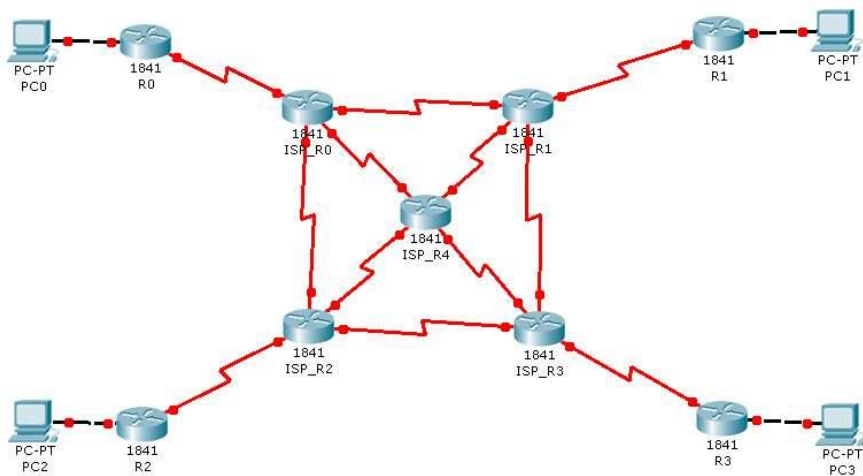
B. Alat dan Bahan

- Komputer
- Simulator Cisco Packet Tracer

C. Langkah-Langkah

1. Pembuatan Topologi pada Packet Tracer

- a. Bukalah aplikasi Packet Tracer.
- b. Buatlah topologi sebagai berikut : ()



- c. Berilah nama untuk kelima router yang ditengah ISP_R0 hingga ISP_R4, dengan ISP_R4 yang ada diposisi paling tengah. Router ISP membutuhkan 4 interface serial, yaitu dengan cara menambahkan 2 modul serial WIC-2T. Sedangkan R0 hingga R3 cukup membutuhkan 1 buah interface serial.

2. Pembuatan Worksheet

Kita akan mengkonfigurasi topologi yang telah kita buat menggunakan protokol routing OSPF dan pengalamatan jaringan yang efisien.

Langkah-langkah pembuatan worksheet :

- a. Gambarkan topologi jaringan yang telah kita buat.
- b. Lengkapi gambar topologi dengan memberi label setiap link dengan network ID. Gunakan pengalamatan :
 1. 192.168.0.0/24 untuk jaringan PC0 ke R0
 2. 192.168.1.0/24 untuk jaringan PC1 ke R1
 3. 192.168.2.0/24 untuk jaringan PC2 ke R2
 4. 192.168.3.0/24 untuk jaringan PC3 ke R3
 5. 172.16.no_absen_anda.XX / 30 untuk setiap jaringan antara router Rxx dengan
 6. router ISP_Rxx 10.10.no_absen_anda.XX/30 untuk setiap jaringan antar router ISP
- c. Buatlah rincian untuk setiap interface Router dan PC yang ada pada topologi.

Device	Interface	Address/Subnet	Keterangan
ISP_R0	Serial 0/0/0 Serial 0/0/1 ...dst.dstdst
dst	dst	dst	dst

- d. Simpan Worksheet anda dan gunakan untuk pedoman mengkonfigurasi Router.

3. Konfigurasikan Topologi pada Packet Tracer

Setelah memiliki alokasi pengalamatan untuk setiap link / jaringan yang ada pada topologi, kita akan lakukan konfigurasi setiap

router yang ada. Kita akan mengkonfigurasi dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- a. Protokol Routing yang digunakan pada router-router ISP menggunakan protokol routing dinamis. Untuk saat ini kita gunakan RIP.
- b. Protokol Routing yang digunakan pada router-router Rxx (router luar/ router selain ISP_Rxx) menggunakan routing statis. Kita menginginkan agar setiap PC bisa terhubung dengan jaringan PC lain.
- c. Karena Rxx menggunakan routing statis, maka router-router ISP yang terhubung dengan router luar, perlu ditambahkan routing statis juga menuju ke jaringan PC yang bersangkutan.

Kesimpulan : Router R0 hingga R3 hanya memiliki protokol routing statik ke network- network PC. Router ISP_R0 hingga ISP_R3 memiliki routing statik dan routing RIP. Router ISP_R4 hanya memiliki routing RIP.

PETUNJUK 1: ingat-ingat cara mengkonfigurasi routing statik. Routing statik mendaftarkan network- network yang ingin dituju.

PETUNJUK 2: Untuk R0 maka routing statiknya adalah ke network 192.168.1.0/24, 192.168.2.0/24, 192.168.3.0 melalui ISP_R0. Dan sebaliknya, pada ISP_R0 selain routing RIP, perlu ditambahkan routing statik ke network 192.168.0.0/24 melalui R0. Silahkan dipikirkan selanjutnya untuk R1,R2,R3 dan ISP_R1, ISP_R2, ISP_R3.

Dengan ketentuan yang sudah ada, dan berpedoman pada worksheet, konfigurasi satu per satu Router yang ada pada topologi Packet Tracer anda. Gunakan cara yang benar dalam mengkonfigurasi router, yaitu dengan mode CLI dari PC menggunakan kabel console ke Router.

- a. Konfigurasi Router dengan konfigurasi setiap Router sebagai berikut:
 1. Ganti hostname setiap router dengan nama yang sesuai pada topologi.
 2. Beri password setiap Router dengan password : jarkom

3. Untuk setiap interface serialRouter yang terkoneksi dengan kabel DCE, maka konfigurasi interface serial tersebut perlu ditambahkan perintah "clock rate 64000", selain perintah pemberian alamat interface.
 4. Seting line vty agar telnet bisa dilakukan.
 5. Konfigurasikan menggunakan protokol Routing yang sesuai untuk masing- masing router. Ingat untuk setiap Router yang memiliki routing statik dan RIP, maka pada konfigurasi RIP-nya perlu ditambahkan perintah : redistribute static.
 6. Simpan konfigurasi berjalan ke konfigurasi tersimpan.
- b. Konfigurasikan IP, subnet dan gateway setiap PC yang ada sesuai dengan worksheet.
 - c. Jika sudah terkonfigurasi semua, lakukan ping dari PC0 ke PC2.
 - d. Simpan File PacketTracer anda dengan nama file: kelas_noabsen_nama_tugas01.pkt

Contoh : MI2A_04_AriefPrasetyo_tugas01.pkt

Salah : MI-2A-4-Arief Prasetyo_tugas 01.pkt

D. Tugas Praktik

Buatlah laporan praktikum yang berisi :

1. Worksheet yang telah anda buat.
2. Langkah-langkah yang anda lakukan
3. Printscreen dari tabel routing setiap router.
4. Printscreen dari hasil ping PC0 ke PC1, PC2 dan PC3.
5. Foto anda di halaman cover dan no telepon anda yang bisa dihubungi.

Simpan file laporan dengan nama file :

P5_kelas_noabsen_nama.doc / docx.

Contoh : P5_MI2A_04_AriefPrasetyo.doc

Salah : P5-MI-2A-4-Arief Prasetyo.doc

Halaman kosong

BAB 6

JARINGAN WIRELESS

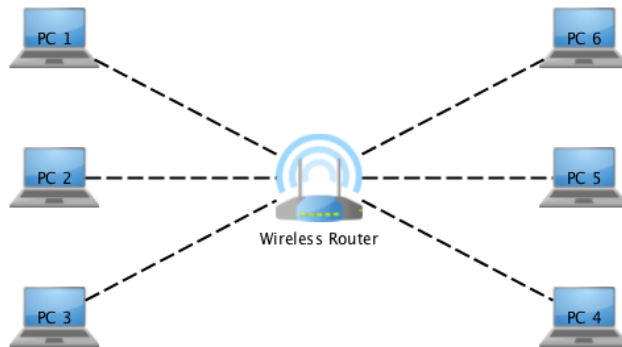
A. Pendahuluan

Ada banyak sekali macam-macam media dalam jaringan. Mulai dari media kabel tembaga, media kabel serat optik dan media nirkabel. Masing-masing media membutuhkan perangkat yang berbeda-beda. Misalnya router sebagai perangkat perantara pada jaringan dengan media kabel tembaga, berbeda dengan router pada jaringan dengan media nirkabel. Selain itu, pada perangkat akhir seperti komputer juga harus memiliki interface yang sesuai dengan media yang digunakan. Karena adanya perbedaan tersebut, maka konfigurasinya juga berbeda. Pada bab ini, akan dibahas konfigurasi untuk membangun jaringan lokal dengan media nirkabel. Namun sebelum membahas lebih jauh tentang konfigurasi jaringan media nirkabel, perlu diketahui terlebih dahulu tentang seluk-beluk jaringan media nirkabel.

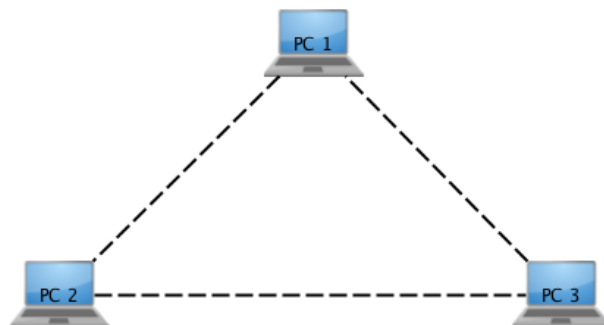
Jaringan media nirkabel, atau biasa disebut jaringan nirkabel adalah jaringan yang dibentuk tanpa menggunakan media fisik yang terlihat oleh mata. Jaringan ini menggunakan gelombang sebagai media perantaranya. Gelombang sebagai media perantara dalam jaringan nirkabel terdiri atas dua jenis. Yang pertama adalah gelombang cahaya. Gelombang ini dipakai dalam teknologi jaringan nirkabel yaitu Infrared. Gelombang ini mempunyai kekurangan yaitu antara pengirim dan penerima tidak boleh terdapat halang sama sekali. Oleh karena itu, teknologi ini mulai ditinggalkan dan mulai diganti dengan teknologi baru yang menggunakan gelombang lain sebagai media perantaranya. Gelombang tersebut adalah gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik digunakan oleh teknologi jaringan nirkabel modern. Contohnya adalah Bluetooth, WiFi, dan WiMax. Masing-masing teknologi yang menggunakan gelombang elektromagnetik ini memiliki perbedaan jangkauan. Jangkauan paling pendek adalah Bluetooth dan jangkauan paling jauh adalah WiMax. WiFi sebagai teknologi jaringan nirkabel yang menggunakan gelombang elektromagnetik, memiliki jangkauan yang dirasa paling pas dalam membangun sebuah jaringan lokal. Oleh karena itu WiFi menjadi sangat populer dan banyak digunakan dalam jaringan lokal saat ini.

Jaringan WiFi diatur dalam aturan yang dikeluarkan oleh IEEE. Aturan-aturan tersebut tercantum dalam standar IEEE 802.11. Standar jaringan WiFi awal mulanya dikeluarkan oleh IEEE pada tahun 1997. IEEE membuat standarisasi untuk WLAN yang diberi kode 802.11 yang bekerja pada frekuensi 2,4Ghz dan kecepatan transfer maximum 2 Mbps. Pada Tahun 1999, IEEE mengeluarkan spesifikasi baru bernama 802.11b dengan kecepatan throughput sebesar 11 Mbps dan masih menggunakan frekuensi yang sama yaitu 2,4Ghz. Namun, jaringan ini memiliki kelemahan yaitu terjadinya interferensi dengan peralatan yang menggunakan gelombang radio pada frekuensi yang sama. Akhirnya pada tahun yang sama IEEE membuat spesifikasi 802.11a dengan menggunakan frekuensi 5Ghz yang mendukung kecepatan transfer data maximum sampai 58 Mbps. Namun lagi-lagi mempunyai kelemahan yaitu sukar menembus dinding atau penghalang dan jarak jangkauan gelombangnya relatif lebih pendek dibandingkan 802.11b. Secara teknis, 802.11b tidak kompatibel dengan 802.11a. Tahun 2002 IEEE membuat spesifikasi baru lagi yang dapat menggabungkan kelebihan 802.11b dan 802.11a. Spesifikasi ini diberi kode 802.11g dan bekerja pada frekuensi 2,4Ghz dengan kecepatan transfer data maximum 54Mbps. 802.11g kompatibel dengan 802.11b, sehingga dapat saling dipertukarkan. Misal sebuah komputer yang menggunakan kartu jaringan 802.11g dapat memanfaatkan access point 802.11b, dan sebaliknya. Pada tahun 2006, IEEE kembali mengeluarkan standar baru dengan kode 802.11n. Standar baru ini dikembangkan dengan menggabungkan teknologi 802.11b, 802.11g. Selain itu dalam standar baru ini diperkenalkan teknologi baru dalam jaringan WiFi yaitu MIMO (Multiple Input Multiple Output).

Dalam jaringan nirkabel terdapat dua buah topologi yaitu infrastructure dan ad-hoc. Perbedaan kedua topologi tersebut adalah ada atau tidaknya pengatur dalam topologi tersebut. Topologi infrastructure memiliki satu buah pengatur dalam topologinya. Semua host dalam topologi tersebut, terhubung satusama lain melalui pengatur tersebut. Jika digambarkan, topologinya akan tampak seperti gambar dibawah ini.



Topologi Ad-Hoc merupakan topologi jaringan nirkabel yang tidak mempunyai pengatur yang terpusat. Masing-masing komputer dalam topologi ini saling terhubung langsung tanpa perantara sehingga membentuk jaringannya sendiri-sendiri.



Seperti halnya jaringan media kabel, jaringan media nirkabel memiliki beberapa macam perangkat. Perangkat-perangkat tersebut antara lain:

1. Wireless NIC

Wireless NIC, merupakan interface jaringan media nirkabel yang biasanya terdapat dalam perangkat akhir (end-device) jaringan media nirkabel. Fungsinya adalah untuk mengirim dan menerima signal berupa gelombang elektromagnetik. Wireless NIC tersedia dalam berbagai macam port, antara lain port PCI, PCIe, USB, dan PCMCIA.



Untuk dapat menggunakan masing-masing Wireless NIC, perlu dilakukan instalasi Driver-nya terlebih dahulu. Driver dari masing-masing Wireless NIC pun berbeda.

2. Wireless Router

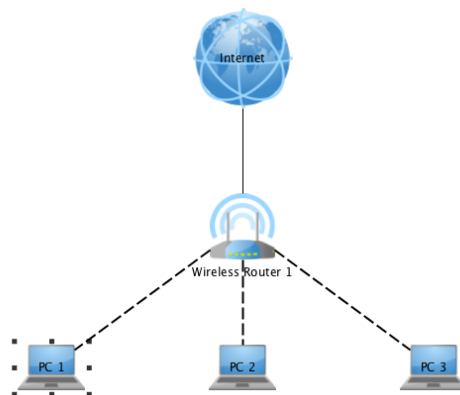
Adalah perangkat perantara dalam jaringan media nirkabel yang menyalurkan data antara host sumber dengan host tujuan. Contoh bentuk dari perangkat ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Terdapat 4 mode yang dapat berjalan pada Wireless Router yaitu:

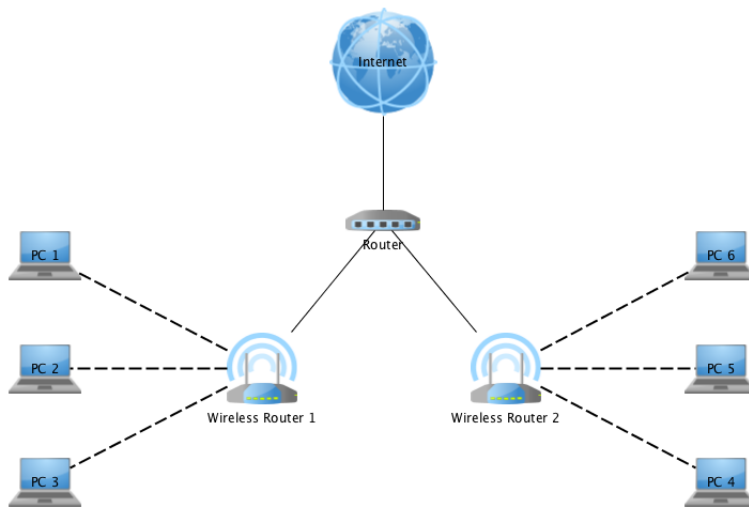
- **Wireless Router**

Pada mode ini, Wireless Router bertindak sebagai router perangkat wireless. Jadi pada mode ini, Wireless Router menyediakan fungsi routing untuk perangkat-perangkat wireless yang terkoneksi kepadanya. Perangkat wireless yang terkoneksi kepadanya, akan diberikan jalur menuju jaringan yang lain. Mode ini disebut juga mode Wireless Gateway, karena semua perangkat wireless yang terkoneksi kepadanya berada dalam satu jaringan dan ketika ada data menuju jaringan lain, maka pakatnya akan disampaikan melalui interface kabelnya. Dalam mode ini, terjadi proses translasi alamat IP atau biasa disebut NAT (Network Address Translation).



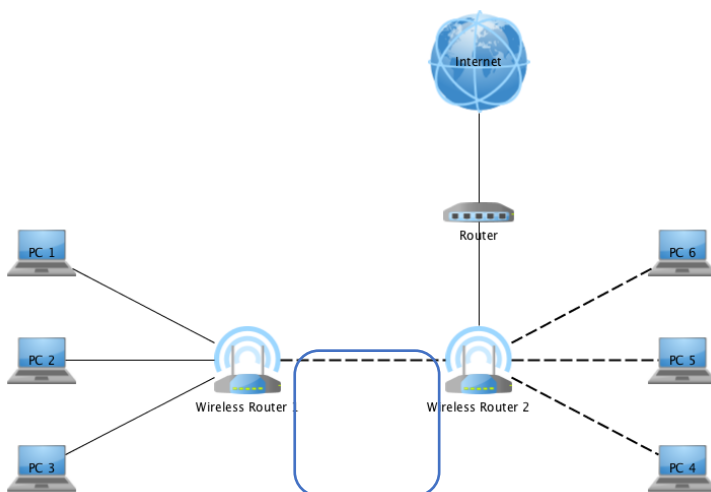
- **Wireless Access Point**

Pada mode ini, Wireless Router bertindak sebagai access point dari perangkat wireless yang terhubung kepadanya. Maksudnya adalah Wireless Router tidak menyediakan fungsi routing antar jaringan melainkan hanya menghubungkannya dalam satu jaringan saja. Atau dapat dianalogikan Wireless Router berfungsi layaknya sebuah switch dalam jaringan kabel. Untuk melakukan routing antar jaringan, Wireless Router membutuhkan router lain yang terhubung melalui interface jaringan kabelnya.



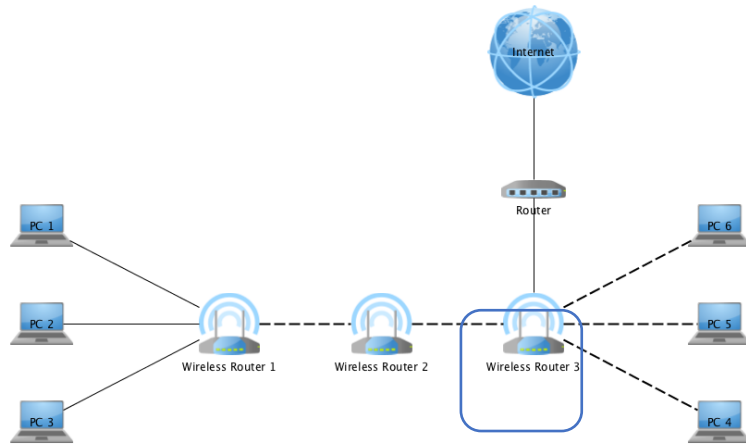
- **Wireless Media**

Wireless Router pada mode ini hanya bertindak sebagai konverter jaringan wireless menuju jaringan kabel. Mode ini disebut juga AP-Client Mode. Dalam mode ini, perangkat akhir terkoneksi dengan sebuah Wireless Router melalui media kabel dan Wireless Router tersebut terkoneksi secara wireless dengan Wireless Router lain yang bertindak sebagai pusat (base station). Jadi Wireless Router pada mode ini bertindak sebagai jembatan antara jaringan kabel dengan jaringan wireless.



- **Wireless Repeater**

Wireless Router pada mode ini hanya bertindak menyampaikan paket dari Wireless Router satu menuju Wireless Router lain melalui jaringan wireless. Tidak ada proses routing yang terjadi dalam mode ini karena semua Wireless Router berada dalam 1 jaringan.



B. Alat dan Bahan

- Kabel Crossover (2 Buah)
- Router Nirkabel (1 Buah per Kelompok)
- Komputer (Minimal 2 Buah per Kelompok)

C. Langkah-Langkah

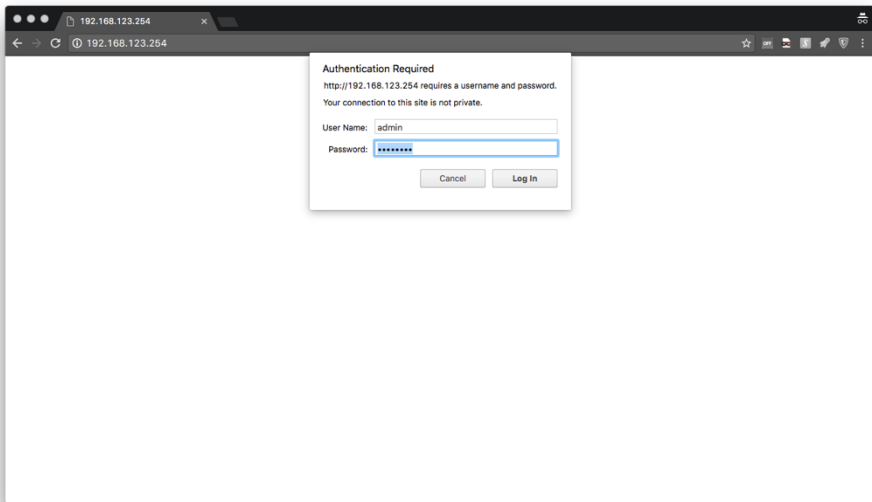
Pada praktikum kali ini, sebuah Wireless Router akan dikonfigurasi dalam mode Wireless Router. Wireless router yang akan digunakan dalam praktikum ini adalah PROLiNK PWH2004. Adapun langkah-langkah konfigurasinya adalah sebagai berikut:

1. Siapkan semua peralatan yang dibutuhkan dalam praktikum ini.
2. Konfigurasi alamat IP dalam komputer yang akan digunakan sebagai alat bantu proses konfigurasi untuk mendapatkan alamat IP secara otomatis.

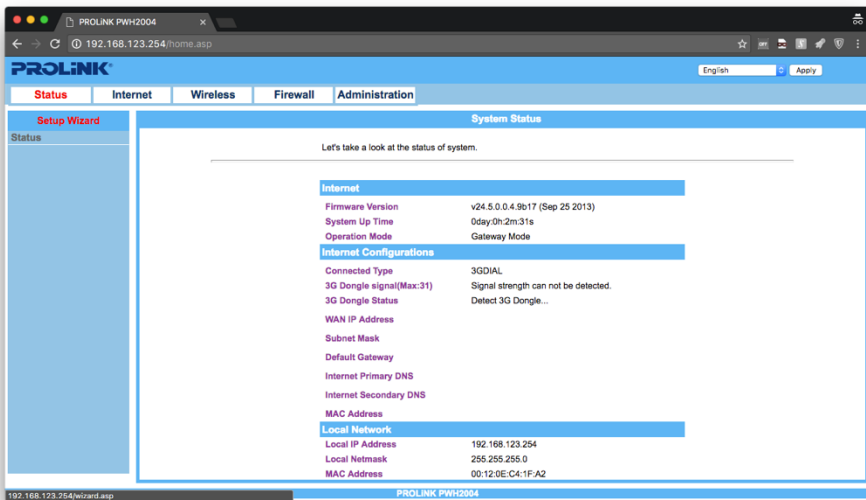
3. Hubungkan komputer dengan wireless router menggunakan kabel crossover yang telah disiapkan. Pada wireless router, gunakan port dengan label “LAN” atau biasanya berwarna kuning.
4. Hubungkan wireless router dengan router / switch jaringan internet yang ada dalam laboratorium menggunakan kabel crossover yang masih tersisa. Pada wireless router, gunakan port dengan label “WAN” atau biasanya berwarna biru.



5. Nyalakan router dengan memberinya daya dari catu daya yang terdapat dalam kemasan wireless router.
6. Tunggu sekitar 1 menit agar wireless router menyala dan siap untuk dikonfigurasi.
7. Setelah itu, buka web browser dan buka laman konfigurasi wireless routernya. Laman konfigurasi dalam wireless router yang dipakai pada praktikum ini adalah <http://192.168.123.254>. Setelah laman tersebut terbuka, maka anda akan diminta untuk memasukkan username dan password untuk masuk ke dalam laman tersebut. Masukkan “admin” sebagai username dan “password” sebagai passwordnya.

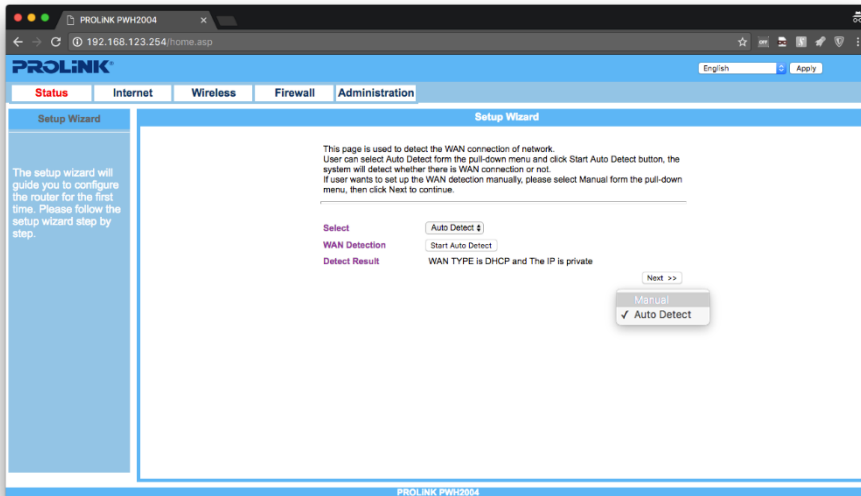


8. Setelah anda berhasil masuk ke laman konfigurasi wireless router anda akan berada pada laman status. Laman ini berisi status tentang wireless router. Dalam laman status tersebut, terdapat berbagai informasi singkat mengenai wireless router tersebut.

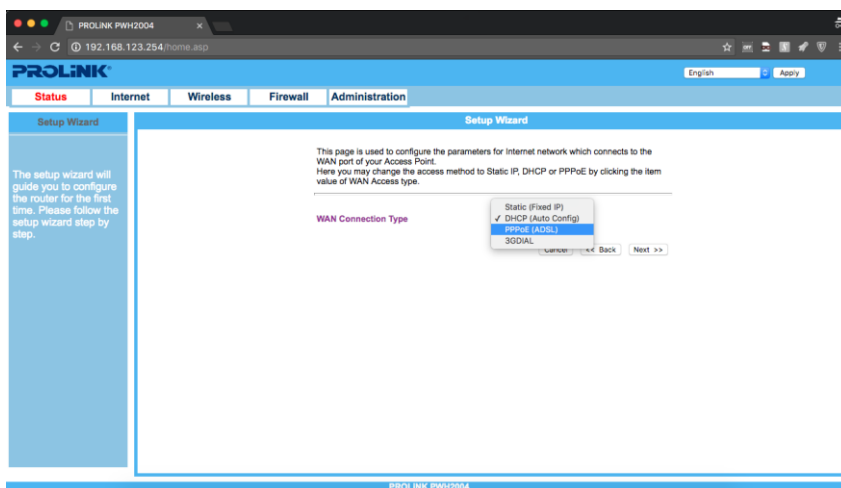


9. Untuk memulai konfigurasi, klik menu Setup Wizard pada jajaran menu di samping kiri laman.
10. Kemudian akan muncul laman penawaran deteksi konfigurasi jaringan WAN/Internet yang akan digunakan. Pilihlah opsi "Manual"

pada laman tersebut dan klik tombol next. Alasan mengapa opsi “Manual” dipilih adalah, diasumsikan bahwa jaringan WAN/internet yang akan digunakan tidak memiliki pengaturan secara otomatis.

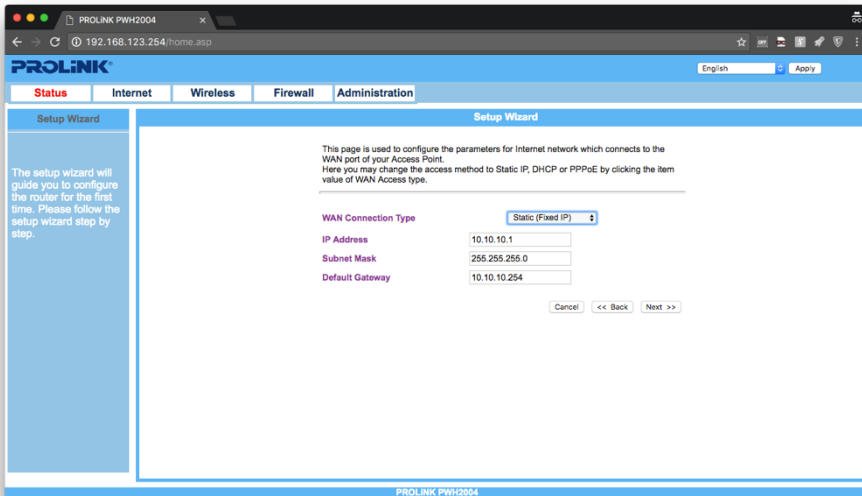


11. Kemudian akan muncul laman pemilihan tipe jaringan WAN/Internet yang akan digunakan. Pilihlah opsi “Static” pada laman tersebut.

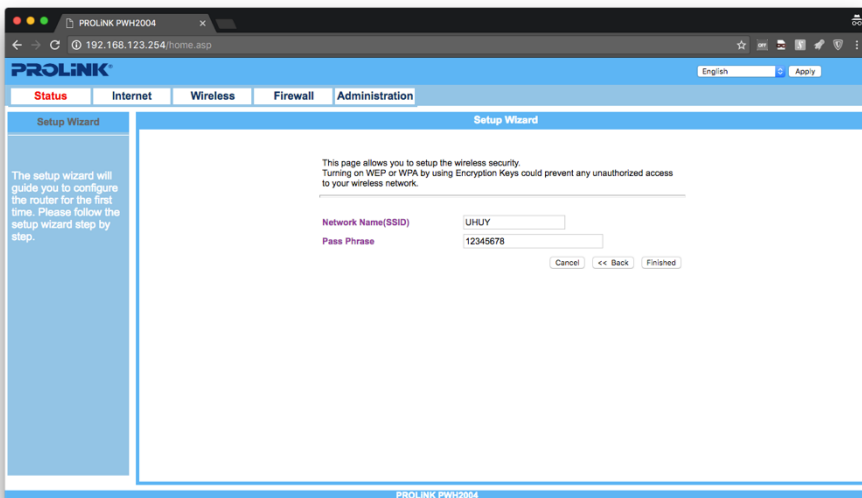


12. Kemudian isikan alamat IP, subnet mask dan default gateway dari koneksi WAN/Internet yang dipakai. Isikan 20.20.20.<no-absen>

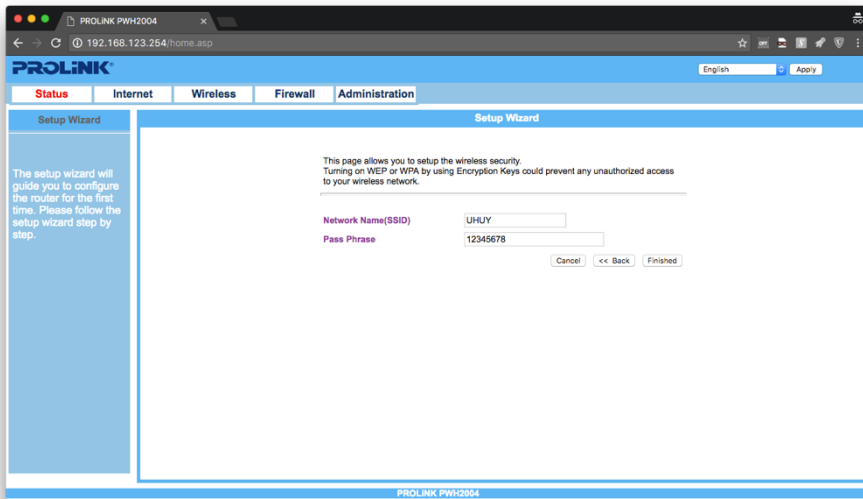
sebagai alamat IPnya. Masukkan 255.255.255.0 sebagai subnet masknya. Terakhir masukkan 20.20.20.1 sebagai alamat gatewaynya. Lalu klik tombol next.



13. Laman berikutnya adalah laman konfigurasi wireless. Pada laman ini nama wireless (SSID) dan password wireless (Pass Phrase) akan dikonfigurasi. Masukkan NIM ketua kelompok anda sebagai nama dan password wirelessnya.



14. Pada langkah berikutnya, router akan restart untuk menerapkan konfigurasi yang telah diatur.



15. Setelah wireless router restart, maka router selesai dikonfigurasi dan siap untuk digunakan. Silahkan mencoba untuk menyambungkan komputer yang lain ke wireless router yang telah dikonfigurasi. Jika anda dapat tersambung dan dapat melakukan koneksi ke internet, maka konfigurasi anda sudah benar. Jika tidak dapat tersambung ke internet, lakukan pemeriksaan konfigurasi WAN pada laman router wireless.

D. Tugas Praktik

Bentuk kelompok yang terdiri dari minimal 2 orang dan konfigurasi secara bergantian perangkat wireless router yang telah disediakan dalam mode wireless router. Buatlah laporan praktikum yang berisi :

1. Langkah-langkah yang anda lakukan
2. Printscreen dari hasil ping dari masing-masing PC ke PC lainnya.
3. Foto anda di halaman cover dan no telepon anda yang bisa dihubungi.

Simpan file laporan dengan nama file :

P6_kelas_noabsen_nama.doc / docx.

Contoh : P6_MI2A_04_AriefPrasetyo.doc

Salah : P6-MI-2A-4-Arief Prasetyo.doc

Halaman kosong

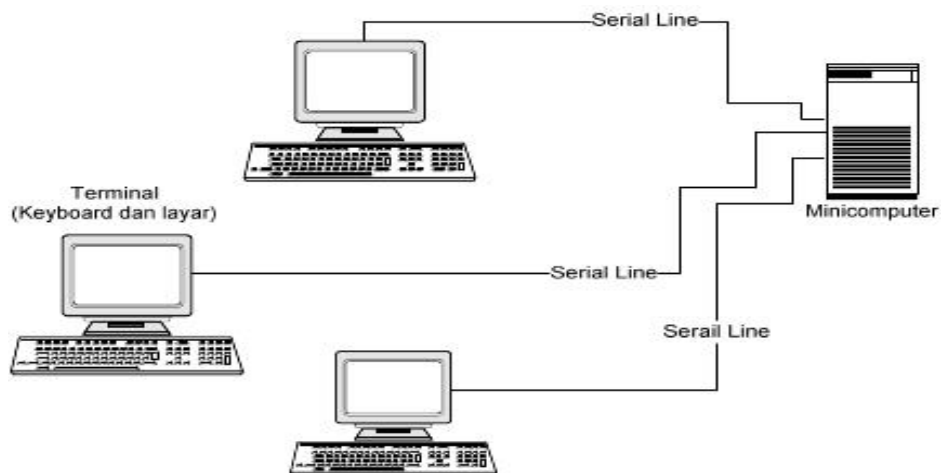
BAB 7

ADMINISTRASI REMOTE SERVICE

A. Pendahuluan

1. Telnet

Telnet kepanjangan dari *Teletype Network*. Telnet adalah salah satu dari aplikasi internet yang paling tua. Telnet memungkinkan kita untuk menghubungkan “terminal” kita dengan host remote yang berada di jaringan. Pada masa ARPANET sebelum workstation grafis atau personal komputer ditemukan, setiap orang menggunakan terminal yang terhubung dengan mainframe atau minicomputer melalui koneksi serial.



Pada diatas setiap terminal memiliki keyboard sebagai masukan dan monitor untuk keluaran, tanpa memiliki CPU sendiri, semua proses dijalankan di mainframe atau minicomputer.

Pada saat sekarang terminal riil seperti gambar di atas sangat jarang, hanya ada terutama sebagai terminal emulator seperti hyperterminal pada windows (hyperterminal windows digunakan untuk mengkonfigurasi router/switch cisco). Telnet biasanya digunakan untuk “remote login” dari PC ke PC lain dalam jaringan. Remote login semacam ini memungkinkan anda untuk menggunakan aplikasi yang berada dalam komputer remote. Remote login semacam ini hanya

menyediakan koneksi text only, biasanya dalam bentuk command line prompt, seakan-akan anda duduk di komputer pada mesin remote.

Telnet adalah aplikasi client/server. Client mengambil karakter yang dimasukkan dari keyboard, mengirimkannya ke server dan mencetak output yang dikirim oleh server. Server melakukan lebih banyak tugas, melewati karakter input dari client, menginterpretasikannya sebagai perintah, membaca output dan mengirim balik ke client untuk dicetak ke layar.

2. Secure Shell (SSH)

Secure Shell (ssh) adalah suatu protokol yang memfasilitasi sistem komunikasi yang aman di antara dua sistem yang menggunakan arsitektur client/server, serta memungkinkan seorang user untuk login ke server secara remote. Berbeda dengan telnet yang menggunakan plain text, SSH melakukan enkripsi data selama proses komunikasi sehingga menyulitkan penyusup/intruder yang mencoba mendapatkan isi data dari komunikasi kedua buah komputer. Fungsi utama aplikasi ini adalah untuk mengakses mesin secara remote. Bentuk akses remote yang bisa diperoleh adalah akses pada mode teks maupun mode grafis/X apabila konfigurasinya mengizinkan.

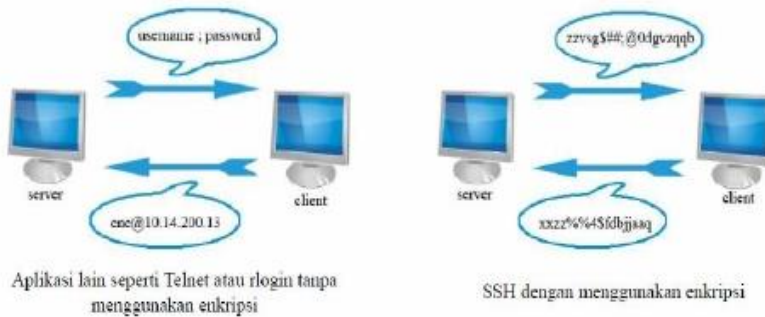
SSH dirancang untuk menggantikan servis-servis di sistem unix/linux yang menggunakan sistem plain-text seperti telnet, ftp, rlogin, rsh, rcp, dll. Untuk menggantikan fungsi ftp dapat digunakan sftp (secure ftp), sedangkan untuk menggantikan rcp (remote copy) dapat digunakan scp (secure copy).

Dengan SSH, semua percakapan antara server dan client terenkripsi. Artinya, apabila percakapan tersebut disadap, penyadap tidak mungkin memahami isinya. Bayangkan seandainya Anda sedang melakukan maintenance server dari jauh. Tentunya dengan account yang punya hak khusus. Tanpa setahu Anda, account dan password tersebut disadap orang lain. Kemudian server Anda dirusak setelahnya. Apakah hal tersebut tidak sangat membahayakan. Oleh karena itu, saat ini SSH menjadi standar untuk melakukan koneksi remote antar komputer dengan sistem operasi berbasis unix/linux.

Protokol SSH menyediakan layanan sebagai berikut.:

- Pada saat awal terjadinya koneksi, client melakukan pengecekan apakah host yang dihubungi sudah terdaftar pada client atau tidak.
- Client mengirimkan proses otentikasi ke server menggunakan teknik enkripsi 128 bit.
- Semua data yang dikirimkan dan diterima menggunakan teknik enkripsi 128 bit sehingga sangat sulit dibaca tanpa mengetahui kode enkripsinya.
- Client dapat melakukan forward aplikasi Xwindows/X11 ke server

3. Perbedaan Telnet dan SS



Pada gambar di atas dapat kita lihat SSH memberikan alternatif yang aman terhadap remote session tradisional dan file transfer protocol seperti. Protokol SSH mendukung otentikasi terhadap remote host. Dengan demikian meminimalkan ancaman pemalsuan identitas client lewat IP spoofing maupun manipulasi DNS. Aplikasi seperti Telnet tidak menggunakan enkripsi sedangkan SSH dilengkapi dengan enkripsi.

Sebab itulah SSH (Secure Shell) dapat memberi keamanan yang lebih daripada Telnet. Banyak orang menggunakan Telnet sebagai aplikasi jaringan mereka. Sebenarnya hal tersebut kurang begitu aman sebab dalam proses mengirim atau menerima data memungkinkan session kita terlihat dalam bentuk teks. Sehingga orang yang jahil yang masuk ke network kita dapat mengetahui username, password, atau perintah-perintah yang kita lakukan.

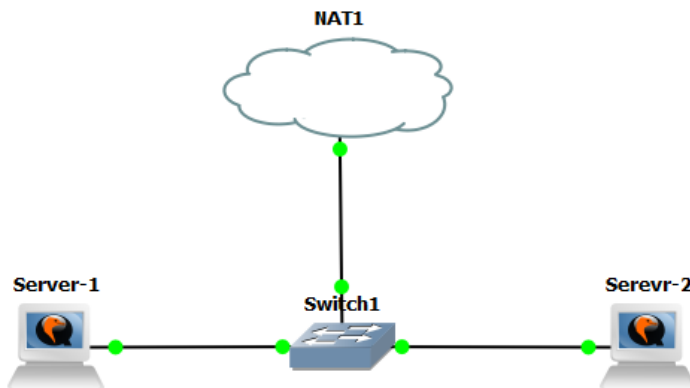
B. Alat dan Bahan

- Koneksi internet
- Komputer dengan sistem operasi Windows, Linux atau macOS
- Aplikasi simulator GNS3

C. Langkah-Langkah

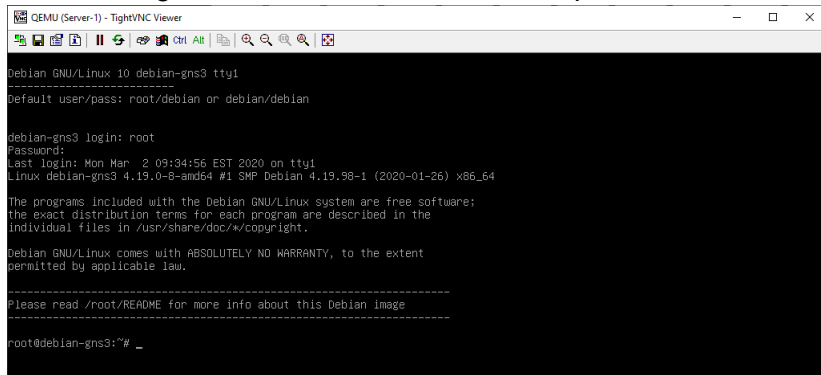
1. Persiapan Praktik

- a. Buka aplikasi simulator GNS3 dan pastikan Anda telah terhubung ke server Jurusan TI.
- b. Buatlah topologi jaringan seperti di bawah ini. Gunakan *appliances* Debian 10 Minimal untuk Server-1 dan Server-2. Sesuaikan nama dari masing-masing perangkat dan kemudian nyalakan semua perangkat dalam topologi tersebut.



- c. Klik 2x pada ikon Server-1 untuk melakukan konfigurasi server-1.

- d. Masuk dengan user “root” dan masukkan password “debian”.



```
QEMU (Server-1) - TightVNC Viewer
Debian GNU/Linux 10 debian-gns3 tty1
-----
Default user/pass: root/debian or debian/debian

debian-gns3 login: root
Password:
Last login: Mon Mar  2 09:34:56 EST 2020 on tty1
Linux debian-gns3 4.19.0-8-amd64 #1 SMP Debian 4.19.98-1 (2020-01-26) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.

-----
Please read /root/README for more info about this Debian image
-----

root@debian-gns3:~# _
```

- e. Pastikan server-1 sudah terhubung ke jaringan internet dan mendapatkan alamat IP. Gunakan perintah “ip a” ataupun “ifconfig” untuk melihat alamat IP-nya. Jangan lupa untuk mencatat alamat IP tersebut jika memang telah tersedia.

```
root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 0c:60:5e:8a:5e:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

- f. Jika belum mendapatkan alamat IP, jalankan perintah “dhclient” untuk mendapatkan alamat IP baru dari server DHCP. Dan cek kembali apakah sudah mendapatkan alamat IP setelah menjalankan perintah tersebut. Jangan lupa untuk mencatat alamat IP tersebut jika memang telah tersedia.

```
root@debian-gns3:~# dhclient
root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:60:5e:8a:5e:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.122.106/24 brd 192.168.122.255 scope global dynamic ens3
        valid_lft 3597sec preferred_lft 3597sec
    inet6 fe80::e60:5eff:fe8a:5e00/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

- g. Setelah mendapatkan alamat IP, lakukan pembaharuan indeks repositori paket aplikasi.

```
root@debian-gns3:~# apt update
```

- h. Lakukan pembaharuan aplikasi yang telah terpasang pada komputer tersebut untuk mengurangi kemungkinannya terjadinya


```

QEMU (Server-2) - TightVNC Viewer
Unpacking perl-modules-5.28 (5.28.1-6+deb10u1) ...
Selecting previously unselected package libgdbm6:amd64.
Preparing to unpack .../1-libgdbm6_1.18.1-4_amd64.deb ...
Unpacking libgdbm6:amd64 (1.18.1-4) ...
Selecting previously unselected package libgdbm-compat4:amd64.
Preparing to unpack .../2-libgdbm-compat4_1.18.1-4_amd64.deb ...
Unpacking libgdbm-compat4:amd64 (1.18.1-4) ...
Selecting previously unselected package libperl5.28:amd64.
Preparing to unpack .../3-libperl5.28_5.28.1-6+deb10u1_amd64.deb ...
Unpacking libperl5.28:amd64 (5.28.1-6+deb10u1) ...
Selecting previously unselected package perl.
Preparing to unpack .../4-perl_5.28.1-6+deb10u1_amd64.deb ...
Unpacking perl (5.28.1-6+deb10u1) ...
Selecting previously unselected package libevent-2.1-6:amd64.
Preparing to unpack .../5-libevent-2.1-6_2.1.8-stable-4_amd64.deb ...
Unpacking libevent-2.1-6:amd64 (2.1.8-stable-4) ...
Selecting previously unselected package update-inetd.
Preparing to unpack .../6-update-inetd_4.49_all.deb ...
Unpacking update-inetd (4.49) ...
Selecting previously unselected package tcpd.
Preparing to unpack .../7-tcpd_7.6.q-28_amd64.deb ...
Unpacking tcpd (7.6.q-28) ...
Selecting previously unselected package opensbd-inetd.
Preparing to unpack .../8-opensbd-inetd_0.20160825-4_amd64.deb ...
Unpacking opensbd-inetd (0.20160825-4) ...
Selecting previously unselected package telnetd.
Preparing to unpack .../9-telnetd_0.17-41.2_amd64.deb ...
Unpacking telnetd (0.17-41.2) ...
Setting up perl-modules-5.28 (5.28.1-6+deb10u1) ...
Setting up libevent-2.1-6:amd64 (2.1.8-stable-4) ...
Setting up tcpd (7.6.q-28) ...
Setting up libgdbm6:amd64 (1.18.1-4) ...
Setting up libgdbm-compat4:amd64 (1.18.1-4) ...
Setting up libperl5.28:amd64 (5.28.1-6+deb10u1) ...
Setting up perl (5.28.1-6+deb10u1) ...
Setting up update-inetd (4.49) ...
Setting up opensbd-inetd (0.20160825-4) ...
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/inetd.service → /lib/systemd/system/inetd.service.
Setting up telnetd (0.17-41.2) ...
Adding user telnetd to group utmp
Processing triggers for systemd (241-7+deb10u6) ...
Processing triggers for libc-bin (2.28-10) ...
Active Internet connections (only servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State       PID/Program name
tcp        0      0 0.0.0.0:22              0.0.0.0:*               LISTEN      321/sshd
tcp        0      0 0.0.0.0:23              0.0.0.0:*               LISTEN      20112/inetd
tcp6       0      0 :::22                   :::*                     LISTEN      321/sshd
root@debian-gns3:~#

```

- d. Setelah instalasi aplikasi telnet pada kedua server selesai dan aplikasi telnet telah berjalan, Anda dapat mulai melakukan remote dari server-1 ke server-2 ataupun sebaliknya. Namun untuk dapat melakukannya, terlebih dahulu Anda harus mengetahui alamat IP dari komputer yang akan Anda remote. Untuk melakukan remote dari server-1 ke server-2 maka Anda harus mengetahui alamat IP dari server-2 begitu pula sebaliknya.
- e. Kemudian buka kembali terminal server-1 untuk memulai melakukan remote. Jalankan perintah “telnet alamat_ip_server-2” pada terminal server-1.

```
root@debian-gns3:~# telnet 192.168.122.250
```

- f. Kemudian masukkan username dan password dari akun Anda yang terdaftar pada server-2 (pada appliances ini Anda dapat menggunakan username debian dan password debian).

```
root@debian-gns3:~# telnet 192.168.122.250
Trying 192.168.122.250...
Connected to 192.168.122.250.
Escape character is '^]'.
Debian GNU/Linux 10
debian-gns3 login: debian
Password:
```

- g. Jika proses otentikasi berhasil maka saat ini Anda sudah berada pada terminal server-2. Untuk memastikannya Anda dapat melihat alamat IP dari terminal Anda sekarang.

```
Linux debian-gns3 4.19.0-8-amd64 #1 SMP Debian 4.19.98-1 (2020-01-26) x86_64
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
-----
Please read /root/README for more info about this Debian Image
-----
debian@debian-gns3:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:60:5e:ef:56:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.122.250/24 brd 192.168.122.255 scope global dynamic ens3
        valid_lft 3382sec preferred_lft 3382sec
    inet6 fe80::e60:5eff:feef:5600/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

- h. Sekarang, Anda dapat melakukan apa pun yang ingin Anda lakukan pada server-2. Contohnya, Anda dapat membuat sebuah folder bernama server tempat Anda melakukan remote (server-1) pada server-2.

```
debian@debian-gns3:~$ mkdir dari-server-1
```

- i. Folder yang telah Anda buat, akan tersimpan di server-2. Untuk membuktikannya, buka teminal server-2 dengan mengklik 2x icon server-2. Jalankan perintah “ls /home/user_yang_digunakan_untuk_remote/”. Maka folder tersebut akan tampil.

```
root@debian-gns3:~# ls /home/debian/
dari-server-1
root@debian-gns3:~# _
```


- j. Berikutnya, kembali ke terminal server-1 dan keluarlah dari remote server-2 menggunakan perintah “exit”.

```
debian@debian-gns3:~$ exit
logout
Connection closed by foreign host.
```

- k. Setelah itu, cobalah untuk melakukan remote dari server-2 ke server-1 dengan langkah-langkah yang sama dengan langkah no. 5 sampai 10.
- l. Pastikan terdapat folder bernama “dari-server-2” yang telah Anda buat dari aktifitas remote melalui server-2.
- m. Begitulah cara untuk melakukan remote dengan menggunakan aplikasi telnet.

3. Instalasi SSH

- a. Servis SSH terbentuk atas dua aplikasi yaitu aplikasi pada sisi client/telnet client (openssh-client) dan aplikasi pada sisi server/telnet server (openssh-server). Karena SSH merupakan standar aplikasi remote yang digunakan pada sistem operasi unix/linux, maka ada baiknya Anda memeriksa terlebih dahulu apakah aplikasi tersebut telah terpasang pada server-1. Gunakan perintah “apt search openssh | grep installed” untuk memeriksanya.

```
root@debian-gns3:~# apt search openssh | grep installed
WARNING: apt does not have a stable CLI interface. Use with caution in scripts.
root@debian-gns3:~# apt search openssh | grep installed
WARNING: apt does not have a stable CLI interface. Use with caution in scripts.
openssh-client/stable,now 1:7.9p1-10+deb10u2 amd64 [installed]
openssh-server/stable,now 1:7.9p1-10+deb10u2 amd64 [installed]
openssh-sftp-server/stable,now 1:7.9p1-10+deb10u2 amd64 [installed,automatic]
ssh/stable,now 1:7.9p1-10+deb10u2 all [installed]
```

- b. Dari gambar diatas, terlihat bahwa aplikasi openssh-server dan openssh-client telah terpasang pada server-1. Anda dapat langsung menuju ke langkah ke-3 dalam percobaan ini.
- c. Jika tampilan pada layar Anda tidak sama dengan gambar pada langkah 1, itu tandanya aplikasi openssh-server dan openssh-client belum terpasang pada server-1. Maka terlebih dahulu Anda harus melakukan instalasi untuk kedua aplikasi

pembentuk servis ssh tersebut dengan menggunakan perintah “apt install openssh-server openssh-client”. Kemudian tekan tombol huruf “Y” dan “Enter” pada keyboard Anda untuk menyetujui instalasi.

```
root@debian-gns3:~# apt install openssh-server openssh-client
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  linux-image-4.19.0-6-amd64
Use 'apt autoremove' to remove it.
The following additional packages will be installed:
  openssh-sftp-server
Suggested packages:
  keychain libpam-ssh monkeysphere ssh-askpass molly-guard rssh ufw
The following NEW packages will be installed:
  openssh-client openssh-server openssh-sftp-server
0 upgraded, 3 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 1,179 kB of archives.
After this operation, 5,240 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] _
```

- d. Setelah aplikasi openssh-server dan openssh-client terpasang pada server-1, pastikan kedua aplikasi tersebut juga terpasang pada server-2 agar nantinya server-1 dan server-2 bisa saling melakukan remote. Anda dapat melakukan langkah ke-1 pada server-2 untuk memeriksanya. Dan jika memang aplikasinya belum terpasang maka Anda dapat melakukan langkah ke-3 untuk melakukan instalasi aplikasi tersebut.
- e. Sekarang kita akan coba untuk melakukan remote server-2 melalui server-1.
- f. Pastikan servis SSH telah berjalan pada komputer yang akan kita remote yaitu server-2. Untuk memeriksanya, Anda masuk ke terminal server-2 dan menjalankan perintah “systemctl status sshd”. Dan pastikan terdapat status “active (running)” pada tampilan layar Anda (seperti gambar di bawah ini).

```
root@debian-gns3:~# systemctl status sshd
● ssh.service - OpenBSD Secure Shell server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ssh.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Wed 2021-03-17 22:40:35 EDT; 2h 30min ago
     Docs: man:sshd(8)
           man:sshd_config(5)
  Main PID: 405 (sshd)
    Tasks: 1 (limit: 2359)
   Memory: 4.6M
   CGroup: /system.slice/ssh.service
           └─405 /usr/sbin/sshd -D

Mar 17 22:40:32 debian-gns3 systemd[1]: Starting OpenBSD Secure Shell server...
Mar 17 22:40:35 debian-gns3 sshd[405]: Server listening on 0.0.0.0 port 22.
Mar 17 22:40:35 debian-gns3 sshd[405]: Server listening on :: port 22.
Mar 17 22:40:35 debian-gns3 systemd[1]: Started OpenBSD Secure Shell server.
```



```

debian@debian-gns3:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:60:5e:ef:56:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.122.250/24 brd 192.168.122.255 scope global dynamic ens3
        valid_lft 3063sec preferred_lft 3063sec
    inet6 fe80::e60:5eff:feef:5600/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

- I. Cobalah untuk membuat sebuah file dengan nama dari-server-1.txt dan berikan nama Anda pada isi file tersebut. Anda dapat menggunakan aplikasi editor teks seperti nano untuk membuat sekaligus mengisi file tersebut ataupun menggunakan dengan cara lainnya.

```

debian@debian-gns3:~$ nano dari-server-1.txt

```

- m. Setelah itu cobalah untuk berpindah ke terminal server-2 secara langsung. Dan lihat apakah file yang telah Anda buat memang benar-benar terbentuk di sana.

```

root@debian-gns3:~# ls /home/debian
dari-server-1  dari-server-1.txt
root@debian-gns3:~#

```

- n. Berikutnya, kembali ke terminal server-1 dan keluarlah dari remote server-2 menggunakan perintah “exit”.

```

debian@debian-gns3:~$ exit
logout
Connection to 192.168.122.250 closed.
root@debian-gns3:~# _

```

- o. Setelah itu, cobalah untuk melakukan remote dari server-2 ke server-1 dengan langkah-langkah yang sama dengan langkah no. 1 sampai 14.
- p. Pastikan terdapat file bernama “dari-server-2” yang telah Anda buat dari aktifitas remote melalui server-2.
- q. Begitulah cara untuk melakukan remote dengan menggunakan aplikasi SSH.

4. Administrasi SSH

Pada pada percobaan ketiga ini, kita akan membahas lebih banyak tentang servis SSH. Hal ini dikarenakan telnet tidak lagi menjadi

solusi yang aman untuk melakukan remote dari satu komputer ke komputer lain. Meskipun servis SSH telah menggunakan enkripsi dalam komunikasinya, tetap saja celah keamanan masih terdapat di satu sisi yaitu sisi login. Banyak sekali percobaan login yang dilakukan oleh orang atau mesin (bot) pada mekanisme login. Metode yang paling sering digunakan adalah brute force. Seperti yang kita tahu bahwa port standar yang digunakan oleh servis SSH adalah port 22. Oleh karena itu orang atau mesin (bot) akan dengan mudah mencoba untuk masuk jika menggunakan port standar tersebut. Maka pada praktikum ini kita akan mengubah port servis SSH dari port standarnya. Berikut adalah langkah untuk mengubah sekaligus cara untuk melakukan koneksi ke server SSH dengan port yang tidak standar.

- a. Pastikan Anda telah masuk ke komputer yang akan Anda ubah port service SSH-nya (server-2) dengan menggunakan user root (Anda bisa langsung menggunakan user root dari awal login maupun menggunakan perintah “su” untuk beralih ke user root).
- b. Konfigurasi dari servis SSH tersimpan dalam sebuah file. File tersebut bernama “sshd_config” dan terletak pada direktori/folder “/etc/ssh/sshd_config”. Maka bukalah file konfigurasi tersebut menggunakan editor teks kesayangan Anda.

```
root@debian-gns3:~# nano /etc/ssh/sshd_config
```

- c. Carilah baris dengan kata “Port 22” (biasanya terletak pada baris ke-13).

```
GNU nano 3.2 /etc/ssh/sshd_config
#      $OpenBSD: sshd_config,v 1.103 2018/04/09 20:41:22 tj Exp $
# This is the sshd server system-wide configuration file.  See
# sshd_config(5) for more information.
# This sshd was compiled with PATH=/usr/bin:/bin:/usr/sbin:/sbin
# The strategy used for options in the default sshd_config shipped with
# OpenSSH is to specify options with their default value where
# possible, but leave them commented.  Uncommented options override the
# default value.
#Port 22
#AddressFamily any
#ListenAddress 0.0.0.0
#ListenAddress ::
```

- d. Setelah menemukannya, hilangkan tanda “#” pada awal baris tersebut. Kemudian ganti angka 22 menjadi angka di mana Anda menginginkan servis SSH akan berjalan. Pastikan angka tersebut masih dalam rentang well-known port dan pastikan tidak ada servis lain yang berjalan pada port tersebut. Dalam praktikum ini saya akan menggunakan port 8022 sebagai port di mana servis SSH akan berjalan.

```
GNU nano 3.2 /etc/ssh/sshd_config
#      $OpenBSD: sshd_config,v 1.103 2018/04/09 20:41:22 tj Exp $
# This is the sshd server system-wide configuration file. See
# sshd_config(5) for more information.
# This sshd was compiled with PATH=/usr/bin:/bin:/usr/sbin:/sbin
# The strategy used for options in the default sshd_config shipped with
# OpenSSH is to specify options with their default value where
# possible, but leave them commented. Uncommented options override the
# default value.
Port 8022
#AddressFamily any
#ListenAddress 0.0.0.0
#ListenAddress ::
```

- e. Setelah Anda melakukan perubahan, simpan perubahan tersebut dan keluarlah dari editor teks.
- f. Meskipun sudah Anda uba, servis SSH saat ini masih berjalan pada port yang tercantum sebelum Anda melakukan perubahan. Maka dari itu diperlukan proses menyalakan kembali servis SSH (restart servis SSH) untuk menerapkan perubahan. Gunakan perintah “systemctl restart sshd” untuk melakukan proses menyalakan kembali servis SSH.

```
root@debian-gns3:~# systemctl restart sshd
```

- g. Setelah menyalakan ulang servis SSH, pastikan servis SSH telah benar-benar berjalan kembali. Gunakan perintah “systemctl status sshd” untuk melihat apakah servis SSH telah benar-benar berjalan atau belum.

```

root@debian-gns3:~# systemctl status sshd
● ssh.service - OpenBSD Secure Shell server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ssh.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Thu 2021-03-18 04:21:34 EDT; 1min 47s ago
     Docs: man:sshd(8)
           man:sshd_config(5)
   Process: 20428 ExecStartPre=/usr/sbin/sshd -t (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Main PID: 20429 (sshd)
    Tasks: 1 (limit: 2359)
   Memory: 1.1M
   CGroup: /system.slice/ssh.service
           └─20429 /usr/sbin/sshd -D

Mar 18 04:21:34 debian-gns3 systemd[1]: Starting OpenBSD Secure Shell server...
Mar 18 04:21:34 debian-gns3 sshd[20429]: Server listening on 0.0.0.0 port 8022.
Mar 18 04:21:34 debian-gns3 sshd[20429]: Server listening on :: port 8022.
Mar 18 04:21:34 debian-gns3 systemd[1]: Started OpenBSD Secure Shell server.

```

- h. Kemudian untuk memastikan servis SSH telah berjalan pada port yang telah Anda tentukan tadi, gunakan perintah “netstat -tln” untuk melihat port-port apa saja yang terbuka pada komputer Anda.

```

tcpbe  0      0  :::8055                :::*           LISTEN    *
tcp    0      0  0.0.0.0:8055            0.0.0.0:*     LISTEN    *
tcp    0      0  0.0.0.0:8022           0.0.0.0:*     LISTEN    *
tcp6   0      0  :::8022                :::*           LISTEN    *

```

- i. Dari gambar di atas terlihat bahwa servis SSH telah berjalan pada port 8022. Ini berarti perpindahan port servis SSH telah berhasil dilakukan. Tahapan berikutnya adalah melakukan koneksi SSH ke server-2 yang telah berubah nomor portnya dengan server-1.
- j. Buka terminal pada server-1, kemudian cobalah untuk melakukan remote ke server-2 menggunakan perintah koneksi yang telah dipelajari pada percobaan sebelumnya. Maka akan muncul pesan kegagalan koneksi seperti di bawah ini.

```

root@debian-gns3:~# ssh debian@192.168.122.250
ssh: connect to host 192.168.122.250 port 22: Connection refused

```

- k. Hal ini terjadi karena server-1 masih menggunakan port standar (yaitu port 22) untuk melakukan koneksi remote ke server-2. Sedangkan servis SSH pada server-2 berjalan bukan pada port 22 melainkan port 8022.
- l. Agar dapat melakukan koneksi remote ke server-2 maka harus ada penambahan identitas nomor port yang digunakan oleh server-2. Identitas tersebut dapat ditambahkan pada perintah koneksi SSH menggunakan opsi “-p nomor_port_yang_dikehendaki”. Sehingga perintah yang

digunakan untuk melakukan koneksi ke server-2 dari server-1 adalah seperti gambar di bawah ini.

```
root@debian-gns3:~# ssh -p 8022 debian@192.168.122.250
debian@192.168.122.250's password:
Linux debian-gns3 4.19.0-8-amd64 #1 SMP Debian 4.19.98-1 (2020-01-26) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.

-----
Please read /root/README for more info about this Debian image
-----

Last login: Thu Mar 18 01:26:30 2021 from 192.168.122.160
debian@debian-gns3:~$ _
```

- m. Maka Anda akan berhasil melakukan koneksi remote server-2 dari server-1
- n. Keluarlah dari sesi remote server-2 menggunakan perintah “exit”.

```
debian@debian-gns3:~$ exit
logout
Connection to 192.168.122.250 closed.
```

- o. Lakukanlah hal yang sama untuk mengamankan servis SSH pada server-1 dan cobalah melakukan koneksi remote ke server-1 melalui server-2. Anda dapat menerapkan langkah-langkah yang telah Anda lakukan sebelumnya pada percobaan ini.
- p. Begitulah cara untuk mengamankan servis SSH dengan mengubah nomor port yang digunakannya.

5. Transfer File Antar Server Menggunakan SSH

Seperti yang telah dijelaskan pada bagian ulasan teori bahwa protokol SSH tidak hanya dapat digunakan untuk melakukan remote saja melainkan dapat digunakan untuk melakukan transfer file antar server. Transfer file tersebut berjalan secara aman (tidak ada penyusup yang dapat mengetahui file yang dikirim) karena SSH telah menggunakan enkripsi dalam komunikasinya. Pada percobaan Berikut adalah cara untuk melakukan transfer file antar server menggunakan servis SSH.

- a. Buka kembali terminal dari server-1 dan pastikan Anda telah keluar dari sesi remote server-2 yang telah dilakukan pada percobaan sebelumnya.
- b. Pada terminal tersebut, tentukan file yang akan dikirim ke server-2 beserta letak file tersebut akan ditempatkan pada server-2. Sebagai contoh di sini saya akan mengirim file “dari-server-2.txt” yang terletak pada server-1 direktori “/home/debian” menuju ke server-2 pada direktori “/home/debian”.

```
root@debian-gns3:~# ls -lah /home/debian/
total 24K
drwxr-xr-x 2 debian debian 4.0K Mar 18 04:57 .
drwxr-xr-x 3 root root 4.0K Mar 2 2020 ..
-rw-r--r-- 1 debian debian 220 Mar 2 2020 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 debian debian 3.5K Mar 2 2020 .bashrc
-rw-r--r-- 1 debian debian 18 Mar 18 04:57 dari-server-2.txt
-rw-r--r-- 1 debian debian 807 Mar 2 2020 .profile
```

- c. Setelah itu jalankan perintah “scp direktori_beserta_nama_file_yang_akan_dikirim user_pada_server-2@alamat_ip_server-2:direktori_file_akan_ditempatkan_pada_server-2”.

```
root@debian-gns3:~# scp /home/debian/dari-server-2.txt debian@192.168.122.250:/home/debian/
ssh: connect to host 192.168.122.250 port 22: Connection refused
lost connection
```

- d. Perintah di atas akan gagal dijalankan karena port yang digunakan oleh servis SSH pada server-2 telah berubah. Tambahkan opsi “-P nomor_port” pada perintah pada langkah ke-3 dan jalankan perintah tersebut. Kemudian masukkan password dari akun yang Anda gunakan.

```
root@debian-gns3:~# scp -P 8022 /home/debian/dari-server-2.txt debian@192.168.122.250:/home/debian/
debian@192.168.122.250's password:
dari-server-2.txt 100% 18 14.1KB/s 00:00
```

- e. Maka proses transfer file akan berjalan dan Anda akan diberikan progres dari proses yang sedang berjalan.
- f. Setelah selesai, cobalah untuk melihat file yang telah dikirim dari server-1 pada terminal server-2. Maka file hasil proses pengiriman akan tampil seperti gambar di bawah ini.

```

root@debian-gns3:~# ls -lah /home/debian/
total 40K
drwxr-xr-x 4 debian debian 4.0K Mar 18 05:04 .
drwxr-xr-x 3 root root 4.0K Mar 2 2020 ..
-rw----- 1 debian debian 63 Mar 18 01:36 .bash_history
-rw-r--r-- 1 debian debian 220 Mar 2 2020 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 debian debian 3.5K Mar 2 2020 .bashrc
drwxr-xr-x 2 debian debian 4.0K Mar 17 23:29 dari-server-1
-rw-r--r-- 1 debian debian 18 Mar 18 01:32 dari-server-1.txt
-rw-r--r-- 1 debian debian 18 Mar 18 05:04 dari-server-2.txt
drwxr-xr-x 3 debian debian 4.0K Mar 18 01:32 .local
-rw-r--r-- 1 debian debian 807 Mar 2 2020 .profile

```

- g. Sekarang cobalah untuk melakukan hal yang sebaliknya. Yaitu mengirim file “dari-server-1.txt” dari server-2 ke server-1.
- h. Jika Anda berhasil melakukannya maka Anda telah mengerti bagaimana cara untuk melakukan perpindahan file antar server menggunakan servis SSH.

6. Masuk Ke Remote Server SSH Tanpa Menggunakan Username Dan Password

Kadang kala kita malas untuk selalu memasukkan username dan password ketika akan melakukan koneksi remote ke sebuah server. Terlebih lagi jika server tersebut sering sekali kita akses secara remote. Hal ini cukup menghabiskan waktu dan merepotkan. Sebenarnya ada cara untuk melakukan koneksi remote menggunakan servis SSH tanpa memasukkan username dan password yaitu dengan melakukan pendaftaran “key” yang dimiliki oleh server tempat Anda melakukan remote kepada server yang akan Anda remote. Berikut adalah cara untuk melakukannya.

- a. Masuk ke terminal dari server-1 dengan menggunakan user yang akan Anda gunakan untuk melakukan remote. Jika pada praktikum sebelumnya Anda menggunakan user “root”, cobalah untuk berpindah ke user “debian” dengan menggunakan perintah “su nama_user_yang_akan_dipakai”. Hal ini dikarenakan penggunaan user “root” pada aktivitas biasa tidak disarankan.

```

root@debian-gns3:~# su debian
debian@debian-gns3:/root$ _

```

- b. Kemudian buat “key” yang diperlukan dengan menggunakan perintah “ssh-keygen -t rsa”

```

debian@debian-gns3:/root$ ssh-keygen -t rsa
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/debian/.ssh/id_rsa):
Created directory '/home/debian/.ssh'.
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/debian/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /home/debian/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:czB64Q26NxuG1zeuPPvpsqP93pIbHke+LERDR4tYBVQ debian@debian-gns3
The key's randomart image is:
+----[RSA 2048]-----+
|      .+=E      |
|      0....     |
|      *....     |
|      + *0      |
|      o S.o..   |
|      + +.o     |
|      o B.=.o   |
|      **+B+0 .  |
|      ..B%X++   |
+----[SHA256]-----+

```

- c. Kemudian Anda akan diminta untuk menentukan letak dan nama dari file hasil pembentukan key. Letakkan saja file tersebut pada tepat standarnya dengan menekan tombol “Enter”.
- d. Kemudian Anda akan diminta untuk memberikan passphrase untuk menambah keamanan dari key Anda. Biarkan saja kosong dan tekan tombol “Enter” untuk melanjutkan.
- e. Jika Anda memberikan passphrase pada langkah sebelumnya maka isikan passphrase yang sama pada langkah ini. Jika tidak, biarkan kosong dan tekan tombol “Enter” untuk melanjutkan.
- f. Proses pembentukan key akan berjalan. Ketika proses pembentukan telah selesai, maka key akan disimpan sesuai dengan letak dan nama yang telah Anda tentukan pada langkah ke-3. Jika Anda tidak menentukan pada langkah tersebut, maka secara otomatis key akan disimpan dengan nama “id_rsa” pada direktori “/home/user_anda/.ssh/”.
- g. Selanjutnya, pindah terminal Anda ke server-2. Pada server-2 buatlah direktori “.ssh” pada home folder user yang akan Anda gunakan untuk melakukan remote dari server-1 (dalam praktikum ini user “debian”). Jangan lupa pula untuk menggunakan user tersebut dalam pembuatan foldernya.

```

root@debian-gns3:~# su debian
debian@debian-gns3:/root$ mkdir /home/debian/.ssh/
debian@debian-gns3:/root$ _

```

- h. Kemudian buat file kosong bernama “authorized_keys” pada folder yang telah Anda buat pada langkah ke-7.

```
debian@debian-gns3:/root$ touch /home/debian/.ssh/authorized_keys
```

- i. Lakukan proses pendaftara key dari server-1 ke server-2 melalui service SSH. Untuk melakukannya, gunakan perintah “ssh-copy-id -i lokasi_dan_nama_file_id_rsa.pub user@alamat_ip_server-2”. Jangan lupa menambahkan opsi “-p nomor_port” karena port yang digunakan pada server-2 bukanlah port standar servis SSH.

```
debian@debian-gns3:/root$ ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub -p 8022 debian@192.168.122.250
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: Source of key(s) to be installed: "/home/debian/.ssh/id_rsa.pub"
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: attempting to log in with the new key(s), to filter out any that are already installed
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: 1 key(s) remain to be installed -- if you are prompted now it is to install the new keys
debian@192.168.122.250's password:
Number of key(s) added: 1
Now try logging into the machine, with: "ssh -p '8022' 'debian@192.168.122.250'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.
```

- j. Kemudian masukkan password dari user yang Anda pakai untuk melakukan koneksi SSH (debian). Dan tekan tombol “Enter” untuk melanjutkan.
- k. Jika proses pendaftaran berhasil, maka Anda akan diminta untuk melakukan percobaan remote ke server-2 melalui server-1. Cobalah lakukan koneksi SSH ke server-2 menggunakan perintah yang telah Anda pelajari pada langkah praktikum sebelumnya.

```
debian@debian-gns3:/root$ ssh -p 8022 debian@192.168.122.250
Linux debian-gns3 4.19.0-8-amd64 #1 SMP Debian 4.19.98-1 (2020-01-26) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.

-----
Please read /root/README for more info about this Debian image
-----

Last login: Thu Mar 18 06:13:55 2021 from 192.168.122.160
```

- l. Jika Anda berhasil masuk/melakukan remote ke server-2 tanpa diminta untuk memasukkan password maka Anda telah berhasil menyelesaikan konfigurasi passwordless SSH.
- m. Lakukan langkah praktikum ke-1 sampai ke-12 agar Anda dapat melakukan remote server-1 dari server-2.

D. Tugas Praktik

Buatlah dokumentasi praktikum berupa sebuah laporan yang berisi:

1. Langkah-langkah yang anda lakukan
2. Foto anda di halaman cover dan no telepon anda yang bisa dihubungi.

Simpan file laporan dengan nama file :

P7_kelas_noabsen_nama.doc / docx.

Contoh : P7_MI2A_04_AriefPrasetyo.doc

Salah : P7-MI-2A-4-Arief Prasetyo.doc

BAB 8

ADMINISTRASI SERVER DHCP DAN FTP

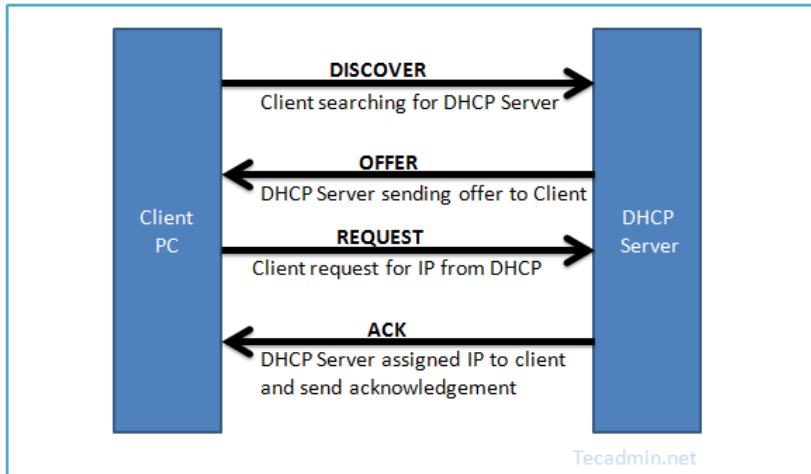
A. Pendahuluan

1. Server DHCP

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) adalah protocol secara otomatis memberikan nomor IP kepada komputer yang memintanya. Komputer yang memberikan nomor IP disebut sebagai **DHCP server**. Sedangkan komputer yang meminta nomor IP disebut sebagai **DHCP Client**. Dengan demikian administrator tidak perlu lagi harus memberikan nomor IP secara manual pada saat konfigurasi TCP/IP, tapi cukup dengan memberikan referensi kepada **DHCP Server**.

Pada saat kedua DHCP client dihidupkan, maka komputer tersebut melakukan request ke DHCP-Server untuk mendapatkan nomor IP. DHCP menjawab dengan memberikan nomor IP yang ada di database DHCP. DHCP Server setelah memberikan nomor IP, maka server meminjamkan (lease) nomor IP yang ada ke DHCP-Client dan mencoret nomor IP tersebut dari daftar pool. Nomor IP diberikan bersama dengan subnet mask dan default gateway. Jika tidak ada lagi nomor IP yang dapat diberikan, maka client tidak dapat menginisialisasi TCP/IP, dengan sendirinya tidak dapat tersambung pada jaringan tersebut.

Setelah periode waktu tertentu, maka pemakaian DHCP Client tersebut dinyatakan selesai dan client tidak memperbaharui permintaan kembali, maka nomor IP tersebut dikembalikan kepada DHCP Server, dan server dapat memberikan nomor IP tersebut kepada Client yang membutuhkan. Lama periode ini dapat ditentukan dalam menit, jam, bulan atau selamanya. Jangka waktu disebut *leased period*.



Urutan proses pertukaran informasi dalam DHCP yang dikenal adalah **DORA**.

- Discover
- Offer
- Request
- Acknowledge

DHCP Discover - Sebuah proses dimana client melakukan sebuah broadcast ke network (local subnet) mereka untuk menemukan sebuah DHCP server. Broadcast message yang dilakukan menggunakan IP Address 255.255.255.255 sebagai destination IP Address dan source IP Address adalah 0.0.0.0.

DHCP Offering - Adalah sebuah message yang merupakan response dari DHCP discover yang dilakukan oleh DHCP server ke client. DHCP offer adalah sebuah proses dimana DHCP server mengirim sebuah unicast "offering", yaitu sebuah IP Address ke host/client. Apabila kita membedah paket yang dikirim dalam DHCP offer ini, maka akan terlihat bahwa paket ini berisi network configuration setting untuk host yang mengirim DHCP Discover message.

DHCP Request - Sebuah message yang dikirim oleh si host/client yang menandakan bahwa si host tersebut telah menerima offering atau network configuration pada proses DHCP offer. Hal ini sekaligus menandakan bahwa IP Address tersebut sudah dipinjam dan untuk

sementara waktu tidak bisa lagi digunakan oleh orang lain sampai lease time habis.

DHCP Acknowledge - Adalah sebuah kondisi dimana DHCP server mengirim sebuah unicast message ke host/client. DHCP Acknowledge berisi pernyataan dari si DHCP server bahwa saat itu juga si client/host telah memiliki authorisasi dan wewenang menggunakan IP Address yang telah ditawarkan ketika proses DHCP offer dalam network mereka.

Urutan proses diatas **DORA (Discover, Offering, Request, Acknowledge)**, merupakan urutan proses default bagaimana sebuah host/client mendapatkan IP Address dari DHCP server di dalam sebuah network.

2. Server FTP

File Transfer Protocol (FTP) adalah protokol lapisan aplikasi yang digunakan untuk melakukan pengontrolan dan transfer file antar komputer. FTP merupakan salah satu protokol Internet yang paling awal dikembangkan, dan masih digunakan hingga saat ini untuk melakukan pengunduhan (download) dan pengunggahan (upload) berkas-berkas (file-file) komputer antara klien FTP dan server FTP. Sebuah Klien FTP merupakan aplikasi yang dapat mengeluarkan perintah-perintah FTP ke sebuah server FTP, sementara server FTP adalah sebuah Windows Service atau *daemon* yang berjalan di atas sebuah komputer yang merespons perintah-perintah dari sebuah klien FTP. Perintah-perintah FTP dapat digunakan untuk mengubah direktori, mengubah modus pengiriman antara biner dan ASCII, menggugah file komputer ke server FTP, serta mengunduh file dari server FTP.

FTP hanya menggunakan metode autentikasi standar, yakni menggunakan *username* dan *password* yang dikirim dalam bentuk tidak terenkripsi. Pengguna terdaftar dapat menggunakan *username* dan *password*-nya untuk mengakses, men-*download*, dan meng-*upload* berkas-berkas yang ia kehendaki. Umumnya, para pengguna terdaftar memiliki akses penuh terhadap beberapa direktori, sehingga mereka dapat membuat berkas, membuat direktori, dan bahkan menghapus berkas.

Penggunaan FTP dari command prompt/shell kepada server FTP membutuhkan minimal nama host atau alamat IP dari server FTP. Contoh : ftp 192.168.1.155. Lalu kita masukkan *username* dan *password*. Setelah terhubung dengan servis dari server FTP, kita bisa memberikan perintah-perintah ftp.

```
user9@ubuntu:~$ ftp 192.168.1.155
Connected to 192.168.1.155.
220 (vsFTPd 2.3.5)
Name (192.168.1.155:user9): jarkom
331 Please specify the password.
Password:
230 Login successful.
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp> 
```

Perintah-perintah umum shell/command prompt dapat digunakan pada FTP, seperti menghapus file, mengubah nama file, melihat direktori aktif, mengubah direktori, membuat direktori, dan lain-lain. Pada prompt FTP, kita juga bisa memberikan perintah-perintah yang dieksekusi pada komputer lokal kita, dengan menambahkan tanda seru (!) di awal perintah yang ingin dieksekusi.

```
ftp>
ftp> cd ti2a
250 Directory successfully changed.
ftp> pwd
257 "/home/jarkom/ti2a"
ftp>
ftp> !pwd
/home/user9
ftp> 
```

Pada gambar diatas, dapat dilihat bahwa user FTP mengubah direktori aktif pada server FTP menjadi direktori ti2a, lalu menampilkan direktori aktif server FTP ("/home/jarkom/ti2a"). Lalu diikuti dengan menampilkan direktori aktif yang ada pada klien FTP ("/home/user9").

Perintah untuk mengupload file pada FTP adalah perintah **put**, sedangkan untuk mendownload file pada FTP adalah perintah **get**. Masing-masing diikuti dengan parameter nama file yang akan ditransfer. Transfer akan dilakukan menuju direktori aktif (klien atau server) .

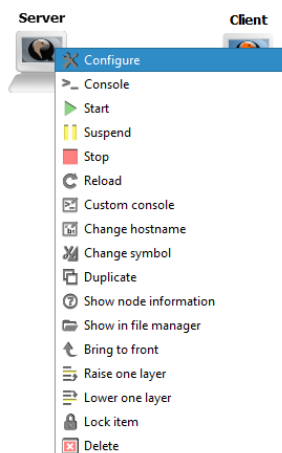
B. Alat dan Bahan

- Koneksi internet
- Komputer dengan sistem operasi Windows, Linux atau macOS
- Aplikasi simulator GNS3

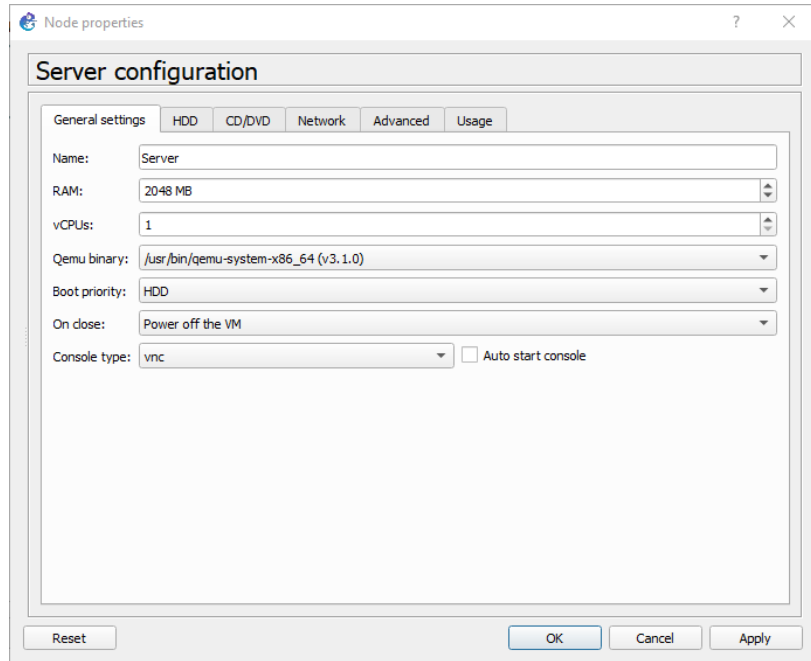
C. Langkah-Langkah

1. Persiapan Praktik

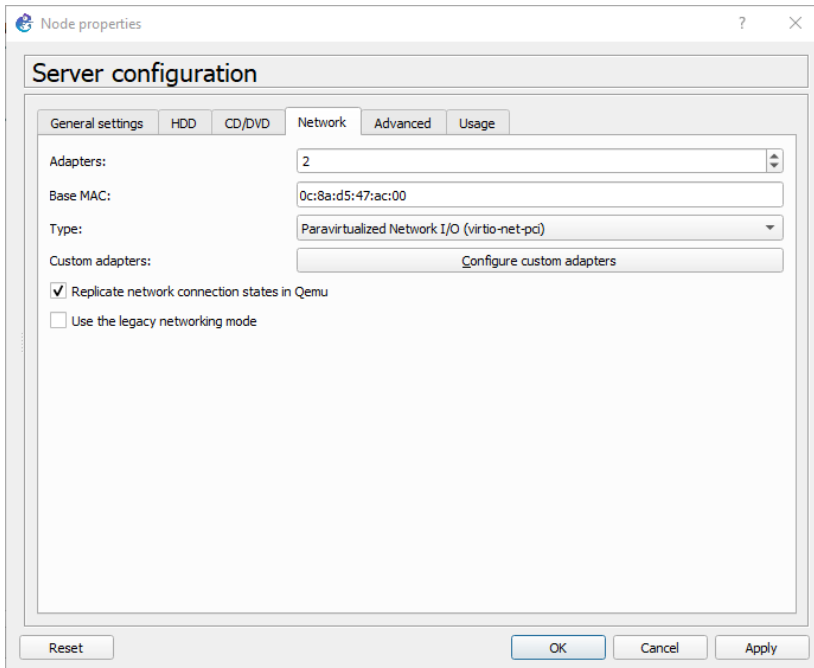
- a. Buka aplikasi OpenVPN Connect dan lakukan koneksi ke server VPN Jurusan TI.
- b. Setelah koneksi berhasil terjalin, buka aplikasi simulator GNS3. Pastikan simulator GNS3 Anda telah terhubung ke server GNS3 Jurusan TI.
- c. Buatlah project baru dengan format: 2020-02-<kelas_anda>-P8-<nim-anda>-<nama_anda>
- d. Tambahkan 1 buah End Devices yaitu NAT pada project Anda.
- e. Kemudian tambahkan 2 buah End Devices yaitu Debian 10 Minimal 10.2.0 pada project Anda. Dan gantilah nama device debian tersebut dengan nama Server dan Client.
- f. Klik kanan pada perangkat bernama Server dan pilih Configure.



- g. Pada jendela Node Properties, pilih tab Network.



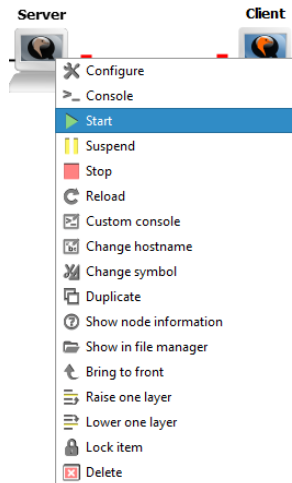
- h. Kemudian ubah jumlah Adapters menjadi 2 buah. Setelah itu klik tombol OK.



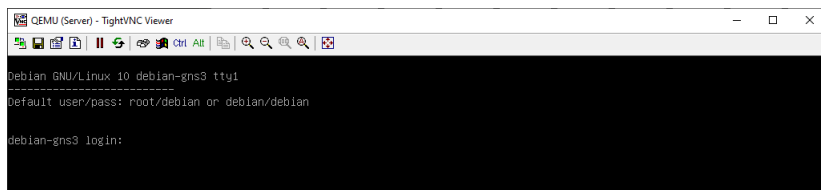
- i. Hubungkan perangkat NAT dengan Server dengan menggunakan kabel. Gunakan interface pertama (enp1s0 pada aplikasi saya) pada perangkat Server.
- j. Kemudian hubungkan juga perangkat Server dan Client menggunakan kabel. Gunakan interface kedua (enp1s1 pada aplikasi saya) pada perangkat Server. Sehingga akan terbentuk topologi jaringan seperti gambar di bawah ini.



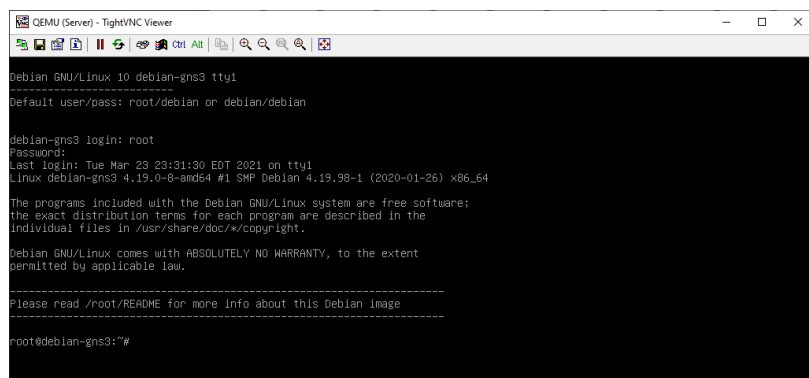
- k. Nyalakan perangkat Server 1 dengan melakukan klik kanan pada perangkat server dan pilih opsi Start.



- i. Setelah itu akses user interface dari perangkat Server dengan melakukan klik 2x pada perangkat Server. Sehingga muncul jendela seperti gambar di bawah ini.



- m. Masuk dengan user “root” dan password “debian”



- n. Pastikan perangkat server dapat terhubung ke jaringan internet dan mendapatkan alamat IP. Gunakan perintah “ip a” ataupun “ifconfig” untuk melihat alamat IP-nya. Catatlah nama interface jaringan yang ada pada komputer tersebut.

```

root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 0c:8a:d5:47:ac:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: ens4: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 0c:8a:d5:47:ac:01 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

```

- o. Jika belum mendapatkan alamat IP, jalankan perintah “dhclient” untuk mendapatkan alamat IP baru dari server DHCP. Dan cek kembali apakah sudah mendapatkan alamat IP setelah menjalankan perintah tersebut. Catatlah nama interface jaringan yang ada pada komputer tersebut.

```

root@debian-gns3:~# dhclient
root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:8a:d5:47:ac:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.122.208/24 brd 192.168.122.255 scope global dynamic ens3
        valid_lft 3598sec preferred_lft 3598sec
    inet6 fe80::e8a:d5ff:fe47:ac00/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: ens4: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:8a:d5:47:ac:01 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::e8a:d5ff:fe47:ac01/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

- p. Setelah mendapatkan alamat IP, lakukan pembaharuan indeks repositori paket aplikasi.

```

root@debian-gns3:~# apt update

```

- q. Lakukan pembaharuan aplikasi yang telah terpasang pada komputer tersebut untuk mengurangi kemungkinan terjadinya permasalahan akibat perbedaan versi dari dependensi aplikasi yang dibutuhkan.

```

root@debian-gns3:~# apt upgrade -y

```

2. Instalasi dan Konfigurasi Dasar Server DHCP

- Sebelum membuat sebuah server DHCP pada sebuah komputer, terlebih dahulu Anda harus melakukan konfigurasi pada interface jaringan yang akan Anda gunakan untuk servis server DHCP tersebut.
- Buka file “interfaces” pada direktori “/etc/network/” dengan menggunakan editor teks yang Anda sukai.

```
root@debian-gns3:~# nano /etc/network/interfaces_
```

c. Sesuaikan pengaturan interface jaringan yang ada dengan aturan sebagai berikut berikut:

- Untuk interface yang pertama (ens3 pada komputer saya), gunakan pengalamatan secara otomatis.
- Untuk interface yang kedua (ens4 pada komputer saya), gunakan pengalamatan secara manual. Atur alamat IP yang digunakan dengan format 172.172.x.1/24. Ganti huruf x dengan nomor absen Anda.

```
GNU nano 3.2 /etc/network/interfaces
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

allow-hotplug ens3
iface ens3 inet dhcp

allow-hotplug ens4
iface ens4 inet static
    address 172.172.0.1
    netmask 255.255.255.0
```

```
GNU nano 3.2 /etc/network/interfaces
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

auto ens3
iface ens3 inet dhcp

auto_ens4
iface ens4 inet static
    address 172.172.0.1
    netmask 255.255.255.0
```

d. Setelah selesai, simpan dan keluar dari editor teks tersebut. Kemudian muat ulang servis networking pada perangkat Server tersebut.

```
root@debian-gns3:~# systemctl restart networking
```

e. Setelah melakukan pemuatan ulang servis networking, jangan lupa untuk melakukan pengecekan interface networknya.

Pastikan interface pertama dan kedua memiliki konfigurasi sesuai dengan konfigurasi yang telah diatur pada langkah c.

```
root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:8a:d5:47:ac:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.122.206/24 brd 192.168.122.255 scope global dynamic ens3
        valid_lft 3577sec preferred_lft 3577sec
    inet6 fe80::e8a:d5ff:fe47:ac00/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: ens4: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:8a:d5:47:ac:01 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.172.0.1/24 brd 172.172.0.255 scope global ens4
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::e8a:d5ff:fe47:ac01/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

- f. Jika pengaturan interface network telah benar, maka Anda dapat melanjutkan ke proses instalasi paket isc-dhcp-server. Gunakan perintah “apt install isc-dhcp-server” untuk melakukan instalasi paket tersebut. Kemudian ketik huruf “y” pada keyboard Anda dan tekan tombol “enter” untuk menjalankan proses instalasi.

```
root@debian-gns3:~# apt install isc-dhcp-server
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  libirs-export161 libiscfg-export163 policycoreutils selinux-utils
Suggested packages:
  policykit-1 isc-dhcp-server-ldap
The following NEW packages will be installed:
  isc-dhcp-server libirs-export161 libiscfg-export163 policycoreutils selinux-utils
0 upgraded, 5 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 1,615 kB of archives.
After this operation, 6,539 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] _
```

- g. Pada bagian akhir proses instalasi, akan terjadi failed pada proses menyalakan servis isc-dhcp-server. Anda tidak perlu khawatir karena memang Anda belum melakukan konfigurasi terhadap servis isc-dhcp-server tersebut.

```
Job for isc-dhcp-server.service failed because the control process exited with error code.
See "systemctl status isc-dhcp-server.service" and "journalctl -xe" for details.
invoke-rc.d: initscript isc-dhcp-server, action 'start' failed.
* isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server
   Loaded: loaded (/etc/init.d/isc-dhcp-server; generated)
   Active: failed (Result: exit-code) since Wed 2021-03-24 05:02:14 EDT; 14ms ago
     Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
    Process: 20017 ExecStart=/etc/init.d/isc-dhcp-server start (code=exited, status=1/FAILURE)

Mar 24 05:02:12 debian-gns3 dhcdd[20029]: bugs on either our web page at www.isc.org or in the README file
Mar 24 05:02:12 debian-gns3 dhcdd[20029]: before submitting a bug. These pages explain the proper
Mar 24 05:02:12 debian-gns3 dhcdd[20029]: process and the information we find helpful for debugging.
Mar 24 05:02:12 debian-gns3 dhcdd[20029]:
Mar 24 05:02:12 debian-gns3 dhcdd[20029]: exiting.
Mar 24 05:02:14 debian-gns3 isc-dhcp-server[20017]: Starting ISC DHCPv4 server: dhcpcdcheck syslog for diagnostics. ... failed!
Mar 24 05:02:14 debian-gns3 isc-dhcp-server[20017]: failed!
Mar 24 05:02:14 debian-gns3 systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Control process exited, code=exited, status=1/FAILURE
Mar 24 05:02:14 debian-gns3 systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Failed with result 'exit-code'.
Mar 24 05:02:14 debian-gns3 systemd[1]: Failed to start LSB: DHCP server.
Processing triggers for libc-bin (2.28-10) ...
Processing triggers for systemd (241-7-debian06) ...
```


- h. Setelah proses instalasi paket tersebut selesai, edit file konfigurasi default server DHCP dengan menggunakan editor teks kesayangan anda.

```
root@debian-gns3:~# nano /etc/default/isc-dhcp-server
```

- i. Fokus pada baris dengan kata “INTERFACESv4” (biasanya terdapat pada baris ke-17). Tambahkan nama interface yang akan digunakan untuk mendistribusikan konfigurasi network dari server DHCP yang dibuat di dalam tanda petik dua (“”). Dalam contoh praktikum ini, masukkan interface “ens4” ke dalam tanda kutip tersebut.

```
GNU nano 3.2 /etc/default/isc-dhcp-server
# Defaults for isc-dhcp-server (sourced by /etc/init.d/isc-dhcp-server)
# Path to dhcpd's config file (default: /etc/dhcp/dhcpd.conf).
#DHCPDv4_CONF=/etc/dhcp/dhcpd.conf
#DHCPDv6_CONF=/etc/dhcp/dhcpd6.conf
# Path to dhcpd's PID file (default: /var/run/dhcpd.pid).
#DHCPDv4_PID=/var/run/dhcpd.pid
#DHCPDv6_PID=/var/run/dhcpd6.pid
# Additional options to start dhcpd with.
# Don't use options -cf or -pf here; use DHCPD_CONF/ DHCPD_PID instead
#OPTIONS=""
# On what interfaces should the DHCP server (dhcpd) serve DHCP requests?
# Separate multiple interfaces with spaces, e.g. "eth0 eth1".
INTERFACESv4="ens4"
INTERFACESv6=""
```

- j. Simpan file konfigurasi yang telah diubah, dan keluarlah dari editor teks tersebut.
- k. Langkah berikutnya adalah ubah file konfigurasi server DHCP. Gunakan teks editor kembali untuk mengubahnya.

```
root@debian-gns3:~# nano /etc/dhcp/dhcpd.conf
```

- l. Jadikan komentar pada baris “**option domain-name**” (biasanya terdapat pada baris ke-7) dengan menambahkan tanda # pada awal baris tersebut.

```
#option domain-name "example.org";
```

- m. Sesuaikan alamat server DNS yang akan diberikan oleh server DHCP anda kepada client pengguna DHCP-nya dengan mengubah baris “option domain-name-servers” (biasanya terdapat pada baris ke-8). Di sini diasumsikan bahwa komputer

Server ini juga bertindak sebagai server DNS, oleh karena itu tambahkan alamat IP interface network yang digunakan oleh server DHCP anda ke dalam baris tersebut.

```
option domain-name-servers 172.172.0.1;
```

- n. Berikutnya atur batas waktu penggunaan alamat IP yang di berikan oleh server DHCP kepada client DHCP dengan mengubah baris “default-lease-time” (baris ke-10) dan “max-lease-time” (baris ke-11). “default-lease-time” mendefinisikan nilai waktu standar untuk penyewaan alamat jika client DHCP tidak meminta waktu sewa yang spesifik. “max-lease-time” mendefinisikan nilai maksimum yang dapat diizinkan oleh server untuk menyewakan sebuah alamat. Jika permintaan dari client melebihi nilai “max-lease-time” maka client akan diberikan lease-time sebesar yang mampi disediakan oleh server DHCP. Pada kedua baris ini, waktu dihitung dalam satuan detik. Jadi jika alamat disewakan oleh server DHCP pada rentan waktu 15 menit maka angka yang harus dituliskan adalah 900.
- o. Pada praktikum ini gunakan rentan waktu 3 jam untuk “default-lease-time” dan rentan waktu 5 jam untuk “max-lease-time”.

```
default-lease-time 108000;  
max-lease-time 180000;
```

- p. Baris dengan teks “authoritative” (baris ke-21) jika dalam keadaan aktif (tidak terdapat tanda # di depannya) digunakan untuk memaksa client yang melakukan proses DHCP Discovery menggunakan server DHCP yang anda buat pada praktikum ini. Karena di sini posisi barisnya tidak dalam keadaan aktif, maka anda perlu menghilangkan tanda # pada awal baris tersebut untuk mengaktifkannya.

```
authoritative;
```

- q. Terakhir, tambahkan konfigurasi network (subnet beserta subnetnya) yang akan disediakan oleh server DHCP yang anda buat pada baris paling akhir. Konfigurasi tersebut meliputi pendefinisian range IP yang akan disewakan kepada client (range), subnet mask (option subnet-mask), alamat broadcast (option broadcast-address), alamat IP router (option routers).

```

subnet 172.172.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 172.172.0.100 172.172.0.200;
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option broadcast-address 172.172.0.255;
    option routers 172.172.0.1;_
}

```

- r. Simpan konfigurasi yang telah di ubah dan keluarlah dari editor teks tersebut.
- s. Lakukan pe-restart-an service server DHCP untuk menerapkan perubahan.

```

root@debian-gns3:~# systemctl restart isc-dhcp-server

```

- t. Cek apakah servis isc-dhcp-server telah berjalan dengan menggunakan perintah “systemctl status isc-dhcp-server”.

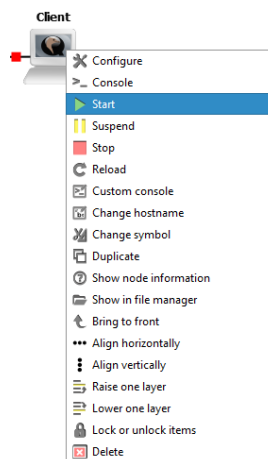
```

root@debian-gns3:~# systemctl status isc-dhcp-server
● isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server
   Loaded: loaded (/etc/init.d/isc-dhcp-server; generated)
   Active: active (running) since Wed 2021-03-24 05:26:48 EDT; 1min 2s ago
     Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
  Process: 20134 ExecStart=/etc/init.d/isc-dhcp-server start (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Tasks: 1 (limit=2359)
   Memory: 4.8M
    CGroup: /system.slice/isc-dhcp-server.service
           └─20146 /usr/sbin/dhcpd -4 -q -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf ens4

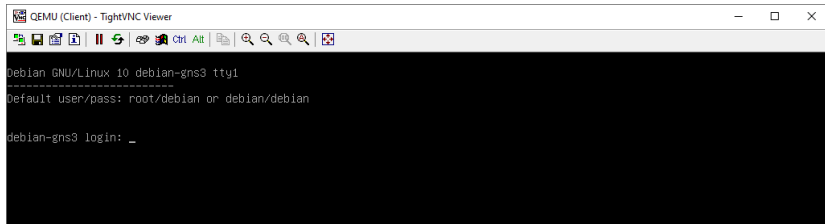
Mar 24 05:26:46 debian-gns3 systemd[1]: Starting LSB: DHCP server...
Mar 24 05:26:46 debian-gns3 isc-dhcp-server[20134]: Launching IPv4 server only.
Mar 24 05:26:46 debian-gns3 dhcpd[20146]: Wrote 0 leases to leases file.
Mar 24 05:26:46 debian-gns3 dhcpd[20146]: Server starting service.
Mar 24 05:26:48 debian-gns3 isc-dhcp-server[20134]: Starting ISC DHCPv4 server: dhcpd.
Mar 24 05:26:48 debian-gns3 systemd[1]: Started LSB: DHCP server.

```

- u. Setelah itu, pindahlah ke window project simulator GNS3 Anda. Nyalakan perangkat Client dengan melakukan klik kanan pada perangkat Client dan kemudian pilih Start.



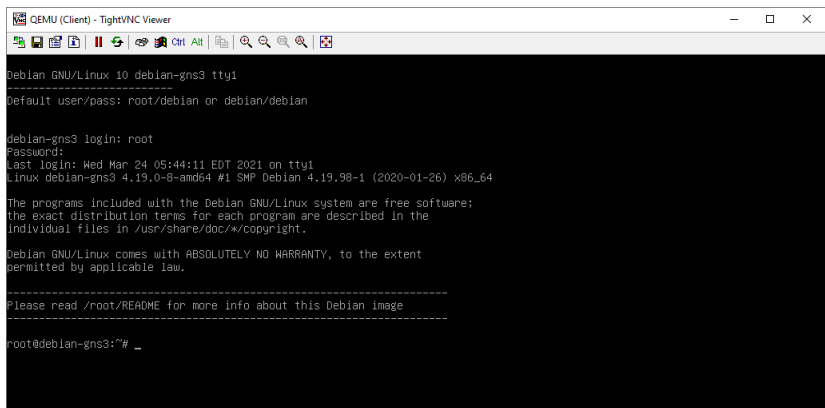
- v. Setelah itu akses user interface dari perangkat Client dengan melakukan klik 2x pada perangkat Client. Sehingga muncul jendela seperti gambar di bawah ini.



```
QEMU (Client) - TightVNC Viewer
Debian GNU/Linux 10 debian-gns3 tty1
-----
Default user/pass: root/debian or debian/debian

debian-gns3 login: _
```

- w. Masuk dengan user “root” dan password “debian”



```
QEMU (Client) - TightVNC Viewer
Debian GNU/Linux 10 debian-gns3 tty1
-----
Default user/pass: root/debian or debian/debian

debian-gns3 login: root
Password:
Last login: Wed Mar 24 05:44:11 EDT 2021 on tty1
Linux debian-gns3 4.19.0-0-amd64 #1 SMP Debian 4.19.98-1 (2020-01-26) x86_64

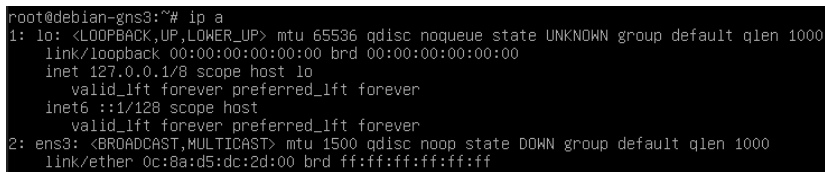
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.

-----
Please read /root/README for more info about this Debian image
-----

root@debian-gns3:~# _
```

- x. Pastikan perangkat client dapat terhubung ke jaringan dan mendapatkan alamat IP secara otomatis. Gunakan perintah “ip a” ataupun “ifconfig” untuk melihat alamat IP-nya.



```
root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 0c:8a:d5:dc:2d:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

- y. Jika belum mendapatkan alamat IP, jalankan perintah “dhclient” untuk mendapatkan alamat IP baru dari server DHCP. Dan cek kembali apakah sudah mendapatkan alamat IP setelah menjalankan perintah tersebut.

```

root@debian-gns3:~# dhclient
root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:8a:d5:dc:2d:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.172.0.100/24 brd 172.172.0.255 scope global dynamic ens3
        valid_lft 107998sec preferred_lft 107998sec
    inet6 fe80::e8a:d5ff:fedc:2d00/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

- z. Perhatikan alamat IP yang didapatkan oleh perangkat client. Jika perangkat client mendapatkan alamat IP sesuai dalam rentang network yang telah Anda konfigurasi pada perangkat Server, maka konfigurasi yang Anda lakukan telah benar dan Anda dapat melanjutkan langkah selanjutnya.
 - aa. Namun jika alamat IP yang didapat oleh perangkat Client tidak berada dalam rentang network yang telah Anda konfigurasi pada perangkat Server, lakukan konfigurasi ulang dari langkah k.
 - bb. Jika perangkat client tidak mendapatkan alamat IP sama sekali, terlebih dahulu Anda cek perangkat Client tersebut apakah sudah terhubung melalui kabel dengan perangkat Server. Jika sudah, cobalah untuk melakukan permintaan kembali konfigurasi jaringan secara otomatis sesuai langkah u. Dan jika tetap belum mendapatkan alamat IP, lakukan konfigurasi ulang dari langkah k.
 - cc. Dalam sistem operasi linux debian 10 yang anda gunakan sebagai server DHCP (pada perangkat server), terdapat sebuah file yang berisi daftar alamat IP yang telah disewa oleh client lengkap dengan identitasnya. File tersebut berada pada file "dhcpd.leases" yang terletak pada direktori "/var/lib/dhcp/". Buka file tersebut menggunakan teks editor dan perhatikan isinya.

```
GNU nano 3.2 /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
# The format of this file is documented in the dhcpd.leases(5) manual page.
# This lease file was written by isc-dhcp-4.4.1

# authoring-byte-order entry is generated, DO NOT DELETE
authoring-byte-order little-endian;

server-uid "\000\001\000\001\355\302V\014\212\325G\254\001";

lease 172.172.0.100 {
  starts 3 2021/03/24 09:46:45;
  ends 4 2021/03/25 15:46:45;
  cltt 3 2021/03/24 09:46:45;
  binding state active;
  next binding state free;
  rewind binding state free;
  hardware ethernet 0c:8a:d5:dc:2d:00;
  client-hostname "debian-gns3";
}
```

dd. Di dalam file tersebut akan terdapat alamat IP yang telah disewa oleh perangkat client.

3. Konfigurasi DHCP Static leases

Seperti yang telah diketahui bersama bahwa server DHCP menyediakan konfigurasi jaringan secara otomatis dan alamat IP secara dinamis kepada setiap perangkat yang memintanya. Namun ada kalanya kita membutuhkan alamat IP yang statis (alamat IP tetap), namun masih ingin mendapatkannya melalui mekanisme konfigurasi jaringan yang otomatis. Oleh karena itu, server DHCP menyediakan mekanisme tersebut melalui sistem DHCP Static Leases. Dengan mekanisme tersebut, sebuah perangkat jaringan akan mendapatkan alamat IP yang tetap pada setiap kali melakukan permintaan konfigurasi network secara otomatis. Berikut adalah cara untuk melakukan konfigurasinya.

- a. Akses user interface dari perangkat Client, dan lihatlah pengaturan network yang saat ini diterapkan dengan perintah “ip a”.

```
root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOW group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:8a:d5:dc:2d:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.172.0.100/24 brd 172.172.0.255 scope global dynamic ens3
        valid_lft 107998sec preferred_lft 107998sec
    inet6 fe80::e8a:d5ff:fedc:2d00/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

- b. Catatlah alamat MAC dari interface yang saat ini telah mendapatkan alamat IP secara otomatis beserta alamat IP yang

didapatkannya. Pada perangkat client ini interface-nya adalah “ens3”.

- c. Kemudian setelah itu, jalankan perintah “dhclient -r ens3” untuk melepaskan alamat IP yang saat ini telah dimiliki oleh interface ens3.

```
root@debian-gns3:~# dhclient -r ens3
Killed old client process
```

- d. Cek kembali apakah alamat IP dari interface tersebut benar-benar telah dilepaskan. Gunakan kembali perintah “ip a” untuk melakukannya.

```
root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:8a:d5:dc:2d:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet6 fe80::e8a:d5ff:fedc:2d00/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

- e. Setelah itu, akses user interface perangkat Server Anda. Dan lakukan perubahan isi file dari file “dhcpd.conf” yang terletak pada direktori “/etc/dhcp/dhcpd.conf”. Gunakan teks editor untuk melakukan perubahan isi file tersebut

```
root@debian-gns3:~# nano /etc/dhcp/dhcpd.conf
```

- f. Perangkat client yang saya gunakan saat ini memiliki alamat MAC yaitu 0c:8a:d5:dc:2d:00. Saya menginginkan alamat IP yang akan dimiliki oleh perangkat client tersebut adalah 172.172.0.111. Dan saya akan memberikan identitas yaitu “client1” untuk perangkat tersebut. Maka yang harus saya lakukan adalah menambahkan baris berikut pada akhir file “dhcpd.conf”.

```
host client1 {
    hardware ethernet 0c:8a:d5:dc:2d:00;
    fixed-address 172.172.0.111;
}
```

- g. Anda dapat menyesuaikan isi baris pada gambar di atas sesuai alamat MAC yang dimiliki oleh perangkat client Anda dan menyesuaikan identitasnya. Untuk bagian alamat IP-nya gunakan “172.172.x.111” (x adalah nomor absen anda).

- h. Setelah selesai menambahkan baris tersebut, simpan perubahan yang Anda lakukan dan keluar dari editor teks tersebut.
- i. Lakukan pemuatan ulang servis isc-dhcp-server untuk menerapkan perubahan yang Anda lakukan.

```
root@debian-gns3:~# systemctl restart isc-dhcp-server
```

- j. Cek apakah servis isc-dhcp-server telah berjalan dengan menggunakan perintah “systemctl status isc-dhcp-server”.

```
root@debian-gns3:~# systemctl status isc-dhcp-server
● isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server
   Loaded: loaded (/etc/init.d/isc-dhcp-server; generated)
   Active: active (running) since Wed 2021-03-24 05:26:48 EDT; 1min 2s ago
     Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
   Process: 20134 ExecStart=/etc/init.d/isc-dhcp-server start (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Tasks: 1 (limit: 2359)
   Memory: 4.8M
   CGroup: /system.slice/isc-dhcp-server.service
           └─20146 /usr/sbin/dhcpd -4 -q -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf ens4

Mar 24 05:26:46 debian-gns3 systemd[1]: Starting LSB: DHCP server...
Mar 24 05:26:46 debian-gns3 isc-dhcp-server[20134]: Launching IPv4 server only.
Mar 24 05:26:46 debian-gns3 dhcpd[20146]: Wrote 0 leases to leases file.
Mar 24 05:26:46 debian-gns3 dhcpd[20146]: Server starting service.
Mar 24 05:26:48 debian-gns3 isc-dhcp-server[20134]: Starting ISC DHCPv4 server: dhcpd.
Mar 24 05:26:48 debian-gns3 systemd[1]: Started LSB: DHCP server.
```

- k. Jika servis isc-dhcp-server telah berjalan, pindahlah ke user interface dari perangkat Client Anda.
- l. Pada user interface perangkat Client Anda, jalankan perintah “dhclient” untuk mendapatkan konfigurasi jaringan secara otomatis dari perangkat server.

```
root@debian-gns3:~# dhclient
```

- m. Lakukan pengecekan alamat IP yang didapatkan pada perangkat client. Gunakan kembali perintah “ip a”.

```
root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
   link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
   inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
   inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
   link/ether 0c:8a:d5:dc:2d:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 172.172.0.111/24 brd 172.172.0.255 scope global dynamic ens3
       valid_lft 107927sec preferred_lft 107927sec
   inet6 fe80::e8a:d5ff:fedc:2d00/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
```

- n. Pada gambar di atas, terlihat bahwa alamat IP yang didapatkan oleh perangkat client telah sesuai dengan alamat IP yang telah diatur pada sisi server.
- o. Cobalah untuk melepaskan alamat IP yang telah didapatkan dengan menggunakan perintah yang dilakukan pada langkah c.

- p. Kemudian lakukan pengecekan alamat IP kembali seperti pada langkah m. Apabila alamat IP yang didapatkan tetap sama seperti yang telah diatur pada sisi server, maka konfigurasi DHCP Static Leases telah berhasil.
- q. Cobalah untuk berpindah ke user interface perangkat Server. Buka file “dhcpd.leases” yang terletak pada direktori “/var/lib/dhcp/”.

```

GNU nano 3.2 /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
# The format of this file is documented in the dhcpd.leases(5) manual page.
# This lease file was written by isc-dhcp-4.4.1

# authoring-byte-order entry is generated, DO NOT DELETE
authoring-byte-order little-endian;

lease 172.172.0.100 {
  starts 3 2021/03/24 10:49:55;
  ends 3 2021/03/24 10:50:40;
  tstp 3 2021/03/24 10:50:40;
  cltt 3 2021/03/24 10:49:55;
  binding state free;
  hardware ethernet 0c:8a:d5:dc:2d:00;
}
server-uid "\000\001\000\001\355\325\313\014\212\3256\254\001";

```

- r. Pada file tersebut, tidak akan ada catatan alamat IP yang telah didaftarkan dengan mekanisme DHCP Static Leases. Hal ini dikarenakan file tersebut hanya akan mencatat alamat IP beserta identitas penyewanya yang melakukan penyewaan alamat secara dinamis.

4. Instalasi dan Konfigurasi FTP Server

Pada sistem operasi Linux terutama Debian, terdapat lebih dari satu Aplikasi yang dapat digunakan untuk implementasi server FTP. Aplikasi tersebut antara lain adalah proFTPD, vsftpd, dan pure-FTPd. Pada praktikum kali ini, Anda akan mempelajari pembuatan server FTP menggunakan aplikasi vsftpd. Berikut adalah langkah-langkah konfigurasinya.

- a. Masih dalam project yang sama dengan praktikum sebelumnya, akses user interface dari perangkat Server. Dan pastikan Anda telah masuk ke dalam terminal console perangkat tersebut. Jika Anda belum masuk ke dalam terminal console perangkat server tersebut maka lakukan login terlebih dahulu dengan menggunakan username “root” dan password “debian”.
- b. Pada user interface perangkat server tersebut, lakukan instalasi paket aplikasi vsftpd menggunakan perintah “apt install vsftpd”.

Ketika muncul konfirmasi instalasi paket, ketik huruf “y” dan tekan tombol “enter” untuk memulai instalasi.

```
root@debian-gns3:~# apt install vsftpd
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  linux-image-4.19.0-6-amd64
Use 'apt autoremove' to remove it.
The following additional packages will be installed:
  ssl-cert
Suggested packages:
  openssl-blacklist
The following NEW packages will be installed:
  ssl-cert vsftpd
0 upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 174 kB of archives.
After this operation, 422 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n]
```

- c. Setelah proses instalasi paket aplikasi vsftpd selesai, Anda harus melakukan konfigurasi terhadap servis FTP server tersebut. Konfigurasi aplikasi vsftpd diatur berdasarkan pada sebuah file yang terletak pada direktori “/etc/”. File konfigurasi tersebut bernama “vsftpd.conf”. Bukalah file tersebut menggunakan editor teks.

```
root@debian-gns3:~# nano /etc/vsftpd.conf
```

- d. Setelah file tersebut dibuka pada sebuah editor teks maka akan tampil seperti gambar di bawah ini.

```
GNU nano 3.2 /etc/vsftpd.conf
# Example config file /etc/vsftpd.conf
#
# The default compiled in settings are fairly paranoid. This sample file
# loosens things up a bit, to make the ftp daemon more usable.
# Please see vsftpd.conf.5 for all compiled in defaults.
#
# READ THIS: This example file is NOT an exhaustive list of vsftpd options.
# Please read the vsftpd.conf.5 manual page to get a full idea of vsftpd's
# capabilities.
#
# Run standalone? vsftpd can run either from an inetd or as a standalone
# daemon started from an initscript.
listen=NO
#
# This directive enables listening on IPv6 sockets. By default, listening
# on the IPv6 "any" address (:::) will accept connections from both IPv6
# and IPv4 clients. It is not necessary to listen on *both* IPv4 and IPv6
# sockets. If you want that (perhaps because you want to listen on specific
# addresses) then you must run two copies of vsftpd with two configuration
# files.
listen_ipv6=YES
```

```
#
# Allow anonymous FTP? (Disabled by default).
anonymous_enable=NO
#
# Uncomment this to allow local users to log in.
local_enable=YES
#
# Uncomment this to enable any form of FTP write command.
write_enable=YES
#
# Default umask for local users is 077. You may wish to change this to 022,
# if your users expect that (022 is used by most other ftpd's)
local_umask=022
#
# Uncomment this to allow the anonymous FTP user to upload files. This only
# has an effect if the above global write enable is activated. Also, you will
# obviously need to create a directory writable by the FTP user.
anon_upload_enable=YES
#
# Uncomment this if you want the anonymous FTP user to be able to create
# new directories.

[ Read 155 lines ]
^G Get Help      ^O Write Out    ^W Where Is    ^K Cut Text     ^J Justify
^X Exit          ^R Read File   ^N Replace     ^U Uncut Text  ^T To Spell
```

- e. Nyalakan opsi “write_enable=YES” yang terletak pada baris ke-31 dengan menghilangkan tanda # pada awal baris tersebut. Opsi ini berfungsi untuk mengizinkan segala bentuk perintah FTP write dijalankan.

```
write_enable=YES
```

- f. Nyalakan opsi “ascii_upload_enable=YES” yang terletak pada baris ke-99 dengan menghilangkan tanda # pada awal baris tersebut. Dan nyalakan pula opsi “ascii_download_enable=YES” yang terletak pada baris ke-100 dengan menghilangkan tanda # pada awal baris tersebut. Opsi ini berfungsi untuk mengizinkan proses upload dan download berbasis ascii.

```
ascii_upload_enable=YES
ascii_download_enable=YES
```

- g. Nyalakan opsi “ftpd_banner=Welcome...” pada baris ke-103 dengan menghilangkan tanda # pada awal baris tersebut. Kemudian ubah kata-kata yang terletak setelah tanda “=” dengan pesan yang ingin Anda sampaikan kepada client yang telah berhasil terkoneksi dengan server FTP Anda.

```
ftpd_banner=Welcome to Sofyans FTP service.
```

- h. Nyalakan opsi “chroot_local_user=YES” yang terletak pada baris ke-114 dengan menghilangkan tanda # pada awal baris tersebut.

Opsi ini berfungsi untuk mengarahkan user yang telah berhasil masuk ke server FTP Anda menuju home direktorinya (lokasi direktorinya yaitu /home/nama_user/).

```
chroot_local_user=YES
```

- i. Tambahkan opsi “allow_writeable_chroot=YES” pada akhir file tersebut. Opsi ini berfungsi agar user dapat melakukan operasi write pada root home direktorinya.

```
allow_writeable_chroot=YES
```

- j. Simpan perubahan yang Anda lakukan, dan keluar dari editor teks.
- k. Lakukan pemuatan ulang servis vsftpd untuk menerapkan perubahan konfigurasi yang telah Anda lakukan. Jalankan perintah “systemctl restart vsftpd” untuk melakukannya.

```
root@debian-gns3:~# systemctl restart vsftpd
```

- l. Kemudian pastikan servis vsftpd telah berjalan dengan menggunakan perintah “systemctl status vsftpd”.

```
root@debian-gns3:~# systemctl status vsftpd
● vsftpd.service - vsftpd FTP server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/vsftpd.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Wed 2021-03-24 12:11:58 EDT; 16s ago
     Process: 481 ExecStartPre=/bin/mkdir -p /var/run/vsftpd/empty (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 482 (vsftpd)
      Tasks: 1 (limit: 2359)
     Memory: 592.0K
    CGroup: /system.slice/vsftpd.service
           └─482 /usr/sbin/vsftpd /etc/vsftpd.conf

Mar 24 12:11:58 debian-gns3 systemd[1]: Starting vsftpd FTP server...
Mar 24 12:11:58 debian-gns3 systemd[1]: Started vsftpd FTP server.
```

- m. Setelah servis vsftpd benar-benar telah berjalan, lakukan pembuatan user baru yang akan digunakan oleh client untuk dapat terkoneksi dengan FTP Server Anda. Gunakan perintah “adduser <nama_user>” untuk menambahkan user dan isikan detail dari user tersebut.

```

root@debian-gns3:~# adduser coba
Adding user `coba' ...
Adding new group `coba' (1001) ...
Adding new user `coba' (1001) with group `coba' ...
Creating home directory `/home/coba' ...
Copying files from `/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for coba
Enter the new value, or press ENTER for the default
  Full Name []: Coba
  Room Number []:
  Work Phone []:
  Home Phone []:
  Other []:
Is the information correct? [Y/n] Y

```

- n. Setelah menambahkan user, buka user interface dari perangkat client dan buat sebuah file kosong bernama “dari-client.txt” yang harus Anda letakkan pada home direktori user yang Anda gunakan sekarang. Anda dapat menjalankan perintah “touch ~/dari-client.txt” untuk membuat file tersebut.

```

root@debian-gns3:~# touch ~/dari-client.txt

```

- o. Setelah itu cobalah untuk masuk ke server FTP yang telah Anda buat. Anda dapat menjalankan perintah “ftp <alamat_ip_server FTP>” untuk melakukan koneksi ke server FTP tersebut.

```

root@debian-gns3:~# ftp 172.172.0.1

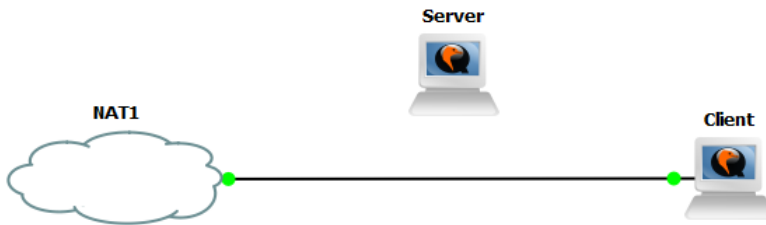
```

```

-bash: ftp: command not found

```

- p. Maka akan muncul pesan “command not found”. Hal ini terjadi karena paket aplikasi ftp pada pada perangkat client belum terpasang. Untuk melakukan pemasangan paket aplikasi tersebut, terlebih dahulu Anda harus menghubungkan perangkat client tersebut ke jaringan internet.
- q. Buka jendela project simulator GNS3 Anda, dan kemudian putus sementara semua kabel yang ada pada topologi Anda. Kemudian, hubungkan perangkat client pada perangkat NAT1 dengan menggunakan kabel. Sehingga topologinya menjadi seperti gambar di bawah ini.



- r. Kemudian buka kembali user interface dari perangkat client. Dan lakukan langkah n-q yang ada pada bagian persiapan praktikum di modul ini.
- s. Setelah itu, lakukan instalasi paket aplikasi ftp dengan menggunakan perintah “apt install ftp”.

```

root@debian-gns3:~# apt install ftp
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  linux-image-4.19.0-6-amd64
Use 'apt autoremove' to remove it.
The following NEW packages will be installed:
  ftp
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 59.4 kB of archives.
After this operation, 140 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://deb.debian.org/debian buster/main amd64 ftp amd64 0.17-34.1 [59.4 kB]
Fetched 59.4 kB in 0s (496 kB/s)
Selecting previously unselected package ftp.
(Reading database ... 35788 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../ftp_0.17-34.1_amd64.deb ...
Unpacking ftp (0.17-34.1) ...
Setting up ftp (0.17-34.1) ...
update-alternatives: using /usr/bin/netkit-ftp to provide /usr/bin/ftp (ftp) in auto mode

```

- t. Setelah proses instalasi paket aplikasi ftp, kembalikan seperti semua koneksi kabel yang ada pada topologi Anda.



- u. Kemudian buka kembali user interface perangkat client dan jalankan perintah “dhclient” untuk mendapatkan alamat IP baru yang berasal dari DHCP server yang ada pada perangkat Server. Jangan lupa untuk melakukan pengecekan alamat IP yang didapatkan dengan menjalankan perintah “ip a”.

```

root@debian-gns3:~# dhclient
root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:8a:d5:dc:2d:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.172.0.111/24 brd 172.172.0.255 scope global dynamic ens3
        valid_lft 107998sec preferred_lft 107998sec
    inet6 fe80::e8a:d5ff:fedc:2d00/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

- v. Setelah itu cobalah untuk masuk kembali ke server FTP yang telah Anda buat. Anda dapat menjalankan perintah “ftp <alamat_ip_server FTP>” untuk melakukan koneksi ke server FTP tersebut. Dan kemudian masukkan username password yang telah Anda buat pada server FTP tadi.

```

root@debian-gns3:~# ftp 172.172.0.1
Connected to 172.172.0.1.
220 Welcome to Sofyans FTP service.
Name (172.172.0.1:root): coba
331 Please specify the password.
Password:
230 Login successful.
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp> _

```

- w. Jika tampilan pada layar Anda sama seperti apa yang tampil pada gambar di atas, tandanya Anda telah berhasil masuk ke server FTP Anda.
- x. Cobalah untuk mengetahui lokasi direktori Anda saat ini dengan menggunakan perintah “pwd”.

```

ftp> pwd
257 "/" is the current directory

```

- y. Kemudian cobalah untuk melihat isi dari direktori Anda saat ini dengan menggunakan perintah “ls”. Jangan kaget jika tidak muncul isi dari direktori Anda sekarang. Hal ini dikarenakan pada home direktori user tersebut belum terdapat file atau folder apapun.

```

ftp> ls
200 PORT command successful. Consider using PASV.
150 Here comes the directory listing.
226 Directory send OK.

```

- z. Cobalah untuk mengirim sebuah file yang telah Anda buat pada langkah n ke dalam server FTP. Gunakan perintah “put <nama_file_akan_anda_kirim>” untuk melakukannya.

```
local: dari-client.txt remote: dari-client.txt
200 PORT command successful. Consider using PASV.
150 Ok to send data.
226 Transfer complete.
```

- aa. Periksalah apakah file telah benar-benar terkirim dalam server FTP Anda dengan menjalankan perintah “ls”.

```
ftp> ls
200 PORT command successful. Consider using PASV.
150 Here comes the directory listing.
-rw-----  1 1001  1001          0 Mar 24 13:09 dari-client.txt
226 Directory send OK.
```

- bb. Jika file tersebut telah ada dalam server FTP anda, berarti konfigurasi server FTP anda telah benar dan server FTP siap digunakan.

D. Tugas Praktik

Buatlah dokumentasi praktikum berupa sebuah laporan yang berisi:

1. Langkah-langkah yang anda lakukan
2. Foto anda di halaman cover dan no telepon anda yang bisa dihubungi.

Simpan file laporan dengan nama file :

P8_kelas_noabsen_nama.doc / docx.

Contoh : P8_MI2A_04_AriefPrasetyo.doc

Salah : P8-MI-2A-4-Arief Prasetyo.doc

Halaman kosong

BAB 9

KONFIGURASI LINUX WEB SERVER (LAMP)

A. Pendahuluan

Agar suatu halaman web dapat diakses perlu adanya sebuah web server. Web server sendiri bertugas menangani dan melayani request/permintaan sebuah halaman web. Terdapat banyak pilihan aplikasi web server mulai dari nginx, apache, IIS, dan lain sebagainya. Namun, diantara beberapa aplikasi web server yang ada, yang paling populer dan pasti disediakan paketnya di semua distro sistem operasi linux adalah apache (meskipun nama paketnya berbeda-beda pada masing-masing distro). Oleh karena itu disini yang akan kita bahas adalah konfigurasi web server dengan aplikasi web server apache.

Suatu web server hanya akan menyediakan web secara statis jika hanya terdiri dari aplikasi apache saja tanpa ada integrasi dengan aplikasi lain. Dan agar web server dapat menyediakan web secara dinamis, perlu ditambahkan beberapa aplikasi yang diintegrasikan dengan aplikasi web server tersebut. Aplikasi tersebut contohnya adalah PHP, MySQL, Perl, Python, dan lain sebagainya. LAMP merupakan singkatan dari tumpukan aplikasi web server pada sistem operasi Linux yang terdiri atas beberapa aplikasi yaitu Apache, MySQL, dan Perl/PHP/Python. 'L' dalam LAMP berarti Linux, 'A' dalam LAMP berarti Apache, 'M' dalam LAMP berarti MySQL, dan 'P' dalam LAMP berarti Perl/PHP/Python.

Apache sendiri, dapat digunakan untuk menyediakan lebih dari satu site dalam satu komputer server menggunakan virtual host dan userdir. Virtual Host biasa dilakukan untuk menjalankan dua atau lebih web server domainnya sendiri-sendiri. Sedangkan userdir biasa digunakan untuk menjalankan dua atau lebih web server dengan satu domain namun menggunakan sistem sub-folder. Folder default untuk root folder apache adalah /var/www/html.

B. Alat dan Bahan

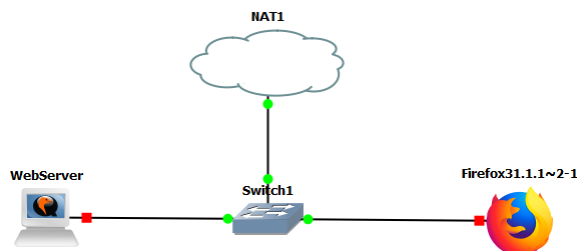
- Koneksi internet
- Komputer dengan sistem operasi Windows, Linux atau macOS

- Aplikasi simulator GNS3

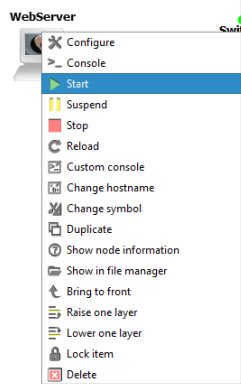
C. Langkah-Langkah

1. Persiapan Praktik

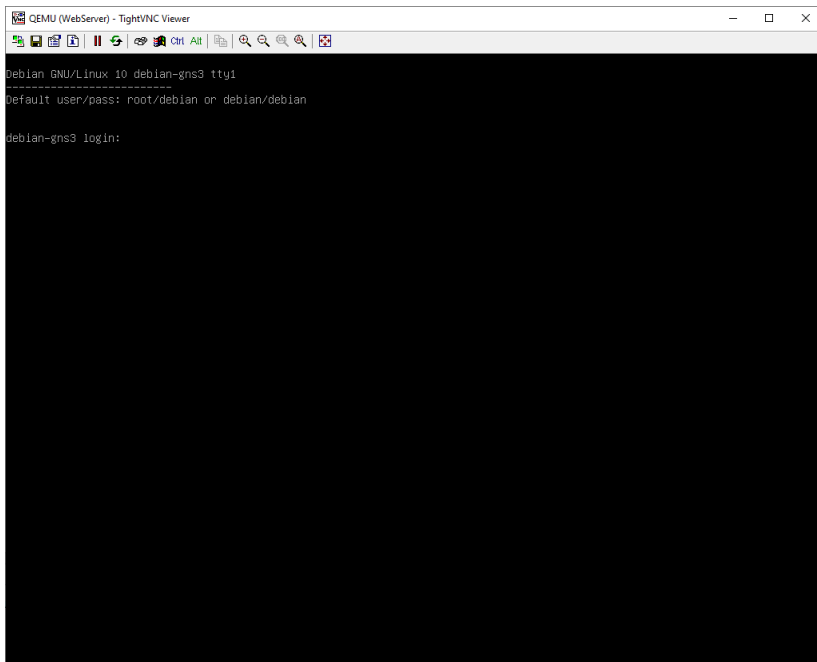
- Buka aplikasi OpenVPN Connect dan lakukan koneksi ke server VPN Jurusan TI.
- Setelah koneksi berhasil terjalin, buka aplikasi simulator GNS3. Pastikan simulator GNS3 Anda telah terhubung ke server GNS3 Jurusan TI.
- Buatlah project baru dengan format: 2020-02-<kelas_anda>-P9-<nim-anda>-<nama_anda>
- Tambahkan 1 buah End Devices yaitu NAT pada project Anda. Perangkat ini berfungsi untuk memberikan koneksi ke jaringan internet.
- Tambahkan 1 buah Switch pada project Anda. Perangkat ini berguna untuk menghubungkan semua perangkat yang akan digunakan pada praktikum ini.
- Tambahkan 1 buah End Devices yaitu Debian 10 Minimal 10.2.0 pada project Anda yang nantinya akan Anda gunakan sebagai Web server. Gantilah nama device debian tersebut dengan nama WebServer.
- Tambahkan 1 buah End Device lagi yang akan digunakan untuk melakukan pengujian hasil konfigurasi yang telah dilakukan pada sisi WebServer yaitu Firefox 31.1.1~2. Perangkat ini sebenarnya merupakan sebuah komputer bersistem operasi Linux namun hanya dikonfigurasi khusus untuk menjalankan web browser mozilla firefox.
- Hubungkan masing-masing perangkat ke perangkat switch sehingga akan terbentuk topologi seperti gambar di bawah ini.



- i. Kemudian nyalakan perangkat WebServer dan Firefox yang ada pada topologi Anda dengan melakukan klik kanan pada logo perangkat tersebut kemudian memilih start.



- j. Setelah itu akses user interface dari perangkat WebServer dengan melakukan klik 2x pada perangkat WebServer. Sehingga muncul jendela seperti gambar di bawah ini.



- k. Masuk dengan user "root" dan password "debian"

```

QEMU (WebServer) - TightVNC Viewer
-----
Debian GNU/Linux 10 debian-gns3 tty1
Default user/pass: root/debian or debian/debian

debian-gns3 login: root
Password:
Last login: Mon Mar  2 09:34:56 EST 2020 on tty1
Linux debian-gns3 4.19.0-8-amd64 #1 SMP Debian 4.19.98-1 (2020-01-26) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.

-----
Please read /root/README for more info about this Debian image
-----

root@debian-gns3:~#

```

- I. Pastikan perangkat webserver dapat terhubung ke jaringan internet dan mendapatkan alamat IP. Gunakan perintah “ip a” ataupun “ifconfig” untuk melihat alamat IP-nya. Catatlah nama interface jaringan yang ada pada komputer tersebut.

```

root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 0c:b7:bb:ef:82:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

```

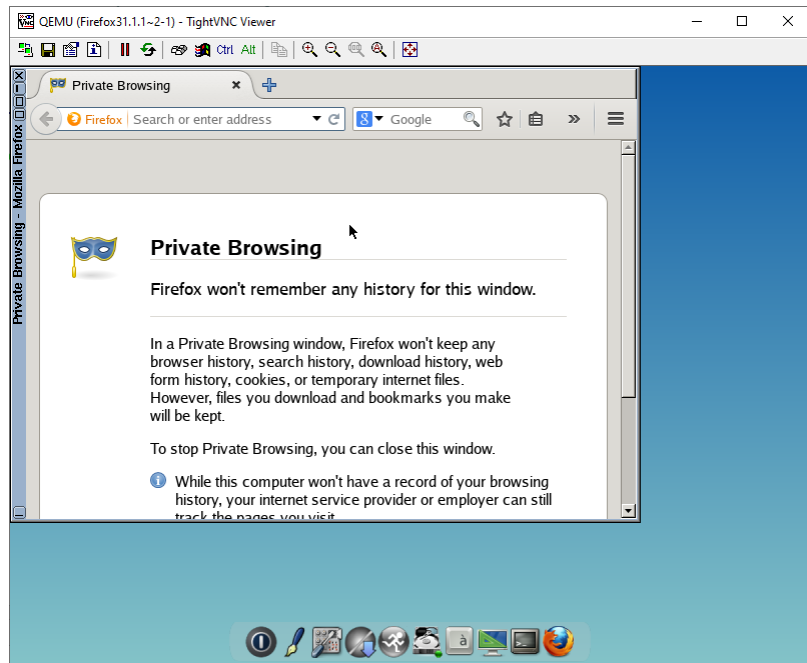
- m. Jika belum mendapatkan alamat IP, jalankan perintah “dhclient” untuk mendapatkan alamat IP baru dari webserver DHCP. Dan cek kembali apakah sudah mendapatkan alamat IP setelah menjalankan perintah tersebut. Catatlah nama interface jaringan yang ada pada komputer tersebut.

```

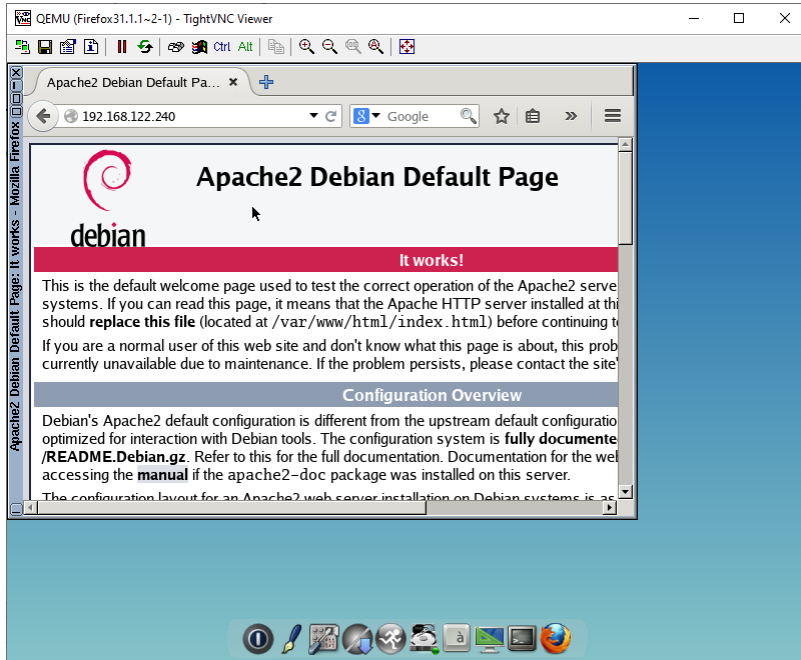
root@debian-gns3:~# dhclient
root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:b7:bb:ef:82:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.122.240/24 brd 192.168.122.255 scope global dynamic ens3
        valid_lft 3598sec preferred_lft 3598sec
    inet6 fe80::eb7:bbff:feef:8200/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```


- d. Cek apakah aplikasi apache yang telah terpasang dapat melayani layanan web dengan mengaksesnya menggunakan browser yang terdapat pada perangkat Firefox 31.1.1~2. Klik 2 kali pada logo perangkat Firefox 31.1.1~2 pada gambaran topologi untuk mengakses user interface dari perangkat tersebut.



- e. Masukkan alamat IP dari perangkat web server pada address bar jendela web browser dan tekan enter.
- f. Jika tampil halaman web seperti gambar di bawah, maka instalasi paket aplikasi apache untuk menyediakan layanan web statis telah selesai.



3. Instalasi dan Konfigurasi Web Server Dinamis

- a. Web server dinamis sebenarnya terdiri minimal dua layanan yang harus disediakan. Layanan tersebut adalah layanan web server yang dapat menyediakan laman web dinamis dan layanan database yang digunakan untuk menyimpan data transaksionalnya. Pada praktikum ini, server web yang digunakan akan dikonfigurasi untuk dapat menjalankan web dinamis menggunakan bahasa pemrograman PHP. Sedangkan untuk server databasenya, pada praktikum ini akan menggunakan paket aplikasi MariaDB. MariaDB dipilih sebagai pengganti MySQL yang saat ini sudah tersedia di repositori distribusi linux.
- b. Langkah pertama dalam menyiapkan web server dinamis adalah melakukan instalasi aplikasi yang akan digunakan untuk melayani layanan database. Lakukan instalasi paket aplikasi MariaDB dengan menggunakan perintah “`apt install mariadb-server`”.


```

root@debian-gns3:~# apt install mariadb-server
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  linux-image-4.19.0-6-amd64
Use 'apt autoremove' to remove it.
The following additional packages will be installed:
  galera-3 gauk libaio1 libfcgi-fast-perl libfcgi-pm-perl libconfig-inifiles-perl libdbd-mysql-perl libdbi-perl
  libencode-locale-perl libfcgi-perl libhtml-parser-perl libhtml-tagset-perl libhtml-template-perl libhttp-date-perl
  libhttp-message-perl libio-html-perl liblwp-mediatypes-perl libmariadb3 libmpfr6 libreadline5 libsieve2 libsnpappy1v5
  libterm-readkey-perl libtimedate-perl liburi-perl lsof mariadb-client-10.3 mariadb-client-core-10.3 mariadb-common
  mariadb-server-10.3 mariadb-server-core-10.3 mysql-common psmisc rsync socat
Suggested packages:
  gauk-doc libclone-perl libmdbm-perl libnet-daemon-perl libsql-statement-perl libdata-dump-perl libipc-sharedcache-perl
  libwww-perl mailx mariadb-test netcat-openbsd tinyca
The following NEW packages will be installed:
  galera-3 gauk libaio1 libfcgi-fast-perl libfcgi-pm-perl libconfig-inifiles-perl libdbd-mysql-perl libdbi-perl
  libencode-locale-perl libfcgi-perl libhtml-parser-perl libhtml-tagset-perl libhtml-template-perl libhttp-date-perl
  libhttp-message-perl libio-html-perl liblwp-mediatypes-perl libmariadb3 libmpfr6 libreadline5 libsieve2 libsnpappy1v5
  libterm-readkey-perl libtimedate-perl liburi-perl lsof mariadb-client-10.3 mariadb-client-core-10.3 mariadb-common
  mariadb-server mariadb-server-10.3 mariadb-server-core-10.3 mysql-common psmisc rsync socat
0 upgraded, 36 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 22.7 MB of archives.
After this operation, 171 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] _

```

- c. Setelah instalasi paket aplikasi MariaDB selesai dilakukan, lakukan pengecekan servis aplikasi MariaDB. Cek aplikasi tersebut telah berjalan atau belum menggunakan perintah “systemctl status mariadb”.

```

root@debian-gns3:~# systemctl status mariadb
● mariadb.service - MariaDB 10.3.27 database server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/mariadb.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Thu 2021-04-08 01:50:10 EDT; 3min 34s ago
     Docs: man:mysqld(8)
           https://mariadb.com/kb/en/library/systemd/
   Main PID: 21506 (mysqld)
   Status: "Taking your SQL requests now..."
     Tasks: 31 (Limit: 2353)
   Memory: 75.3M
   CGroup: /system.slice/mariadb.service
           └─21506 /usr/sbin/mysqld

Apr 08 01:50:11 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[21544]: Phase 6/7: Checking and upgrading tables
Apr 08 01:50:11 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[21544]: Running 'mysqlcheck' with connection arguments: --sockets=/var/run/
Apr 08 01:50:11 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[21544]: # Connecting to localhost...
Apr 08 01:50:11 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[21544]: # Disconnecting from localhost...
Apr 08 01:50:11 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[21544]: Processing databases
Apr 08 01:50:11 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[21544]: information_schema
Apr 08 01:50:11 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[21544]: performance_schema
Apr 08 01:50:11 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[21544]: Phase 7/7: Running 'FLUSH PRIVILEGES'
Apr 08 01:50:11 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[21544]: OK
Apr 08 01:50:11 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[21606]: Triggering mysiam-recover for all MyISAM tables and aria-recover for

```

- d. Lakukan tahapan konfigurasi awal untuk servis aplikasi MariaDB dengan menggunakan perintah “mysql_secure_installation”.

```

root@debian-gns3:~# mysql_secure_installation

```

- e. Anda akan diminta untuk memasukkan password dari akun root aplikasi MariaDB Anda. Karena Anda baru saja menyelesaikan instalasi dan belum mengkonfigurasi root password maka tekan saja tombol “enter”.

```

root@debian-gns3:~# mysql_secure_installation

NOTE: RUNNING ALL PARTS OF THIS SCRIPT IS RECOMMENDED FOR ALL MariaDB
SERVERS IN PRODUCTION USE! PLEASE READ EACH STEP CAREFULLY!

In order to log into MariaDB to secure it, we'll need the current
password for the root user. If you've just installed MariaDB, and
you haven't set the root password yet, the password will be blank,
so you should just press enter here.

Enter current password for root (enter for none):

```

- f. Kemudian ketikkan huruf “y” dan tekan enter untuk membuat password dari user root. Kemudian masukkan password yang anda inginkan dan tekan enter. Masukkan kembali password yang baru saja anda masukkan sebagai validasi.

```
OK, successfully used password, moving on...

Setting the root password ensures that nobody can log into the MariaDB
root user without the proper authorisation.

Set root password? [Y/n] Y
New password:
Re-enter new password:
Password updated successfully!
Reloading privilege tables..
... Success!
```

- g. Hapus user anonim untuk mencegah sembarang user masuk ke database mariaDB Anda dengan menekan tombol “Y” dan kemudian tombol “enter”

```
By default, a MariaDB installation has an anonymous user, allowing anyone
to log into MariaDB without having to have a user account created for
them. This is intended only for testing, and to make the installation
go a bit smoother. You should remove them before moving into a
production environment.

Remove anonymous users? [Y/n] Y
... Success!
```

- h. Hanya perbolehkan user root untuk mengakses database server melalui localhost. Tekan tombol “Y” kemudian tombol “enter”.

```
Normally, root should only be allowed to connect from 'localhost'. This
ensures that someone cannot guess at the root password from the network.

Disallow root login remotely? [Y/n] Y
... Success!
```

- i. Hapus database test yang dibentuk secara otomatis oleh instalasi mariaDB.

```
By default, MariaDB comes with a database named 'test' that anyone can
access. This is also intended only for testing, and should be removed
before moving into a production environment.

Remove test database and access to it? [Y/n] Y
- Dropping test database...
... Success!
- Removing privileges on test database...
... Success!
```

- j. Lakukan reload privileges pada database mariaDB Anda dengan menekan tombol “Y” kemudian tombol “enter”.

```

Reloading the privilege tables will ensure that all changes made so far
will take effect immediately.

Reload privilege tables now? [Y/n] Y
... Success!

Cleaning up...

All done! If you've completed all of the above steps, your MariaDB
installation should now be secure.

Thanks for using MariaDB!

```

- k. Pengaturan servis aplikasi mariDB sebagai database server telah selesai dilakukan. Cek apakah servis database server MariaDB telah berjalan dengan menjalankan perintah “systemctl status mariadb”. Dan gunakan kombinasi tombol “shift”+”q” untuk kembali ke console.

```

root@debian-gns3:~# systemctl status mariadb
* mariadb.service - MariaDB 10.3.27 database server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/mariadb.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2021-04-12 03:48:19 EDT; 11min ago
     Docs: man:mysqld(8)
           https://mariadb.com/kb/en/library/systemd/
   Process: 291 ExecStartPre=/usr/bin/install -m 755 -o mysql -g root -d /var/run/mysqld (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Process: 299 ExecStartPre=/bin/sh -c systemctl unset-environment _WSREP_START_POSITION (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Process: 309 ExecStartPre=/bin/sh -c [ ! -e /usr/bin/galera_recovery ] && VAR= [ ] VAR= cd /usr/bin/./ : /usr/bin/galera_recov
   Process: 550 ExecStartPost=/bin/sh -c systemctl unset-environment _WSREP_START_POSITION (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Process: 555 ExecStartPost=/etc/mysql/debian-start (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Main PID: 414 (mysqld)
    Status: "Taking your SQL requests now..."
     Tasks: 31 (limit: 2359)
   Memory: 106.7M
   CGroup: /system.slice/mariadb.service
           └─414 /usr/sbin/mysqld

Apr 12 03:48:18 debian-gns3 mysqld[414]: 2021-04-12 3:48:18 0 [Note] /usr/sbin/mysqld (mysqld 10.3.27-MariaDB-04deb10u1) start!
Apr 12 03:48:18 debian-gns3 mysqld[414]: 2021-04-12 3:48:18 0 [Warning] Could not increase number of max_open_files to more tha
Apr 12 03:48:19 debian-gns3 systemd[1]: Started MariaDB 10.3.27 database server.
Apr 12 03:48:19 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[566]: Upgrading MySQL tables if necessary.
Apr 12 03:48:20 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[569]: /usr/bin/mysql_upgrade: the '-basedir' option is always ignored
Apr 12 03:48:20 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[569]: Looking for 'mysql' as: /usr/bin/mysql
Apr 12 03:48:20 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[569]: Looking for 'mysqlcheck' as: /usr/bin/mysqlcheck
Apr 12 03:48:20 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[569]: This installation of MySQL is already upgraded to 10.3.27-MariaDB, use
Apr 12 03:48:20 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[631]: Checking for insecure root accounts.
Apr 12 03:48:20 debian-gns3 /etc/mysql/debian-start[635]: Triggering mysiam-recover for all MyISAM tables and aria-recover for a

```

- l. Berikutnya lakukan instalasi paket php yang akan membuat server web Anda dapat menjalankan halaman web secara dinamis. Gunakan perintah “apt install php libapache2-mod-php php-mysql” untuk melakukannya. Jangan lupa untuk menyetujui instalasi dengan menekan tombo “Y” dan kemudian tombol “enter”.

```

root@debian-gns3:~# apt install php libapache2-mod-php php-mysql
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  linux-image-4.19.0-6-amd64
Use 'apt autoremove' to remove it.
The following additional packages will be installed:
  libapache2-mod-php7.3 libpcre2-8-0 libsodium23 php-common php7.3 php7.3-cli php7.3-common php7.3-json php7.3-mysql
  php7.3-opcache php7.3-readline
Suggested packages:
  php-pear
The following NEW packages will be installed:
  libapache2-mod-php libapache2-mod-php7.3 libpcre2-8-0 libsodium23 php php-common php-mysql php7.3 php7.3-cli php7.3-common
  php7.3-json php7.3-mysql php7.3-opcache php7.3-readline
0 upgraded, 14 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 4,520 kB of archives.
After this operation, 19.0 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] Y

```

- m. Lakukan pemuatan ulang service web server apache2 untuk memastikan konfigurasi paket php telah terintegrasi ke

dalamnya. Gunakan perintah “systemctl restart apache2” untuk melakukannya. Dan jangan lupa untuk memastikan service web server apache2 kembali berjalan setelah proses pemuatan ulang yang Anda lakukan. Gunakan perintah “systemctl status apache2”.

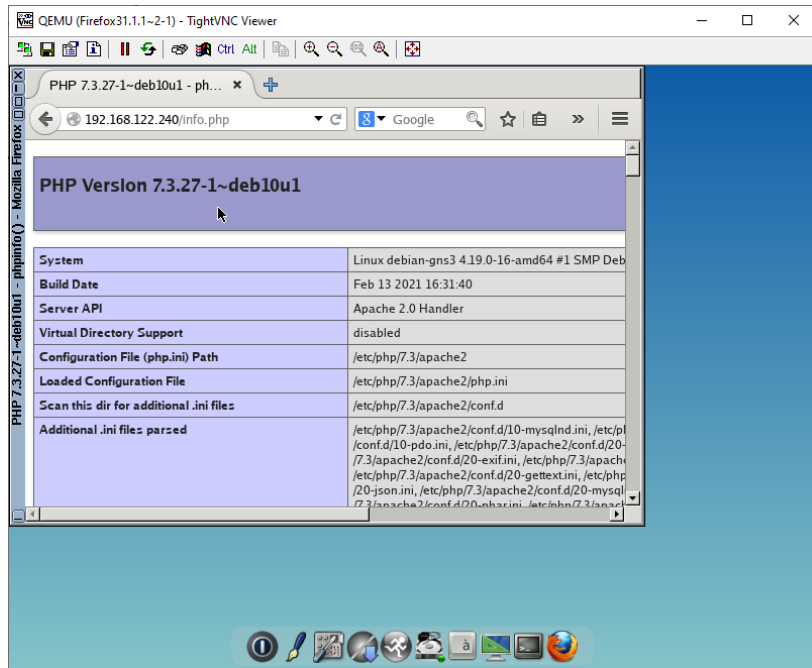
```
root@debian-gns3:~# systemctl restart apache2
root@debian-gns3:~# systemctl status apache2
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2021-04-12 04:05:35 EDT; 5s ago
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
   Process: 7716 ExecStart=/usr/sbin/apachectl start (code=exited, status=0/SUCCESS)
 Main PID: 7720 (apache2)
    Tasks: 6 (limit: 2359)
   Memory: 11.7M
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─7720 /usr/sbin/apache2 -k start
             └─7721 /usr/sbin/apache2 -k start
               └─7722 /usr/sbin/apache2 -k start
                 └─7723 /usr/sbin/apache2 -k start
                   └─7724 /usr/sbin/apache2 -k start
                     └─7725 /usr/sbin/apache2 -k start

Apr 12 04:05:35 debian-gns3 systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
Apr 12 04:05:35 debian-gns3 apache2[7716]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified domain
Apr 12 04:05:35 debian-gns3 systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
lines 1-19/19 (END)
```

- n. Buat sebuah file dengan nama info.php pada direktori /var/www/html/ yang isinya seperti gambar di bawah ini. Langkah ini berfungsi untuk memastikan bahwa paket php sudah dapat berintegrasi dengan web server apache2. Anda dapat menggunakan editor teks kesayangan Anda untuk membuat file tersebut.

```
GNU nano 3.2 /var/www/html/info.php
<?php phpinfo(); ?>
```

- o. Tutup jendela user interface dari perangkat WebServer Anda, dan buka user interface dari perangkat Firefox (klik 2x pada logo firefox di workspaces simulator GNS3 anda).
- p. Pada tampilan user interface dari perangkat firefox, akan terdapat jendela browser yang terbuka. Masukkan “<alamat IP dari perangkat WebServer Anda>/info.php” pada addressbar jendela browser tersebut dan tekan tombol “enter”. Jika muncul tampilan seperti gambar di bawah ini, maka paket php yang telah Anda install berhasil diintegrasikan ke dalam aplikasi web server apache2.



4. Konfigurasi Web Server Apache User Directory (apache userdir)

- a. Aplikasi web server apache2 sebenarnya memungkinkan untuk penyediaan lebih dari satu server web yang dibedakan berdasarkan user yang terdaftar dalam sistem operasi linuxnya. Namun, secara standar fitur tersebut tidak diaktifkan. Fitur tersebut bernama apache userdir. Pada praktikum ini, akan ditunjukkan cara untuk mengaktifkan fitur tersebut.
- b. Buka user interface dari perangkat WebServer dan masuklah ke dalam console dengan menggunakan user root.
- c. Kemudian aktifkan modul apache user directory dengan cara menjalankan perintah “a2enmod userdir”.

```
root@debian-gns3:~# a2enmod userdir
Enabling module userdir.
To activate the new configuration, you need to run:
  systemctl restart apache2
root@debian-gns3:~#
```

- d. Muat ulang service web server apache2 untuk menerapkan perubahan konfigurasi dengan menggunakan perintah “systemctl restart apache2”. Dan jangan lupa memastikan

servis web server apache2 telah berjalan kembali dengan menggunakan perintah “systemctl status apache2”.

```
root@debian-gns3:~# systemctl restart apache2
root@debian-gns3:~# systemctl status apache2
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2021-04-12 04:28:44 EDT; 6s ago
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
   Process: 7844 ExecStart=/usr/sbin/apachectl start (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Main PID: 7848 (apache2)
    Tasks: 6 (limit: 2359)
   Memory: 11.7M
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─7848 /usr/sbin/apache2 -k start
             └─7849 /usr/sbin/apache2 -k start
               └─7850 /usr/sbin/apache2 -k start
                 └─7851 /usr/sbin/apache2 -k start
                   └─7852 /usr/sbin/apache2 -k start
                     └─7853 /usr/sbin/apache2 -k start

Apr 12 04:28:44 debian-gns3 systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
Apr 12 04:28:44 debian-gns3 apachectl[7844]: AH00558: apache2: could not reliably determine the server's fully qualified domain
Apr 12 04:28:44 debian-gns3 systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
```

- e. Buat folder baru pada /etc/skel dengan nama public_html. Hal ini bertujuan untuk membuat template direktori public_html pada home directory setiap user yang akan di daftarkan ke perangkat WebServer anda. Jalankan perintah “mkdir /etc/skel/public_html” untuk melakukannya.

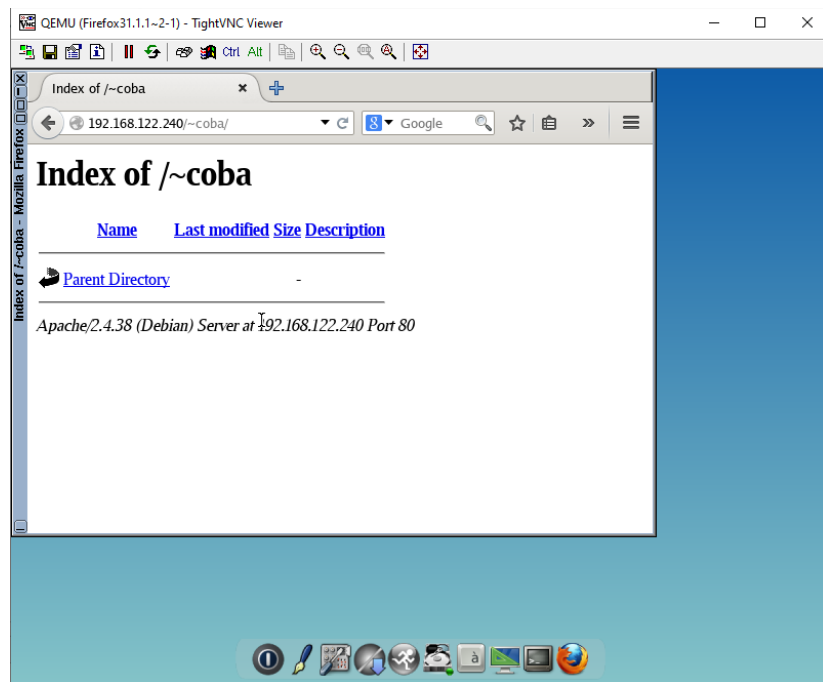
```
root@debian-gns3:~# mkdir /etc/skel/public_html
```

- f. Buatah user baru dengan nama “coba”. Jalankan perintah “adduser coba” untuk membuatnya. Kemudian masukkan “1234” sebagai passwordnya.

```
root@debian-gns3:~# adduser coba
Adding user `coba' ...
Adding new group `coba' (1001) ...
Adding new user `coba' (1001) with group `coba' ...
Creating home directory `/home/coba' ...
Copying files from `/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for coba
Enter the new value, or press ENTER for the default
  Full Name []: Coba
  Room Number []:
  Work Phone []:
  Home Phone []:
  Other []:
Is the information correct? [Y/n] Y
```

- g. Tutup jendela user interface dari perangkat WebServer Anda, dan buka user interface dari perangkat Firefox (klik 2x pada logo firefox di workspaces simulator GNS3 anda).
- h. Pada tampilan user interface dari perangkat firefox, akan terdapat jendela browser yang terbuka. Masukkan “<alamat IP dari perangkat WebServer Anda>/~coba/” pada addressbar jendela browser tersebut dan tekan tombol “enter”. Jika muncul

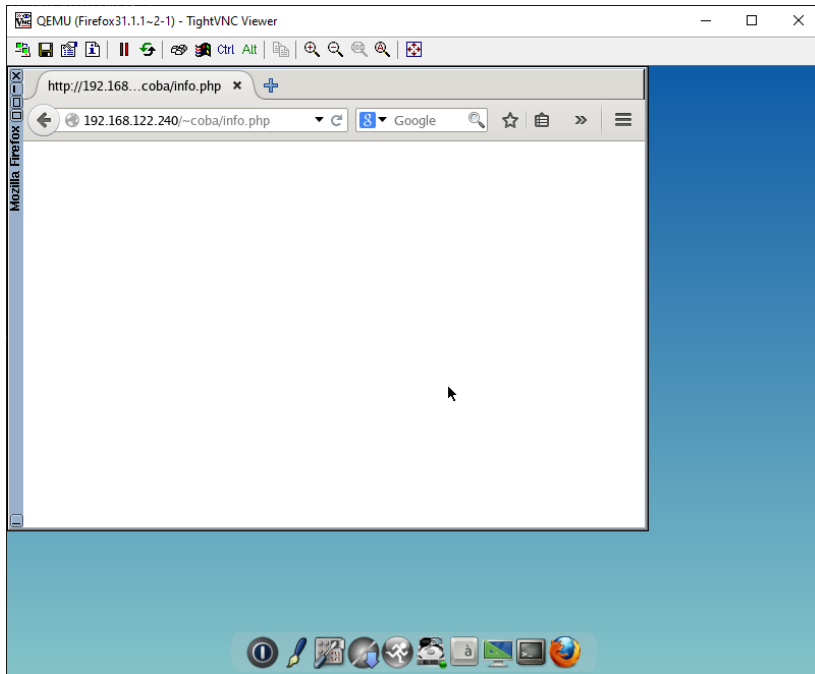
tampilan seperti gambar di bawah ini, maka modul apache userdir telah berhasil diaktifkan.



- i. Buka kembali user interface dari perangkat WebServer Anda. Cobalah membuat salinan dari file “info.php” yang terdapat pada direktori “/var/www/html/” dan letakkan pada direktori “/home/coba/public_html/”. Gunakan perintah “cp /var/www/html/info.php /home/coba/public_html/” untuk melakukannya.

```
root@debian-gns3:~# cp /var/www/html/info.php /home/coba/public_html/
```

- j. Tutup jendela user interface dari perangkat WebServer Anda, dan buka user interface dari perangkat Firefox (klik 2x pada logo firefox di workspaces simulator GNS3 anda).
- k. Pada tampilan user interface dari perangkat firefox, masukkan “<alamat IP dari perangkat WebServer Anda>/~coba/info.php” pada addressbar jendela browser tersebut dan tekan tombol “enter”. Maka akan tampil halaman kosong seperti pada gambar di bawah ini.



- I. Saat ini modul apache userdir memang saat ini telah aktif, namun belum bisa menjalankan web secara dinamis. Hal ini dikarenakan paket aplikasi php yang telah terpasang belum dikonfigurasi untuk mengakomodasi fitur user directory. Maka perlu dilakukan konfigurasi lebih lanjut. Caranya dengan mengubah isi dari file "php7.3.conf" pada directory "/etc/apache2/mods-available/". Tambahkan tanda pagar pada baris-baris seperti gambar di bawah ini. Anda dapat membuka file konfigurasi tersebut menggunakan editor teks.


```

GNU nano 3.2 /etc/apache2/mods-available/php7.3.conf
<FilesMatch "\.+\.(ar|p|tml)$">
    SetHandler application/x-httpd-php
</FilesMatch>
<FilesMatch "\.+\.phps$">
    SetHandler application/x-httpd-php-source
    # Deny access to raw php sources by default
    # To re-enable it's recommended to enable access to the files
    # only in specific virtual host or directory
    Require all denied
</FilesMatch>
# Deny access to files without filename (e.g. '.php')
<FilesMatch "^\.+\.(ar|p|ps|tml)$">
    Require all denied
</FilesMatch>

# Running PHP scripts in user directories is disabled by default
#
# To re-enable PHP in user directories comment the following lines
# (from <IfModule ...> to </IfModule>.) Do NOT set it to On as it
# prevents .htaccess files from disabling it.
<IfModule mod_userdir.c>
#     <Directory /home/*/public_html>
#         php_admin_flag engine Off
#     </Directory>
#</IfModule>

```

- m. Setelah itu lakukan pemuatan ulang servis web server apache2 untuk menerapkan perubahan. Dan jangan lupa untuk melakukan pengecekan servis web server apache2 setelah melakukan pemuatan ulang.

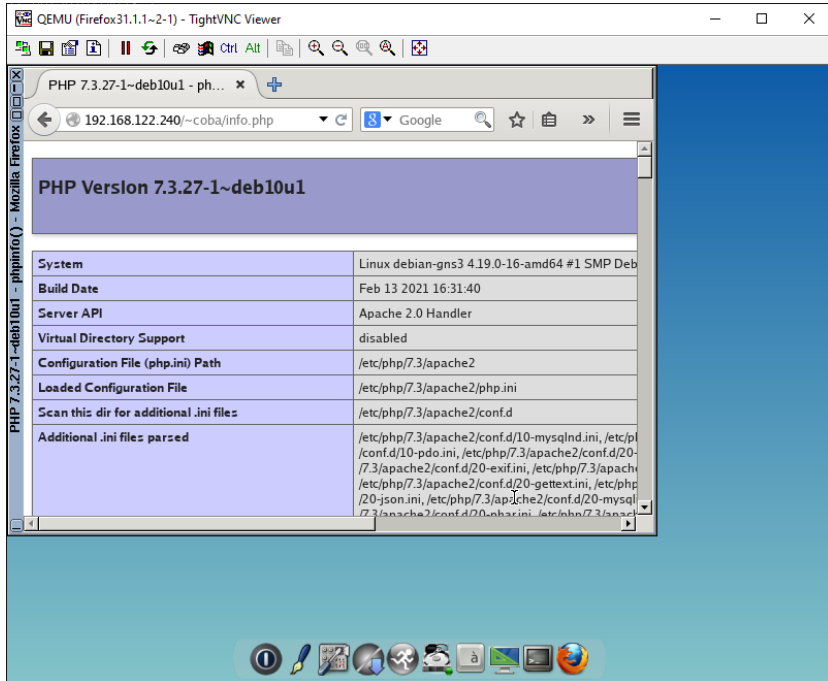
```

root@debian-gns3:~# systemctl restart apache2
root@debian-gns3:~# systemctl status apache2
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2021-04-12 04:44:25 EDT; 5s ago
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
   Process: 7997 ExecStart=/usr/sbin/apachectl start (code=exited, status=0/SUCCESS)
 Main PID: 8001 (apache2)
    Tasks: 6 (limit: 2359)
   Memory: 11.7M
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─8001 /usr/sbin/apache2 -k start
             └─8002 /usr/sbin/apache2 -k start
               └─8003 /usr/sbin/apache2 -k start
                 └─8004 /usr/sbin/apache2 -k start
                   └─8005 /usr/sbin/apache2 -k start
                     └─8006 /usr/sbin/apache2 -k start

Apr 12 04:44:25 debian-gns3 systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
Apr 12 04:44:25 debian-gns3 apachectl[7997]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified domain
Apr 12 04:44:25 debian-gns3 systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.

```

- n. Ulangilah langkah percobaan 10 dan 11. Jika tampilan layar seperti gambar di bawah ini, berarti konfigurasi php untuk dapat berjalan pada mode apache2 userdir sudah berjalan.



5. Konfigurasi Web Server Apache VirtualHost

- a. Setelah mengaktifkan modul userdir, berikutnya web server akan dikonfigurasi agar dapat menjalankan lebih dari satu buah domain. Sebagai contoh disini, masing-masing user dalam userdir akan dibuat domainnya. Untuk itu, buatlah satu user lagi seperti yang telah dilakukan pada praktikum bagian D langkah ke-6. Misal nama usernya adalah coba2.

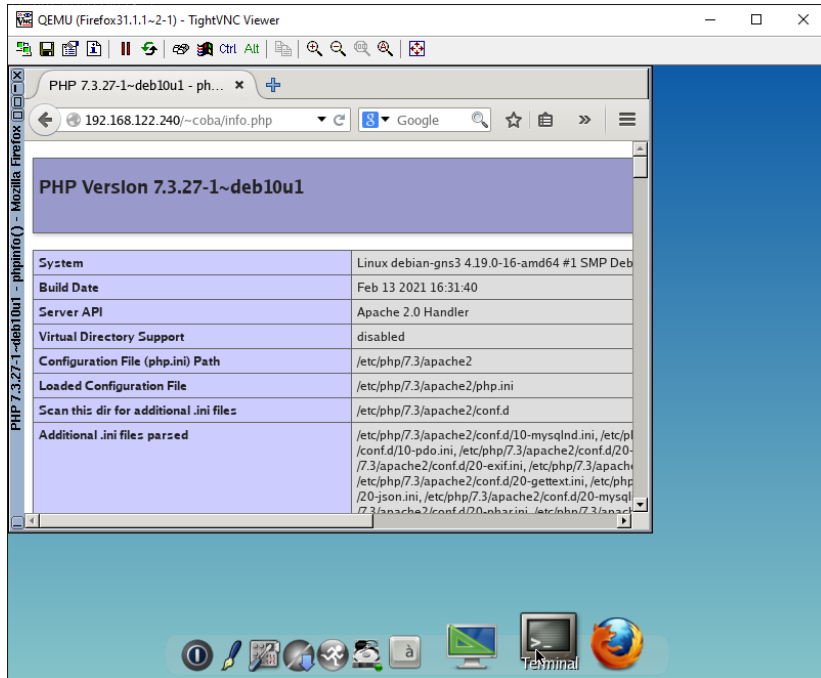
```

root@debian-gns3:~# adduser coba2
Adding user `coba2' ...
Adding new group `coba2' (1002) ...
Adding new user `coba2' (1002) with group `coba2' ...
Creating home directory `/home/coba2' ...
Copying files from `/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for coba2
Enter the new value, or press ENTER for the default
  Full Name []: Coba2
  Room Number []:
  Work Phone []:
  Home Phone []:
  Other []:
Is the information correct? [Y/n] Y

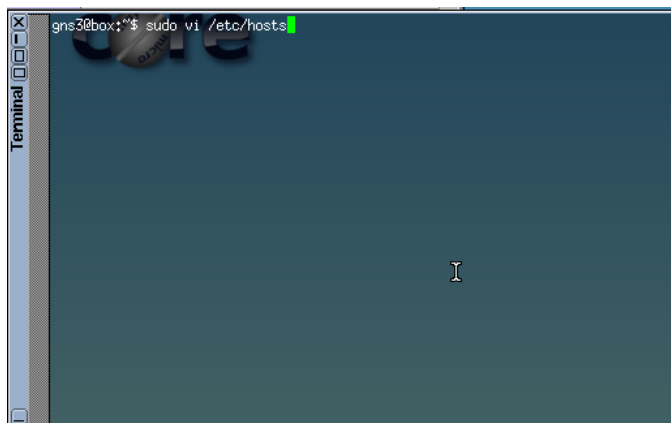
```

- b. Buka user interface dari perangkat Firefox (klik 2x pada logo firefox di workspaces simulator GNS3 anda).

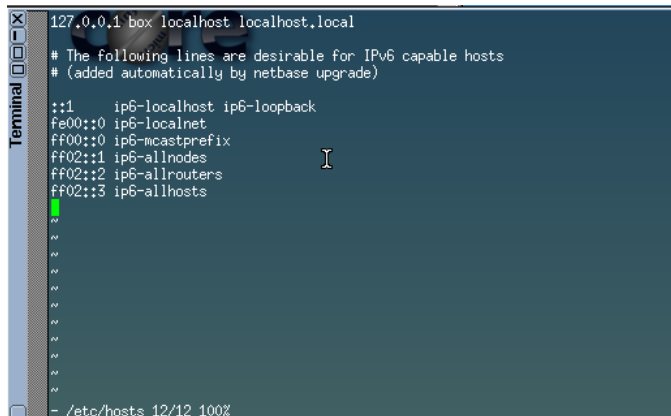
- c. Pada tampilan user interface dari perangkat firefox, klik pada logo “Terminal” di bagian bawah tampilan user interface perangkat firefox.



- d. Kemudian jalankan perintah “sudo vi /etc/hosts” pada terminal tersebut untuk mengubah isi file tersebut menggunakan editor teks “vi” (jangan gunakan editor selain editor “vi”).

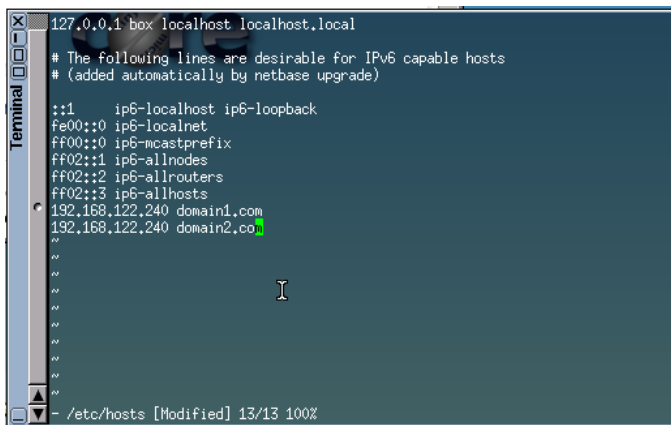


- e. Arahkan kursor Anda ke bagian paling bawah dari editor teks tersebut seperti gambar di bawah ini.



```
127.0.0.1 box localhost localhost.local
# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
# (added automatically by netbase upgrade)
::1 ip6-localhost ip6-loopback
fe00::0 ip6-localnet
ff00::0 ip6-mcastprefix
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters
ff02::3 ip6-allhosts
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
- /etc/hosts 12/12 100%
```

- f. Tekan tombol “insert” pada keyboard Anda, kemudian tambahkan 2 buah baris kata seperti gambar di bawah ini. Namun ganti “192.168.122.240” dengan alamat IP dari perangkat WebServer Anda.



```
127.0.0.1 box localhost localhost.local
# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
# (added automatically by netbase upgrade)
::1 ip6-localhost ip6-loopback
fe00::0 ip6-localnet
ff00::0 ip6-mcastprefix
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters
ff02::3 ip6-allhosts
192.168.122.240 domain1.com
192.168.122.240 domain2.com
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
- /etc/hosts [Modified] 13/13 100%
```

- g. Setelah itu, tekan 2x tombol “Esc” pada keyboard Anda. Dan kemudian ketikkan “:wq” seperti gambar di bawah ini. Kemudian tekan tombol “enter” dan Anda akan keluar dari editor teks “vi” tersebut.

“DocumentRoot /var/www/html” menjadi “DocumentRoot /home/coba/public_html”.

```
GNU nano 3.2 /etc/apache2/sites-available/domain1.conf
<VirtualHost *:80>
    # The ServerName directive sets the request scheme, hostname and port that
    # the server uses to identify itself. This is used when creating
    # redirection URLs. In the context of virtual hosts, the ServerName
    # specifies what hostname must appear in the request's Host: header to
    # match this virtual host. For the default virtual host (this file) this
    # value is not decisive as it is used as a last resort host regardless.
    # However, you must set it for any further virtual host explicitly.
    ServerName domain1.com_

    ServerAdmin webmaster@localhost
    DocumentRoot /home/coba/public_html

    # Available loglevels: trace8, ..., trace1, debug, info, notice, warn,
    # error, crit, alert, emerg.
    # It is also possible to configure the loglevel for particular
    # modules, e.g.
    #LogLevel info ssl:warn

    ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error.log
    CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access.log combined

    # For most configuration files from conf-available/, which are
    # enabled or disabled at a global level, it is possible to
    # include a line for only one particular virtual host. For example the
    # following line enables the CGI configuration for this host only
    # after it has been globally disabled with "a2disconf".
    #Include conf-available/serve-cgi-bin.conf
</VirtualHost>

# vim: syntax=apache ts=4 sw=4 sts=4 sr noet
```

- n. Ubah pula isi file “domain2.conf” dengan menggunakan teks editor. Sesuaikan baris “#ServerName www.example.com” menjadi “ServerName domain2”. Kemudian sesuaikan pula baris “DocumentRoot /var/www/html” menjadi “DocumentRoot /home/coba2/public_html”.

```

GNU nano 3.2 /etc/apache2/sites-available/domain2.conf
<VirtualHost *:80>
# The ServerName directive sets the request scheme, hostname and port that
# the server uses to identify itself. This is used when creating
# redirection URLs. In the context of virtual hosts, the ServerName
# specifies what hostname must appear in the request's Host: header to
# match this virtual host. For the default virtual host (this file) this
# value is not decisive as it is used as a last resort host regardless.
# However, you must set it for any further virtual host explicitly.
ServerName domain2.com_

ServerAdmin webmaster@localhost
DocumentRoot /home/coba2/public_html

# Available loglevels: trace8, ..., trace1, debug, info, notice, warn,
# error, crit, alert, emerg.
# It is also possible to configure the loglevel for particular
# modules, e.g.
#LogLevel info ssl:warn

ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error.log
CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access.log combined

# For most configuration files from conf-available/, which are
# enabled or disabled at a global level, it is possible to
# include a line for only one particular virtual host. For example the
# following line enables the CGI configuration for this host only
# after it has been globally disabled with "a2disconf".
#Include conf-available/serve-cgi-bin.conf
</VirtualHost>
# vim: syntax=apache ts=4 sw=4 sts=4 sr noet

```

- o. Lakukan pengaktifan domain-domain yang telah dibuat di atas dengan menggunakan perintah “a2ensite <nama_file_konfigurasi>”.

```

root@debian-gns3:~# a2ensite domain1.conf
Enabling site domain1.
To activate the new configuration, you need to run:
systemctl reload apache2
root@debian-gns3:~# a2ensite domain2.conf
Enabling site domain2.
To activate the new configuration, you need to run:
systemctl reload apache2

```

- p. Setelah domain-domain tersebut diaktifkan, lakukan pembaharuan konfigurasi web server apache dengan menjalankan perintah “systemctl reload apache2”.

```

root@debian-gns3:~# systemctl reload apache2

```

- q. Buat sebuah file “index.php” pada direktori public_html milik user coba. Namun sebelumnya ubah user anda menjadi user coba terlebih dahulu.

```

root@debian-gns3:~# su coba
coba@debian-gns3:/root$ nano /home/coba/public_html/index.php_

```

- r. Isi file tersebut dengan baris perintah di bawah ini.

```
GNU nano 3.2 /home/coba/public_html/index.php
<?php echo "user coba"; ?>
```

- s. Keluarlah dari user coba menggunakan perintah “exit”.

```
coba@debian-gns3:/root$ exit
exit
```

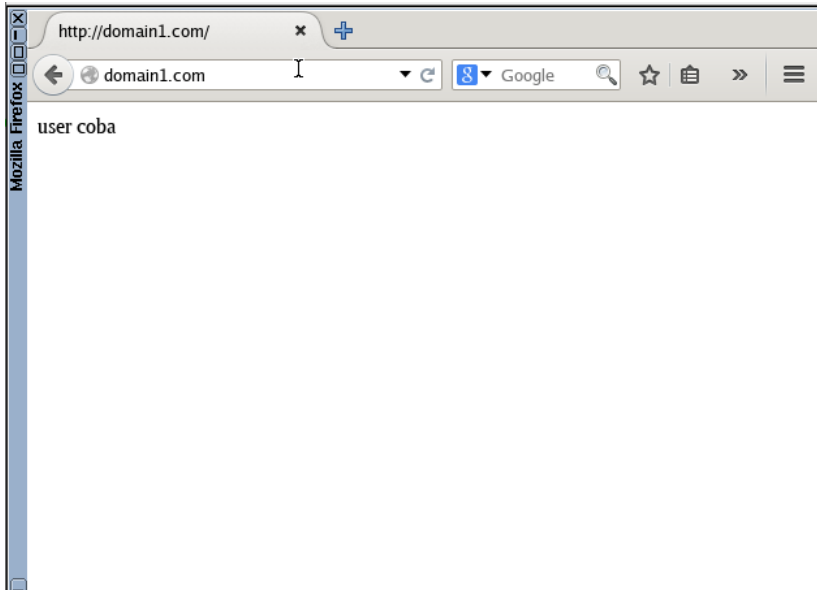
- t. Buat sebuah file “index.php” pada direktori public_html milik user coba2. Namun sebelumnya ubah user anda menjadi user coba2 terlebih dahulu.

```
root@debian-gns3:~# su coba2
coba2@debian-gns3:/root$ nano /home/coba2/public_html/index.php_
```

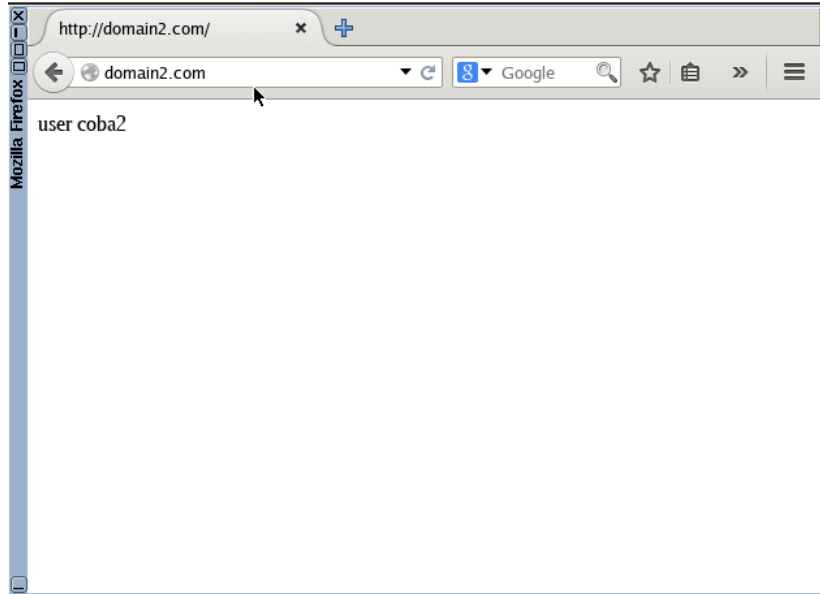
- u. Isi file tersebut dengan baris perintah di bawah ini.

```
GNU nano 3.2 /home/coba2/public_html/index.php
<?php echo "user coba2";?>
```

- v. Tutup jendela user interface dari perangkat WebServer Anda, dan buka user interface dari perangkat Firefox (klik 2x pada logo firefox di workspaces simulator GNS3 anda).
- w. Lakukan pengujian hasil konfigurasi dengan menggunakan browser. Akseslah alamat “domain1.com” menggunakan browser tersebut.



- x. Jika muncul tampilan seperti gambar di atas, maka konfigurasi virtual host untuk domain “domain1.com” yang merupakan web dari user “coba” telah berhasil. Lakukan pengujian dengan mengakses domain “domain2.com” menggunakan browser tersebut.



- y. Jika muncul tampilan seperti gambar di atas, maka konfigurasi virtual host untuk domain “domain2.com” yang merupakan web dari user “coba2” telah berhasil.
- z. Lakukan cara yang sama dengan langkah 3 sampai 7 untuk user kedua (coba1) dengan nama domain “domain2”.
- aa. Setelah itu lakukan pengetesan melalui browser dengan mengakses alamat domain2. Jika akses ke halaman domain2 menghasilkan tampilan seperti gambar dibawah maka konfigurasi virtualdomain pada web server telah berhasil.

D. Tugas Praktik

Buatlah dokumentasi praktikum berupa sebuah laporan yang berisi:

1. Langkah-langkah yang anda lakukan
2. Lengkapi layanan pada perangkat WebServer di atas dengan layanan manajemen database berbasis website (contohnya:

phpmyadmin) dan cantumkan langkah-langkah yang Anda lakukan tersebut dalam laporan.

3. Foto anda di halaman cover dan no telepon anda yang bisa dihubungi.

Simpan file laporan dengan nama file :

P9_kelas_noabsen_nama.doc / docx.

Contoh : P9_MI2A_04_AriefPrasetyo.doc

Salah : P9-MI-2A-4-Arief Prasetyo.doc

Halaman kosong

BAB 10

KONFIGURASI MAIL SERVER

A. Pendahuluan

1. Mail Server

Mail Server atau yang sering disebut juga E-Mail server, digunakan untuk mengirim surat melalui Internet. Dengan begitu, dapat mempermudah dalam penggunaannya, karena lebih cepat dan efisien. Untuk membuat Mail Server, harus terdapat SMTP dan POP3 server, yang digunakan untuk mengirim dan menerima E-Mail.

Proses pengiriman eMail bisa terjadi karena adanya SMTP Server (Simple Mail Transfer Protocol). Setelah dikirim, eMail tersebut akan ditampung sementara di POP3 Server (Post Office Protocol ver. 3). Dan ketika user yang mempunyai eMail account tersebut online, mail client akan secara otomatis melakukan sinkronisasi dari POP3 Server.

2. WebMail

WebMail (Web Based Mail), adalah aplikasi eMail client yang berbasis web. Jika anda pernah melihat layanan eMail Yahoo, Gmail, ataupun Hotmail. Mereka menggunakan webmail sebagai eMail client untuk setiap penggunaannya. Kelebihan dari Webmail ini sendiri adalah bisa digunakan dimana saja, kapan saja, dan bagaimana saja keadaanya, asalkan tetap terkoneksi ke Internet.

B. Alat dan Bahan

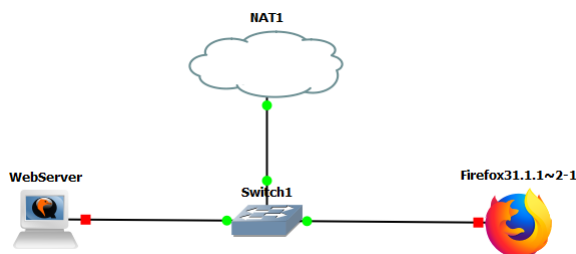
- Koneksi internet
- Komputer dengan sistem operasi Windows, Linux atau macOS
- Aplikasi simulator GNS3

C. Langkah-Langkah

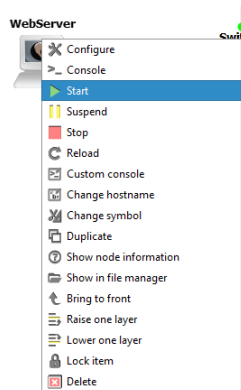
1. Persiapan Praktik

- a. Buka aplikasi OpenVPN Connect dan lakukan koneksi ke server VPN Jurusan TI.

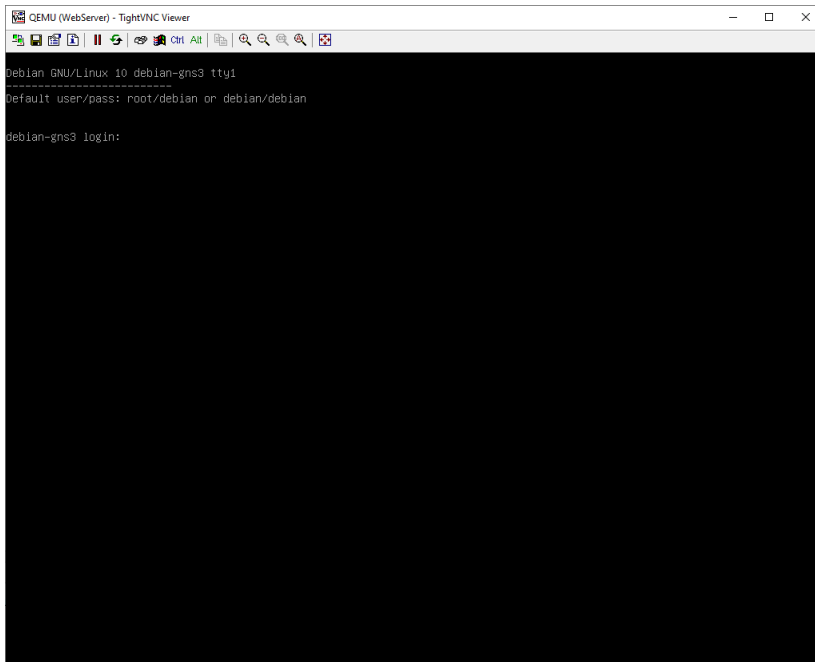
- b. Setelah koneksi berhasil terjalin, buka aplikasi simulator GNS3. Pastikan simulator GNS3 Anda telah terhubung ke server GNS3 Jurusan TI.
- c. Buatlah project baru dengan format: 2020-02-<kelas_anda>-P10-<nim-anda>-<nama_anda>
- d. Tambahkan 1 buah End Devices yaitu NAT pada project Anda. Perangkat ini berfungsi untuk memberikan koneksi ke jaringan internet.
- e. Tambahkan 1 buah Switch pada project Anda. Perangkat ini berguna untuk menghubungkan semua perangkat yang akan digunakan pada praktikum ini.
- f. Tambahkan 1 buah End Devices yaitu Debian 10 Minimal 10.2.0 pada project Anda yang nantinya akan Anda gunakan sebagai Web server. Gantilah nama device debian tersebut dengan nama WebServer.
- g. Tambahkan 1 buah End Device lagi yang akan digunakan untuk melakukan pengujian hasil konfigurasi yang telah dilakukan pada sisi WebServer yaitu Firefox 31.1.1~2. Perangkat ini sebenarnya merupakan sebuah komputer bersistem operasi Linux namun hanya dikonfigurasi khusus untuk menjalankan web browser mozilla firefox.
- h. Hubungkan masing-masing perangkat ke perangkat switch sehingga akan terbentuk topologi seperti gambar di bawah ini.



- i. Kemudian nyalakan perangkat WebServer dan Firefox yang ada pada topologi Anda dengan melakukan klik kanan pada logo perangkat tersebut kemudian memilih start.



- j. Setelah itu akses user interface dari perangkat WebServer dengan melakukan klik 2x pada perangkat WebServer. Sehingga muncul jendela seperti gambar di bawah ini.



- k. Masuk dengan user “root” dan password “debian”

```
QEMU (WebServer) - TightVNC Viewer
Debian GNU/Linux 10 debian-gns3 tty1
-----
Default user/pass: root/debian or debian/debian
-----
debian-gns3 login: root
Password:
Last login: Mon Mar  2 09:34:56 EST 2020 on tty1
Linux debian-gns3 4.19.0-8-amd64 #1 SMP Debian 4.19.98-1 (2020-01-26) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.

-----
Please read /root/README for more info about this Debian image
-----
root@debian-gns3:~#
```

- I. Pastikan perangkat webserver dapat terhubung ke jaringan internet dan mendapatkan alamat IP. Gunakan perintah “ip a” ataupun “ifconfig” untuk melihat alamat IP-nya. Catatlah nama interface jaringan yang ada pada komputer tersebut.

```
root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 0c:b7:bb:ef:82:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

- m. Jika belum mendapatkan alamat IP, jalankan perintah “dhclient” untuk mendapatkan alamat IP baru dari webserver DHCP. Dan cek kembali apakah sudah mendapatkan alamat IP setelah menjalankan perintah tersebut. Catatlah nama interface jaringan yang ada pada komputer tersebut.

```
root@debian-gns3:~# dhclient
root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:b7:bb:ef:82:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.122.240/24 brd 192.168.122.255 scope global dynamic ens3
        valid_lft 3598sec preferred_lft 3598sec
    inet6 fe80::eb7:bbff:feef:8200/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

- n. Setelah mendapatkan alamat IP, lakukan pembaharuan indeks repositori paket aplikasi.

```
root@debian-gns3:~# apt update
```

- o. Lakukan pembaharuan aplikasi yang telah terpasang pada komputer tersebut untuk mengurangi kemungkinan terjadinya permasalahan akibat perbedaan versi dari dependensi aplikasi yang dibutuhkan.

```
root@debian-gns3:~# apt upgrade -y
```

- p. Ubah nama hostname dari perangkat mailserver sesuai aturan FQDN (Fully Qualified Domain Name). Atur hostname dari perangkat mail server menjadi “mail” dan domain-nya adalah “domainku.edu”.
- q. Ubah isi dari file “/etc/hostname” menjadi seperti gambar dibawah ini. Gunakan editor teks untuk mengubah isi file tersebut.

```
GNU nano 3.2 /etc/hostname
mail_
```

- r. Ubah isi dari file “/etc/hosts” menjadi seperti gambar dibawah ini. Gunakan editor teks untuk mengubah isi file tersebut.

```
GNU nano 3.2 /etc/hosts
127.0.0.1 localhost
127.0.1.1 mail.domainku.edu mail

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1 localhost ip6-localhost ip6-loopback
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters
```

- s. Nyalakan ulang perangkat mailserver dengan menggunakan perintah “reboot” untuk menerapkan perubahan hostname dan domain.
- t. Dan setelah perangkat mail server kembali menyala, ulangi langkah k-m.
- u. Jalankan perintah “hostname” dan pastikan hasilnya sama dengan nama hostname yang telah anda ubah pada langkah q.

```
root@mail:~# hostname
mail
```


- v. Jalankan perintah “hostname -f” dan pastikan hasilnya sama dengan format “<hostname>.<domain>”.

```
root@mail:~# hostname -f
mail.domainku.edu
```

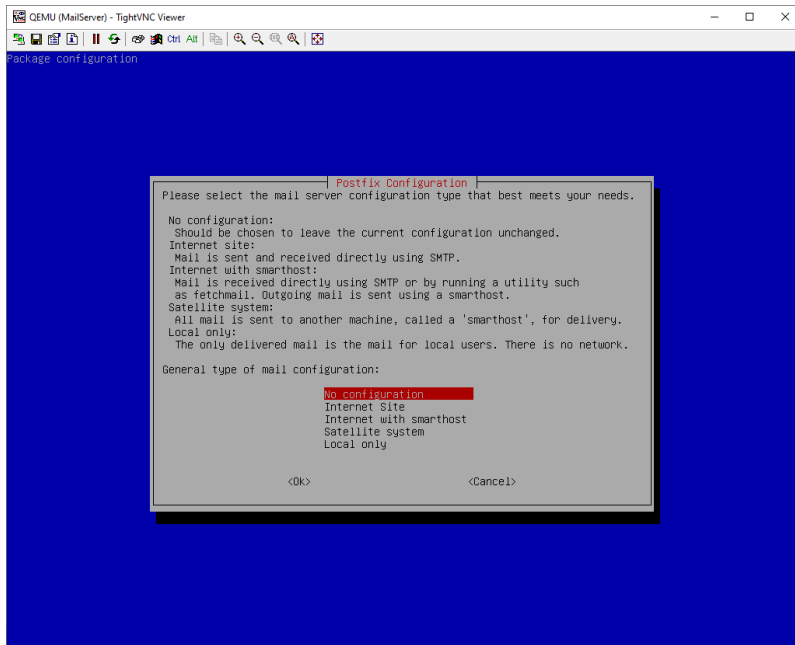
- w. Catat hostname lengkap dari perangkat mail server berdasarkan hasil dari langkah v.

2. Instalasi dan Konfigurasi Mail Server Postfix

- a. Lakukan instalasi paket aplikasi postfix. Aplikasi ini bertindak sebagai aplikasi yang menyediakan layanan mail atau biasa dikenal dengan nama mail server. Dan juga paket pendukungnya yaitu sasl. Dan jangan lupa untuk menekan tombol “Y” dan kemudian tombol “enter” untuk menyetujui instalasi paket.

```
root@mail:~# apt install postfix sasl2-bin
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  linux-image-4.19.0-6-amd64
Use 'apt autoremove' to remove it.
The following additional packages will be installed:
  db-util db5.3-util libicu63 ssl-cert
Suggested packages:
  procmail postfix-mysql postfix-pgsql postfix-ldap postfix-pcre postfix-lmdb postfix-sqlite libsasl2-modules | dovecot-common
  resolvconf postfix-cdb mail-reader ufw postfix-doc openssl-blacklist
The following NEW packages will be installed:
  db-util db5.3-util libicu63 postfix sasl2-bin ssl-cert
0 upgraded, 6 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 10.1 MB of archives.
After this operation, 37.7 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n]
```

- b. Gunakan tombol arah pada keyboard anda untuk melakukan navigasi pilihan di bawah ini, dan pilihlah pilihan “No configuration”. Kemudian tekan tombol “enter” pada keyboard anda untuk mengkonfirmasi pilihan anda.



- c. Lakukan penghentian servis aplikasi postfix menggunakan perintah “systemctl stop postfix”.

```
root@mail:~# systemctl stop postfix
```

- d. Salin file template konfigurasi postfix yaitu “main.cf.dist” yang berada pada direktori “/usr/shared/postfix/” ke direktori “/etc/postfix/” dan sekaligus ubah nama file hasil salinannya menjadi “main.cf”.

```
root@mail:~# cp /usr/share/postfix/main.cf.dist /etc/postfix/main.cf
```

- e. Ubah isi dari file konfigurasi tersebut menggunakan editor teks.

```
root@mail:~# nano /etc/postfix/main.cf
```

- f. Karena isi file tersebut sangat banyak dan baris yang harus anda ubah juga banyak, anda dapat menuju ke setiap baris yang anda inginkan dengan menekan kombinasi tombol “ctrl” dan “-“. Sehingga muncul seperti gambar di bawah ini pada bagian bawah editor teks anda. Kemudian ketikkan nomor baris yang akan anda tuju dan tekan tombol “enter” setelahnya.



- g. Ubah baris ke-78. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini.

```
mail_owner = postfix
```

- h. Ubah baris ke-94. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
myhostname = mail.domainku.edu_
```

- i. Ubah baris ke-102. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
mydomain = domainku.edu
```

- j. Ubah baris ke-123. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
myorigin = $mydomain
```

- k. Ubah baris ke-137. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
inet_interfaces = all
```

- l. Ubah baris ke-185. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
mydestination = $myhostname, localhost.$mydomain, localhost, $mydomain
```

- m. Ubah baris ke-228. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
local_recipient_maps = unix:passwd.byname $alias_maps
```

- n. Ubah baris ke-270. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
mynetworks_style = subnet
```

- o. Ubah baris ke-287. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
mynetworks = 127.0.0.0/8, 192.168.122.0/24_
```

- p. Ubah baris ke-407. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
alias_maps = hash:/etc/aliases
```

- q. Ubah baris ke-418. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
alias_database = hash:/etc/aliases
```

- r. Ubah baris ke-440. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
home_mailbox = Maildir/
```

- s. Ubah baris ke-576. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut dan tambahkan "smtpd_banner = \$myhostname ESMTP" pada baris dibawahnya sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
#smtpd_banner = $myhostname ESMTP $mail_name (Debian/GNU)
smtpd_banner = $myhostname ESMTP
```

- t. Ubah baris ke-650. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
sendmail_path = /usr/sbin/postfix
```

- u. Ubah baris ke-655. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
newaliases_path = /usr/bin/newaliases_
```

- v. Ubah baris ke-660. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
mailq_path = /usr/bin/mailq
```

- w. Ubah baris ke-666. Hilangkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
setgid_group = postdrop
```

- x. Ubah baris ke-670. Tambahkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
#html_directory =
```

- y. Ubah baris ke-674. Tambahkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
#manpage_directory =
```

- z. Ubah baris ke-679. Tambahkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
#sample_directory =
```

- aa. Ubah baris ke-683. Tambahkan tanda pagar pada awal baris tersebut sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
#readme_directory =
```

- bb. Tambahkan perintah seperti gambar dibawah ini pada baris paling akhir editor teks yang sekarang terbuka.

```
message_size_limit = 10485760  
mailbox_size_limit = 1073741824_
```

- cc. Tambahkan perintah seperti gambar dibawah ini pada baris paling akhir editor teks yang sekarang terbuka.

```
smtpd_sasl_type = dovecot  
smtpd_sasl_path = private/auth  
smtpd_sasl_auth_enable = yes  
smtpd_sasl_security_options = noanonymous  
smtpd_sasl_local_domain = $myhostname  
smtpd_recipient_restrictions = permit_mynetworks, permit_auth_destination, permit_sasl_authenticated, reject
```

- dd. Simpan perubahan yang anda lakukan pada file tersebut dan keluarlah dari editor teks.

- ee. Jalankan perintah dibawah ini untuk membuat alias baru sebagai pelengkap konfigurasi mail server postfix.

```
root@mail:~# newaliases
```

- ff. Lakukan pemuatan ulang servis aplikasi postfix. Dan cek apakah server aplikasi postfix berjalan telah berjalan setelah dimuat ulang. Pastikan servis aplikasi postfix telah berjalan.

```
root@mail:~# systemctl restart postfix  
root@mail:~# systemctl status postfix  
● postfix.service - Postfix Mail Transport Agent  
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/postfix.service; enabled; vendor preset: enabled)  
   Active: active (exited) since Mon 2021-04-19 19:15:38 EDT; 7s ago  
     Process: 1114 ExecStart=/bin/true (code=exited, status=0/SUCCESS)  
    Main PID: 1114 (code=exited, status=0/SUCCESS)  
  
Apr 19 19:15:38 mail systemd[1]: Starting Postfix Mail Transport Agent...  
Apr 19 19:15:38 mail systemd[1]: Started Postfix Mail Transport Agent.
```

- gg. Langkah instalasi dan konfigurasi mail server telah selesai. Berikutnya lakukan instalasi dan konfigurasi MTA (Mail Transfer Agent) agar email dapat dikirim dan diterima oleh mail server.

3. Instalasi dan Konfigurasi Mail Transfer Agent Dovecot

- a. Lakukan instalasi paket aplikasi dovecot. Aplikasi ini bertindak sebagai aplikasi yang menyediakan layanan kirim dan terima mail atau biasa dikenal dengan nama mail transfer agent. Dan jangan lupa untuk menekan tombol “Y” dan kemudian tombol “enter” untuk menyetujui instalasi paket.

```
root@mail:~# apt install dovecot-core dovecot-pop3d dovecot-imapd
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  linux-image-4.19.0-6-amd64
Use 'apt autoremove' to remove it.
The following additional packages will be installed:
  libbexttextcat-2.0-0 libbexttextcat-data libsodium23 libstemmer0d
Suggested packages:
  dovecot-gssapi dovecot-ldap dovecot-lmtpd dovecot-lucene dovecot-managesieved dovecot-mysql dovecot-pgsql dovecot-sieve
  dovecot-solr dovecot-sqlite dovecot-submissiond ntp ufw
The following NEW packages will be installed:
  dovecot-core dovecot-imapd dovecot-pop3d libbexttextcat-2.0-0 libbexttextcat-data libsodium23 libstemmer0d
0 upgraded, 7 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 6,545 kB of archives.
After this operation, 14.8 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n]
```

- b. Ubah isi file konfigurasi dovecot yaitu “dovecot.conf” yang terletak pada direktori “/etc/dovecot” menggunakan editor teks.

```
root@mail:~# nano /etc/dovecot/dovecot.conf
```

- c. Ubah baris ke-30 dengan menghilangkan tanda pagar di awal baris tersebut. Sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini. Kemudian simpan dan keluar dari editor teks tersebut.

```
listen = *, ::
```

- d. Ubah isi file dari konfigurasi dovecot yang mendefinisikan autentikasi yg dipakai yaitu file “10-auth.conf” yang terletak pada direktori “/etc/dovecot/conf.d/10-auth.conf” menggunakan editor teks.

```
root@mail:~# nano /etc/dovecot/conf.d/10-auth.conf
```

- e. Ubah baris ke-10, hialgnkan tanda # di awal baris tersebut, dan ubah kata “yes” menjadi “no”. Sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
disable_plaintext_auth = no
```

- f. Ubah baris ke-100, dan tambahkan kata “login” pada akhir baris tersebut. Sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini

```
auth_mechanisms = plain login
```

- g. Simpan dan keluarlah dari teks editor.
- h. Ubah isi file “10-mail.conf” pada direktori “/etc/dovecot/conf.d” menggunakan editor teks.

```
root@mail:~# nano /etc/dovecot/conf.d/10-mail.conf
```

- i. Ubah baris ke-30 untuk mengubah posisi direktori utama penyimpanan email. Sehingga menjadi seperti gambar dibawah ini.

```
mail_location = maildir:~/Maildir_
```

- j. Simpan dan keluarlah dari teks editor.
- k. Ubah isi file “10-master.conf” pada direktori “/etc/dovecot/conf.d” menggunakan editor teks.

```
root@mail:~# nano /etc/dovecot/conf.d/10-master.conf
```

- l. Ubah baris ke-107 sampai 109 dengan menghilangkan tanda pagar pada tiap awal baris tersebut dan kemudian sisipkan beberapa perintah sehingga akan menjadi seperti gambar dibawah ini.

```
unix_listener /var/spool/postfix/private/auth {
    mode = 0666
    user = postfix
    group = postfix_
}
```

- m. Simpan dan keluarlah dari editor teks.
- n. Lakukan pemuatan ulang servis aplikasi dovecot untuk menerapkan perubahan. Jangan lupa pula untuk memastikan servis aplikasi dovecot berjalan dengan baik setelah proses pemuatan ulang.

```
root@mail:~# systemctl restart dovecot
root@mail:~# systemctl status dovecot
● dovecot.service - Dovecot IMAP/POP3 email server
  Loaded: loaded (/lib/systemd/system/dovecot.service; enabled; vendor preset: enabled)
  Active: active (running) since Mon 2021-04-19 19:54:39 EDT; 5s ago
    Docs: man:dovecot(1)
          http://wiki2.dovecot.org/
  Main PID: 4525 (dovecot)
    Tasks: 4 (limit: 2352)
  Memory: 3.1M
  CGroup: /system.slice/dovecot.service
          └─4525 /usr/sbin/dovecot -F
             └─4526 dovecot/anh11
                └─4527 dovecot/log
                   └─4528 dovecot/config

Apr 19 19:54:39 mail systemd[1]: Started Dovecot IMAP/POP3 email server.
Apr 19 19:54:39 mail dovecot[4525]: master: Dovecot v2.3.4.1 (f79e8e7e4) starting up for imap, pop3 (core dumps disabled)
```

- o. Instalasi dan konfigurasi mail transfer agent dovecot telah selesai dilakukan. Berikutnya cek apakah mail server yang telah

dibuat dapat digunakan untuk mengirim dan menerima email. Proses pengecekan dapat dilakukan melalui terminal console. Namun sebelum melakukan pengecekan pastikan terlebih dahulu bahwa setiap user yang akan dibuat nantinya memiliki direktori penyimpanan yang benar. Caranya adalah dengan menjalankan perintah dibawah ini.

```
root@mail:~# echo 'export MAIL=$HOME/Maildir/' >> /etc/profile.d/mail.sh
```

- p. Untuk mencoba berkirim terima email melalui terminal anda harus melakukan instalasi aplikasi tambahan yaitu mailutils. Ada dapat melakukan instalasi paket tersebut dengan menggunakan perintah “apt install mailutils”. Jnagan lupa untuk menekan tombol “Y” kemudian tombol “enter untuk melanjutkan proses instalasi.

```
root@mail:~# apt install mailutils
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  linux-image-4.19.0-6-amd64
Use 'apt autoremove' to remove it.
The following additional packages will be installed:
  gulle-2.2-libs libfrbld10 libgc1c2 libgsasl7 libkyotocabinet16v5 libltd17 liblzo2-2 libmailutils5 libmaria3 libntlm0
  libpython2.7 libpython2.7-minimal libpython2.7-stdlib mailutils-common mariadb-common mysql-common
Suggested packages:
  mailutils-mh mailutils-doc
The following NEW packages will be installed:
  gulle-2.2-libs libfrbld10 libgc1c2 libgsasl7 libkyotocabinet16v5 libltd17 liblzo2-2 libmailutils5 libmaria3 libntlm0
  libpython2.7 libpython2.7-minimal libpython2.7-stdlib mailutils mailutils-common mariadb-common mysql-common
0 upgraded, 17 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 11.9 MB of archives.
After this operation, 69.4 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n]
```

- q. Setelah paket aplikasi mailutils terpasang, buat user baru pada mail server anda untuk mencoba aktifitas kirim terima email menggunakan mail server yang telah anda buat. Gunakan perintah “adduser <namauser>” untuk melakukannya.

```
root@mail:~# adduser coba
Adding user `coba' ...
Adding new group `coba' (1001) ...
Adding new user `coba' (1001) with group `coba' ...
Creating home directory `/home/coba' ...
Copying files from `/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for coba
Enter the new value, or press ENTER for the default
  Full Name []: soba
  Room Number []:
  Work Phone []:
  Home Phone []:
  Other []:
Is the information correct? [Y/n] Y
```


- r. Setelah user baru selesai dibuat, pindahkan dari user yang anda pakai sekarang menjadi user yang barusan anda buat. Logout terlebih dahulu user yg sekarang aktif menggunakan perintah “exit”. Kemudian lakukan login menggunakan user yang baru saja anda buat.

```
Debian GNU/Linux 10 mail tty1
-----
Default user/pass: root/debian or debian/debian

mail login: coba
Password:
Last login: Mon Apr 19 17:57:00 EDT 2021 on tty2
Linux mail 4.19.0-16-amd64 #1 SMP Debian 4.19.181-1 (2021-03-19) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.

-----
Please read /root/README for more info about this Debian image
-----
```

- s. Setelah itu cobalah untuk mengirim email kepada diri anda sendiri dan kirimkan salian dari email tersebut ke user “debian”. Caranya jalankan perintah “mail <user_anda>@mail.domainku.edu”.

```
coba@mail:/root$ mail coba@mail.domainku.edu
```

- t. Pada opsi “Cc:” masukkan alamat email dari user debian yaitu debian@mail.domainku.edu. Kemudian tekan “enter”.

```
Cc: debian@mail.domainku.edu
```

- u. Kemudian pada opsi “Subject:” masukkan kata-kata “Test Mail #1”. Kemudian tekna tombol “enter”.

```
Subject: Test mail #1
```

- v. Kemudian tulis isi email tersebut yaitu “Ini adalah percobaan kirim email yang ke-1”. Kemudian tekan tombol “enter” dan kemudian tekan kombinasi tombol “ctrl” dan “d” untuk mengakhiri penulisan email dan mengirim email tersebut.

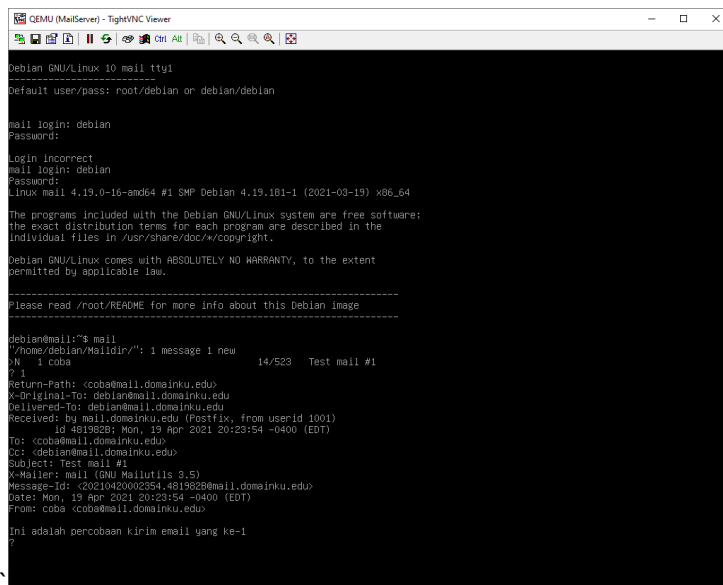
```
Ini adalah percobaan kirim email yang ke-1
```

- w. Cek apakah email tersebut telah masuk di mailbox user tersebut dengan menjalankan perintah “mail”. Kemudian tekan tombol “1” dan tekan tombol “enter”.

```
coba@mail:~$ mail
"/home/coba/Maildir/": 1 message 1 new
>N 1 coba                               14/519  Test mail #1
? 1
Return-Path: <coba@mail.domainku.edu>
X-Original-To: coba@mail.domainku.edu
Delivered-To: coba@mail.domainku.edu
Received: by mail.domainku.edu (Postfix, from userid 1001)
        id 481982B; Mon, 19 Apr 2021 20:23:54 -0400 (EDT)
To: <coba@mail.domainku.edu>
Cc: <debian@mail.domainku.edu>
Subject: Test mail #1
X-Mailer: mail (GNU Mailutils 3.5)
Message-Id: <20210420002354.481982B@mail.domainku.edu>
Date: Mon, 19 Apr 2021 20:23:54 -0400 (EDT)
From: coba <coba@mail.domainku.edu>

Ini adalah percobaan kirim email yang ke-1
? _
```

- x. Jika muncul tampilan seperti gambar diatas maka proses pengiriman email ke user yang telah anda buat telah berhasil.
- y. Cek pula pada user “debian”. Lakukan logout dari user yg anda gunakan sekarang, dan pindah ke user “debian”.



```
Debian GNU/Linux 10 mail tty1
-----
Default user/pass: root/debian or debian/debian

mail login: debian
Password:
Login incorrect
mail login: debian
Password:
Linux mail 4.19.0-16-amd64 #1 SMP Debian 4.19.181-1 (2021-03-19) x86_64
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.

-----
Please read /root/README for more info about this Debian image
-----

debian@mail:~$ mail
"/home/debian/Maildir/": 1 message 1 new
>N 1 coba                               14/523  Test mail #1
? 1
Return-Path: <coba@mail.domainku.edu>
X-Original-To: debian@mail.domainku.edu
Delivered-To: debian@mail.domainku.edu
Received: by mail.domainku.edu (Postfix, from userid 1001)
        id 481982B; Mon, 19 Apr 2021 20:23:54 -0400 (EDT)
To: <coba@mail.domainku.edu>
Cc: <debian@mail.domainku.edu>
Subject: Test mail #1
X-Mailer: mail (GNU Mailutils 3.5)
Message-Id: <20210420002354.481982B@mail.domainku.edu>
Date: Mon, 19 Apr 2021 20:23:54 -0400 (EDT)
From: coba <coba@mail.domainku.edu>

Ini adalah percobaan kirim email yang ke-1
? _
```

- z. Lakukan langkah yg sama dengan langkah ke-14. Cek apakah hasil tampilannya sama dengan langkah ke-14. Jik aiya maka anda telah berhasil membuat sebuah server mail.

D. Tugas Praktik

Buatlah dokumentasi praktikum berupa sebuah laporan yang berisi:

1. Langkah-langkah yang anda lakukan
2. Lengkapi server email anda dengan webmail client roundcube dan dokumentasikan langkah-lagkahnya
3. Foto anda di halaman cover dan no telepon anda yang bisa dihubungi.

Simpan file laporan dengan nama file :

P10_kelas_noabsen_nama.doc / docx.

Contoh : P10_MI2A_04_AriefPrasetyo.doc

Salah : P10-MI-2A-4-Arief Prasetyo.doc

BAB 11

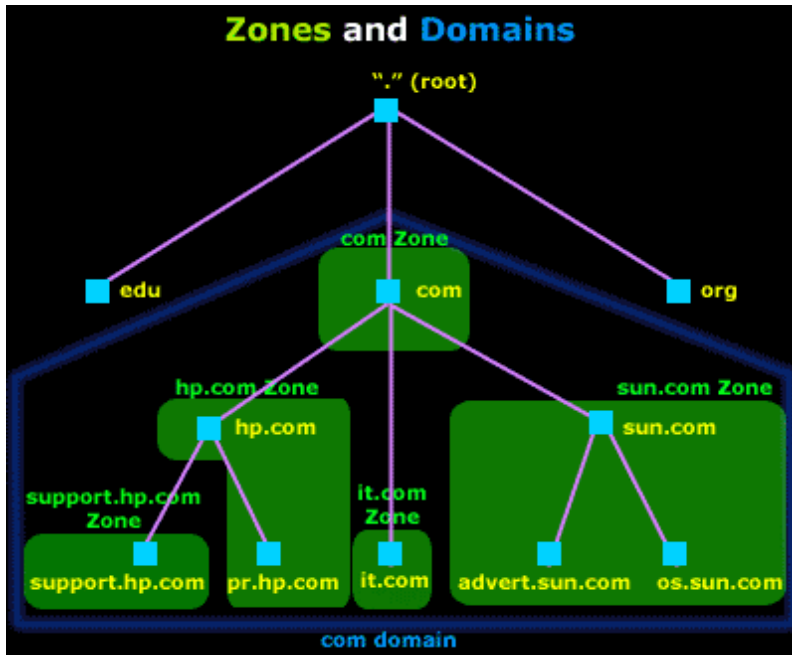
ADMINISTRASI SERVER DNS

A. Pendahuluan

Sebuah komunikasi dalam jaringan tidak mengenal penamaan secara domain, melainkan pengalamatan berbasis IP. Namun, pengalamatan berbasis IP sangat susah untuk diingat. Karena pada dasarnya manusia akan lebih mudah menghafal sebuah alamat domain yang terdiri dari beberapa kata kunci pendek yang spesifik daripada menghafalkan sebuah deretan angka-angka dari sebuah alamat IP. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem di mana dapat mentransformasi antara alamat domain menjadi alamat IP atau pun sebaliknya.

DNS (*Domain Name System*) adalah sebuah sistem yang dapat mentransformasi sebuah alamat domain menjadi sebuah alamat IP dan sebaliknya. Jadi dengan menggunakan DNS, orang akan lebih mudah menghafal alamat dari sebuah sumber daya jaringan yang biasanya berupa server dalam sebuah jaringan. DNS sendiri disediakan oleh sebuah sumber daya jaringan yang menjalankan sebuah servis DNS, yang kemudian dinamakan sebuah server DNS. Dalam kerjanya sebuah server DNS tidak berdiri sendiri, melainkan bekerja secara terdistribusi dengan server-server DNS lain dalam sebuah jaringan yang luas (jaringan internet).

Dalam sistem pengalamatan domain, terdapat dua istilah yang amat penting yaitu *zone* dan *domain*. Keduanya adalah dua istilah yang berbeda namun menjadi satu buah kesatuan kerja dalam sebuah sistem pengalamatan domain dalam DNS. Perbedaan antara *zone* dan *domain* dapat digambarkan pada gambar di bawah ini.



Jika dilihat dari gambar di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa sebuah *zone* berada dalam sebuah *domain* tertentu. Sebuah *name servers* memuat *file zone* bukan memuat sebuah *domain*. *File zone* berisi informasi di mana sebuah *domain* berada dan siapa yang bertanggung jawab atas *domain* tersebut. Dalam *file* ini, bisa jadi keseluruhan dari *domain* (dari *domain* sun.com dan it.com) ataupun sebagian dari *domain* (seperti *domain* hp.com dan pr.hp.com).

Dalam gambar di atas, *domain* hp.com mempunyai dua buah *sub-domain* yaitu pr.hp.com dan support.hp.com. Meskipun mempunyai dua buah *sub-domain* dalam satu *domain* inti (hp.com), antara kedua *sub-domain* tersebut mempunyai *zone* yang berbeda. *Sub-domain* pr.hp.com berada satu zona dengan *domain* intinya (hp.com) yaitu berada dalam *zone* hp.com. Sedangkan *sub-domain* support.hp.com berada pada *zone* yang berbeda yaitu berada pada *zone* support.hp.com. Karena berada pada zona yang berbeda, keduanya dapat dipastikan berada pada dua buah *name server* yang berbeda pula. Sehingga meskipun *domain* inti hp.com mempunyai dua buah *sub-domain* yaitu pr.hp.com dan support.hp.com, *name server* hp.com tidak mempunyai banyak informasi mengenai *sub-domain* support.hp.com karena *domain* support.hp.com diatur oleh *name*

server yang berbeda. Jika ada yang memerlukan informasi lebih tentang *sub-domain* support.hp.com maka akan diminta untuk menghubungi *authoritative name server* untuk sub-domain tersebut, yang merupakan *name server* untuk *zone* tersebut.

Jadi meskipun support.hp.com dan pr.hp.com sama-sama *sub-domain* dari *domain* hp.com, namun *sub-domain* support.hp.com tidak diatur dan dikontrol dengan cara yang sama dengan *sub-domain* pr.hp.com. Disisi lain, *sub-domain* advet.sun.com dan os.sun.com diatur dan dikontrol dengan cara yang sama oleh *domain* sun.com karena berada dalam satu *zone* dengan satu buah *authoritative name server* yang sama.

Dalam sebuah sistem operasi berbasis unix, sebuah server DNS bisanya dibuat menggunakan sebuah aplikasi bernama BIND (*Berkely Internet Name Domain*). Aplikasi tersebut bagaikan sebuah *database* yang mencatat alamat domain dan alamat IP dari alamat domain tersebut. Berbeda dengan *database* pada umumnya, data-data dalam aplikasi BIND disimpan dalam bentuk *file*. *File* tersebut tidak hanya terdiri atas satu *file* saja, melainkan dalam terdapat beberapa *file* yang saling berhubungan membentuk sebuah konfigurasi server DNS.

Dalam membentuk sebuah server DNS, aplikasi BIND memerlukan pendefinisian sebuah *zone* di mana *zone* tersebut nantinya akan berisi *domain-domain* yang termasuk dalam *zone* tersebut dan diatur oleh *authoritative name server* yang akan dibentuk oleh BIND. Pendefinisian *zone* tersebut dimuat dalam sebuah *file* bernama *named.local* yang biasanya terletak pada direktori /etc/bind/. Pendefinisian *domain* dalam *zone* yang terdapat pada *file named.local* tidak dalam berupa pendefinisian langsung *domain* tersebut, melainkan hanya melampirkan sebuah alamat direktori di mana letak *file* konfigurasi *domain* sebenarnya ditempatkan.

Pendefinisian masing-masing alamat *domain* sendiri terdiri atas satu pasang *file* yaitu *file db.forward* yang dipakai untuk mendefinisikan transformasi alamat *domain* menjadi alamat IP dan *file db.reverse* yang dipakai untuk mendefinisikan transformasi alamat IP menjadi alamat *domain*. Kedua *file* tersebut berada pada direktori yang sama yaitu /etc/bind/. Penamaan *file* dari *db.forward* dari masing-masing *domain* biasanya menggunakan format *db.nama_domain* (misal:

db.example.com). Sedangkan penamaan *file* dari *db.reverse* dari masing-masing *domain* biasanya menggunakan format *db.alamat-ip* di mana alamat IP yang dituliskan tanpa menggunakan trailing zero atau spesifikasi netmask (misal: *db.192.168.0*).

Dalam *file db.forward* dan *db.reverse* terdapat beberapa kata kunci DNS yang biasa disebut *DNS Record*. Beberapa *DNS Record* yang biasa dipakai antara lain adalah:

- **A Record**

Digunakan untuk mendefinisikan transformasi sebuah alamat *domain* menjadi alamat IPv4. Format yang biasa digunakan untuk mendefinisikannya adalah:

alamat-domain. IN A alamat-ipv4

Misalkan sebuah alamat *domain* *example.com* memiliki sebuah alamat IPv4 192.168.0.2 maka *DNS Record* yang perlu dituliskan adalah:

example.com. IN A 192.168.0.2

- **AAAA Record**

Digunakan untuk mendefinisikan transformasi sebuah alamat *domain* menjadi alamat IPv6. Format yang biasa digunakan untuk mendefinisikannya adalah:

alamat-domain. IN A alamat-ipv6

Misalkan sebuah alamat *domain* *example.com* memiliki sebuah alamat IPv6 3ffe:1900:4545:2:02d0:09ff:fef7:6d2c maka *DNS Record* yang perlu dituliskan adalah:

example.com. IN AAAA 3ffe:1900:4545:2:02d0:09ff:fef7:6d2c

- **CNAME Record**

Digunakan untuk mendefinisikan nama lain dari sebuah *domain* yang memiliki sebuah alamat server yang sama (sebuah alias dari alamat *domain*). Format yang biasa digunakan untuk mendefinisikannya adalah:

alamat-domain-alias IN CNAME alamat-domain-asli

Misalkan sebuah alamat *domain* *example.com* memiliki sebuah alamat *domain* alias *example.org* maka *DNS Record* yang perlu dituliskan adalah:

example.org IN CNAME example.com

- **MX Record**

Digunakan untuk mendefinisikan sebuah *domain* untuk sebuah server mail. Format yang biasa digunakan untuk mendefinisikannya adalah:

alamat-domain-untuk-mail. 14400 IN MX preference-number alamat-domain-server-mail.

Preference number digunakan untuk mendefinisikan *mail server* mana yang diprioritaskan untuk digunakan ketika ada lebih dari satu buah *mail server* dalam sebuah *domain* yang ditandai dengan bilangan terkecil (0) sebagai prioritas utamanya.

Misalkan sebuah alamat *domain* *example.com* memiliki sebuah alamat *domain* mail *mail.example.com* maka *DNS Record* yang perlu dituliskan adalah:

mail.example.com. 14400 IN MX 0 example.com.

- **PTR Record**

Digunakan untuk mentransformasikan sebuah alamat IP menjadi alamat *domain* (kebalikan dari **A Record**). Format yang biasa digunakan untuk mendefinisikannya adalah:

alamat-ip-reverse. IN PTR alamat-domain

Misalkan sebuah alamat IP 192.168.10.2 dimiliki oleh *domain* *example.com* maka *DNS Record* yang perlu dituliskan adalah:

0.168.192.in-addr.arpa. IN PTR example.com

- **NS Record**

Digunakan untuk mendefinisikan *authoritative name server* yang digunakan oleh sebuah *domain*. Format yang biasa digunakan untuk mendefinisikannya adalah:

alamat-domain. IN NS alamat-authoritative-name-server.

Misalkan sebuah alamat *domain* *example.com* memiliki *authoritative name server* *ns1.example.com* maka *DNS Record* yang perlu dituliskan adalah:

example.com. IN NS ns1.example.com.

- **SOA Record**

SOA Record atau catatan otoritas awal menentukan server DNS yang menyediakan informasi otoritatif tentang sebuah *domain*, *domain email administrator*, nomor seri *domain*, dan beberapa penghitung waktu yang berkaitan dengan waktu refresh sebuah *zone* dari *domain*.

SOA (*State of Authority*) *Record* adalah bagian paling penting dari *file zone*. *SOA Record* adalah cara bagi Administrator Domain untuk memberikan informasi sederhana tentang domain, antara lain seberapa sering diperbarui, saat diperbarui terakhir, kapan harus memeriksa kembali info lebih lanjut, apa alamat email admin dan sebagainya. Sebuah *file zone* hanya bisa berisi satu *SOA Record*.

SOA Record yang dioptimalkan dengan baik dan selalu diperbarui dapat mengurangi penggunaan *bandwidth* antar *name server*, meningkatkan kecepatan akses situs web dan memastikan situs tetap hidup meskipun server DNS utama sedang down (mati).

Misalkan sebuah SOA Record dari sebuah domain adalah:

Here is the SOA record. Notice the starting bracket ``(``. This has to be on the same line, otherwise the record gets broken.

```
; name TTL class rr Nameserver email-address  
mydomain.com. 14400 IN SOA ns.mynameserver.com.  
root.ns.mynameserver.com. (  
2004123001 ; Serial number  
86000 ; Refresh rate in seconds  
7200 ; Update Retry in seconds  
3600000 ; Expiry in seconds  
600 ; minimum in seconds )
```

SOA *Record* tersebut berarti:

- **mydomain.com** adalah nama domain dari zona tersebut.
- **14400** adalah TTL yang mendefinisikan waktu dalam detik yang dapat digunakan oleh client DNS untuk melakukan *caching* terhadap domain tersebut.
- **IN** merupakan Class yang mendefinisikan tipe dari *record* dari sebuah domain tersebut. IN merupakan record yang mengindikasikan Internet. IN digunakan ketika domain tersebut dipakai baik secara lokal (Intranet) maupun secara internet.
- **ns.mynameserver.com** adalah pendefinisian authoritative name server yang digunakan untuk domain dalam zona tersebut.
- **root.ns.mynameserver.com** adalah alamat email yang digunakan oleh administrator domain tersebut.

- **2004123001** ; **Serial number** merupakan nomor yang mengindikasikan perubahan yang terjadi pada *DNS zone*. Formatnya adalah YYYYMMDDnn. nn mengidentifikasi perubahan ke berapa yang terjadi pada *DNS zone* tersebut di hari yang sama.
- **86000** ; **Refresh rate** merupakan waktu (dalam detik) yang didefinisikan untuk sebuah DNS server melihat apakah *serial number* dalam sebuah *file* konfigurasi DNS berubah. Selain itu jika server DNS merupakan server DNS *slave*, maka *refresh rate* menunjukkan kapan sebuah server DNS *slave* tersebut menghubungi server DNS *master* untuk melakukan *refresh zone*.
- **7200** ; **Update Retry** merupakan waktu (dalam detik) yang digunakan untuk sebuah server DNS *slave* menghubungi kembali server DNS *master* karena terdapat kegagalan dalam proses *refresh* secara periodik sebelumnya.
- **3600000** ; **Expiry** merupakan waktu (dalam detik) yang mendefinisikan masa berlaku dari *DNS zone* tersebut.
- **600** ; **minimum** merupakan waktu (dalam detik) yang mendefinisikan masa berlaku minimal dari server DNS *slave* untuk melakukan *caching*.

Selain menyediakan layanan DNS untuk domain-domain yang diaturinya, sebuah server DNS perlu untuk berkolaborasi dengan server DNS lain agar *request* terhadap sebuah *alamat domain* dapat di teruskan meskipun domain tersebut tidak berada pada server DNS yang dihubungi oleh *client* secara langsung. Untuk mengkonfigurasikannya, tambahkan pada *file* `named.ca` dalam direktori `/etc/bind/`.

Satu hal lagi yang penting dalam sebuah konfigurasi server DNS yaitu sistem penamaan server yang digunakan sebagai server DNS. Sistem penamaan server tersebut haruslah mengikuti aturan FQDN (Fully Qualified Domain Name). Dalam aturan tersebut terdapat minimal 2 buah unsur penamaan. Unsur yang pertama adalah *hostname* dan unsur kedua adalah *domain name*. Misal terdapat sebuah komputer yang akan digunakan sebagai server DNS dengan nama *domain* inti `example.com`. Maka penamaan komputernya adalah `ns.example.com`.

B. Alat dan Bahan

- Koneksi internet
- Komputer dengan sistem operasi Windows, Linux atau macOS
- Aplikasi simulator GNS3

C. Langkah-Langkah

1. Persiapan Praktik

Pada praktikum kali ini, Anda akan dituntun untuk membuat sebuah server DNS dengan ketentuan:

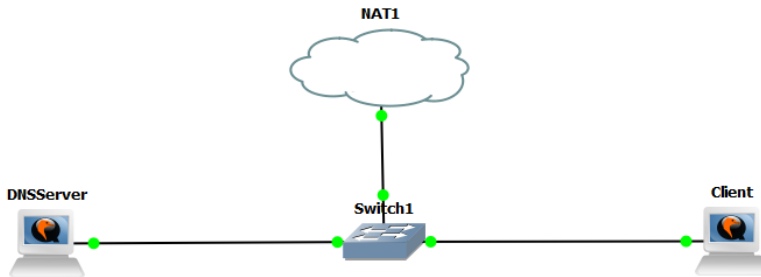
- Domain utama: domainku.edu
- Domain email: mail.domainku.edu
- Domain nameserver: domainku.edu
- Hostname untuk perangkat DNSServer: ns1.domainku.edu
- Alamat IP yang akan digunakan adalah alamat IP dari interface pertama di linux Anda.

Kemudian lakukan langkah-langkah persiapan praktikum di bawah ini:

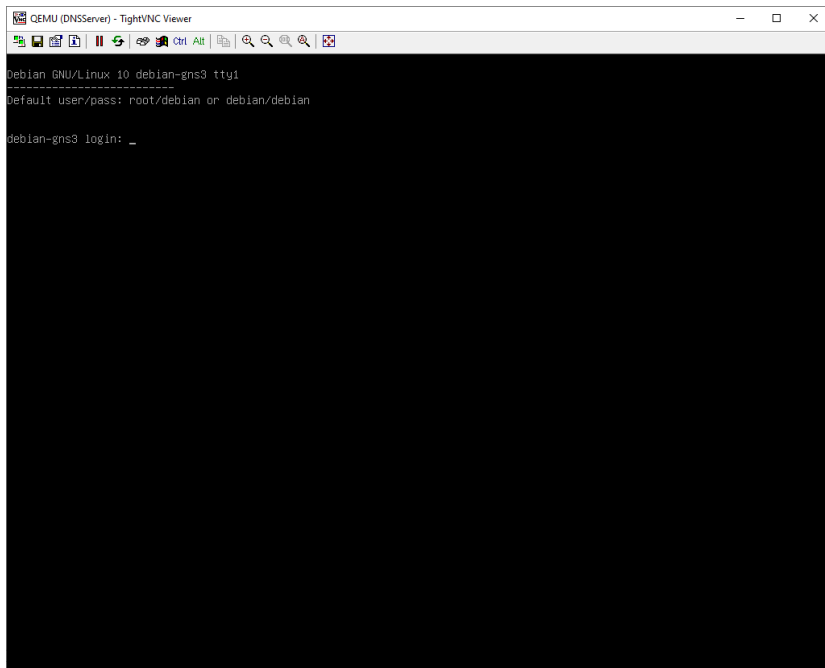
- a. Buka aplikasi OpenVPN Connect dan lakukan koneksi ke server VPN Jurusan TI.
- b. Setelah koneksi berhasil terjalin, buka aplikasi simulator GNS3. Pastikan simulator GNS3 Anda telah terhubung ke server GNS3 Jurusan TI.
- c. Buatlah project baru dengan format: 2020-02-<kelas_anda>-P11-<nim-anda>-<nama_anda>
- d. Tambahkan 1 buah End Devices yaitu NAT pada project Anda. Perangkat ini berfungsi untuk memberikan koneksi ke jaringan internet.
- e. Tambahkan 1 buah Switch pada project Anda. Perangkat ini berguna untuk menghubungkan semua perangkat yang akan digunakan pada praktikum ini.
- f. Tambahkan 1 buah End Devices yaitu Debian 10 Minimal 10.2.0 pada project Anda yang nantinya akan Anda gunakan sebagai DNSServer. Gantilah nama device debian tersebut dengan nama DNSServer.
- g. Tambahkan 1 buah End Device lagi yang akan digunakan untuk melakukan pengujian hasil konfigurasi yang telah dilakukan

pada sisi DNSServer yaitu Debian 10 Minimal 10.2.0. Gantilah nama device debian tersebut dengan nama Client.

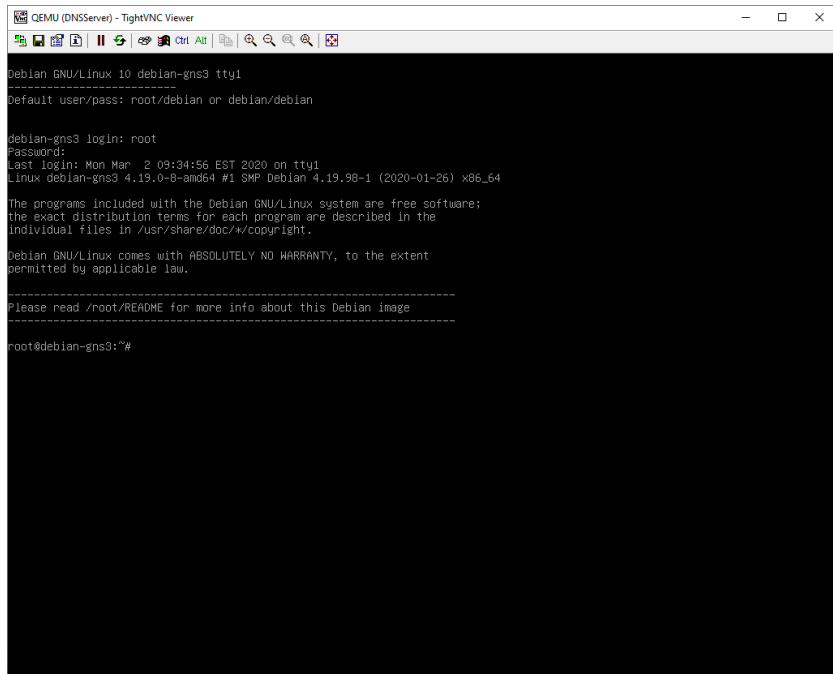
- h. Hubungkan masing-masing perangkat ke perangkat switch sehingga akan terbentuk topologi seperti gambar di bawah ini.



- i. Kemudian nyalakan perangkat DNSServer dan Client yang ada pada topologi Anda dengan melakukan klik kanan pada logo perangkat tersebut kemudian memilih start.
- j. Setelah itu akses user interface dari perangkat DNSServer dengan melakukan klik 2x pada perangkat DNSServer. Sehingga muncul jendela seperti gambar di bawah ini.



- k. Masuk dengan user "root" dan password "debian"



```
QEMU (DNSServer) - TightVNC Viewer
Debian GNU/Linux 10 debian-gns3 tty1
default user/pass: root/debian on debian/debian

debian-gns3 login: root
Password:
Last login: Mon Mar  2 09:34:56 EST 2020 on tty1
Linux debian-gns3 4.19.0-8-amd64 #1 SMP Debian 4.19.98-1 (2020-01-26) x86_64

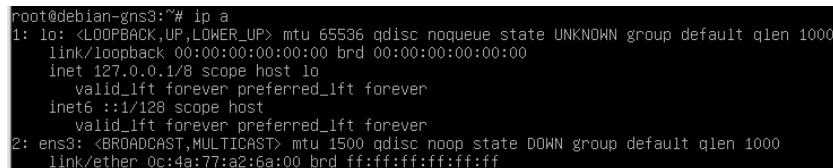
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.

-----
Please read /root/README for more info about this Debian image
-----

root@debian-gns3:~#
```

- I. Pastikan perangkat dnsserver dapat terhubung ke jaringan internet dan mendapatkan alamat IP. Gunakan perintah “ip a” ataupun “ifconfig” untuk melihat alamat IP-nya. Catatlah nama interface jaringan yang ada pada komputer tersebut.



```
root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 0c:4a:77:a2:6a:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

- m. Jika belum mendapatkan alamat IP, jalankan perintah “dhclient” untuk mendapatkan alamat IP baru dari server DHCP. Dan cek kembali apakah sudah mendapatkan alamat IP setelah menjalankan perintah tersebut. Catatlah nama interface jaringan yang ada pada komputer tersebut.

```

root@debian-gns3:~# dhclient
root@debian-gns3:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
        inet 127.0.0.1/8 scope host lo
            valid_lft forever preferred_lft forever
        inet6 ::1/128 scope host
            valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 0c:9c:89:b9:a8:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
        inet 192.168.122.232/24 brd 192.168.122.255 scope global dynamic ens3
            valid_lft 3596sec preferred_lft 3596sec
        inet6 fe80::e9c:89ff:feb9:a800/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever

```

- n. Setelah mendapatkan alamat IP, lakukan pembaharuan indeks repositori paket aplikasi.

```

root@debian-gns3:~# apt update

```

- o. Lakukan pembaharuan aplikasi yang telah terpasang pada komputer tersebut untuk mengurangi kemungkinan terjadinya permasalahan akibat perbedaan versi dari dependensi aplikasi yang dibutuhkan.

```

root@debian-gns3:~# apt upgrade -y

```

- p. Ubah nama hostname dari perangkat dnsserver sesuai aturan FQDN (Fully Qualified Domain Name). Atur hostname dari perangkat DNSServer menjadi “ns1” dan domain-nya adalah “domaiku.edu”.
- q. Ubah isi dari file “/etc/hostname” menjadi seperti gambar di bawah ini. Gunakan editor teks untuk mengubah isi file tersebut.

```

GNU nano 3.2 /etc/hostname
ns1_

```

- r. Ubah isi dari file “/etc/hosts” menjadi seperti gambar di bawah ini. Gunakan editor teks untuk mengubah isi file tersebut.

```

GNU nano 3.2 /etc/hosts
127.0.0.1 localhost
127.0.1.1 ns1.domaiku.edu ns1_

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1 localhost ip6-localhost ip6-loopback
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters

```

- s. Nyalakan ulang perangkat dnsserver dengan menggunakan perintah “reboot” untuk menerapkan perubahan hostname dan domain.

- t. Dan setelah perangkat dnsserver kembali menyala, ulangi langkah 11-13 dan catat alamat IP yang didapatkan.
- u. Jalankan perintah “hostname” dan pastikan hasilnya sama dengan nama hostname yang telah anda ubah pada langkah 17.

```
root@ns1:~# hostname
ns1
```

- v. Jalankan perintah “hostname -f” dan pastikan hasilnya sama dengan format “<hostname>.<domain>”.

```
root@ns1:~# hostname -f
ns1.domaiku.edu
```

- w. Catat hostname lengkap dari perangkat dnsserver berdasarkan hasil dari langkah 22.
- x. Buka perangkat Client dan ulangi langkah 11-15 pada perangkat tersebut.
- y. Atur perangkat Client menggunakan alamat IP dari perangkat DNSServer pada pengaturan resolver domainnya dengan melakukan perubahan file “resolv.conf” yang terletak pada direktori “/etc”. Ubah alamat IP yang terdapat di dalam file tersebut dengan alamat IP dari perangkat DNSServer.

```
GNU nano 3.2 /etc/resolv.conf
nameserver 192.168.122.232_
```

2. Instalasi dan Konfigurasi DNSServer

- a. Akses user interface dari perangkat DNSServer dengan melakukan klik2x pada logo perangkat DNSServer di topologi anda.
- b. Pada sistem operasi linux, servis DNS disediakan oleh paket aplikasi bind9. Sehingga lakukan instalasi paket aplikasi bind9. Jangan lupa untuk memberikan konfirmasi dengan menekan tombol “Y” kemudian tombol “enter” untuk menyetujui dan melanjutkan pemasangan aplikasi.

```

root@ns1:~# apt install bind9
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  linux-image-4.19.0-6-amd64
Use 'apt autoremove' to remove it.
The following additional packages will be installed:
  bind9utils dns-root-data geopip-database libbind9-161 libdns1104 libfstprm0 libgeoip1 libicu63 libisc1100 libiscxx161
  libisccfg163 liblmbd0 libluares161 libprotobuf-c1 libxml2 python3-ply
Suggested packages:
  bind9-doc dnsutils resolvconf ufw geoip-bin python-ply-doc
The following NEW packages will be installed:
  bind9 bind9utils dns-root-data geopip-database libbind9-161 libdns1104 libfstprm0 libgeoip1 libicu63 libisc1100 libiscxx161
  libisccfg163 liblmbd0 libluares161 libprotobuf-c1 libxml2 python3-ply
0 upgraded, 17 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 15.4 MB of archives.
After this operation, 54.9 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n]

```

- c. Dalam bind9, terdapat dua buah zona DNS yang dapat dikonfigurasi. Zona yang pertama adalah zona internal yaitu zona yang digunakan untuk komputer yang berada dalam jaringan lokal (jaringan intranet). Zona yang kedua adalah zona external yaitu zona yang digunakan untuk komputer yang berada dalam jaringan internet.
- d. Praktikum kali ini akan berfokus pada konfigurasi DNS dalam zona internal karena keterbatasan lingkungan dalam laboratorium untuk mensimulasikanya.
- e. Ubah file “named.conf” untuk memasukkan pengaturan zona internal. File tersebut berada pada direktori “/etc/bind”.

```

root@ns1:~# nano /etc/bind/named.conf_

```

- f. Matikan baris terakhir dalam file tersebut dengan memberi tanda pagar diawal baris tersebut. Kemudian tambahkan baris pendefinisian lokasi file konfigurasi zona internal pada baris terakhir file tersebut.

```

GNU nano 3.2 /etc/bind/named.conf
// This is the primary configuration file for the BIND DNS server named.
//
// Please read /usr/share/doc/bind9/README.Debian.gz for information on the
// structure of BIND configuration files in Debian, *BEFORE* you customize
// this configuration file.
//
// If you are just adding zones, please do that in /etc/bind/named.conf.local
include "/etc/bind/named.conf.options";
include "/etc/bind/named.conf.local";
#include "/etc/bind/named.conf.default-zones";
include "/etc/bind/named.conf.internal-zones";

```

- g. Setelah itu buat file baru untuk pendefinisian zona internalnya sesuai lokasi dan nama file yang telah didefinisikan pada langkah sebelumnya. Isi file tersebut dengan perintah-perintah seperti gambar di bawah ini.


```
GNU nano 3.2 /etc/bind/named.conf.internal-zones
view "internal" {
    match-clients {
        localhost;
        192.168.122.0/24;
    };
    #set zone for internal
    zone "domainku.edu" {
        type master;
        file "/etc/bind/domainku.edu.lan";
        allow-update { none; };
    };
    # set zone for internal *note
    zone "122.168.192.in-addr.arpa" {
        type master;
        file "/etc/bind/122.168.192.db";
        allow-update { none; };
    };
    include "/etc/bind/named.conf.default-zones";
};
```

- h. Pada file seperti yang tampak pada gambar di atas, bagian match-clients merupakan pendefinisian client mana yang dapat menggunakan zona internal tersebut. Sehingga Anda harus memasukkan network yang akan menggunakan zona tersebut ke dalam bagian ini. Dalam praktikum ini kebetulan networknya adalah 192.168.122.0/24.
- i. Pada file tersebut, definisikan domain yang akan Anda gunakan yaitu "domainku.edu" dengan format seperti gambar diatas.
- j. Masih pada file tersebut, terdapat penulisan "122.168.192.in-addr.arpa". Penulisan tersebut didasarkan pada network yang dimiliki oleh domain tersebut. Karena network yang terdapat pada praktikum ini adalah 192.168.122.0/24 maka penulisannya harus ditulis dengan format terbalik "122.168.192.in-addr.arpa".
- k. Ingatlah nama dan lokasi file yang harus anda buat untuk domain Anda yang telah Anda definisikan pada file tersebut.
- l. Lakukan limitasi untuk penggunaan DNS Server hanya untuk IP yang berada pada zona internal dengan mengubah isi file "named.conf.options" pada direktori "/etc/bind". Sesuaikan isi dari file tersebut seperti gambar di bawah ini. Jangan lupa untuk mengaktifkan opsi forwarders dan memasukkan alamat IP dari DNSServer asli yang terdapat pada network anda agar ketika record DNS yang diminta tidak terdaftar dalam perangkat DNSServer Anda, secara otomatis perangkat DNSServer akan meneruskan requestnya ke DNSServer diatasnya.

```

GNU nano 3.2 /etc/bind/named.conf.options
options {
    directory "/var/cache/bind";

    // If there is a firewall between you and nameservers you want
    // to talk to, you may need to fix the firewall to allow multiple
    // ports to talk. See http://www.kb.cert.org/vuls/id/800113

    // If your ISP provided one or more IP addresses for stable
    // nameservers, you probably want to use them as forwarders.
    // Uncomment the following block, and insert the addresses replacing
    // the all-0's placeholder.

    forwarders {
        192.168.122.1;
    };
    allow-query { localhost; 192.168.122.0/24; };
    allow-transfer { localhost; 192.168.122.0/24; };
    allow-recursion { localhost; 192.168.122.0/24; };

    //=====
    // If BIND logs error messages about the root key being expired,
    // you will need to update your keys. See https://www.isc.org/bind-keys
    //=====
    dnssec-validation auto;

    auth-nxdomain no;
    listen-on-v6 { any; };
};

```

- m. Berikutnya, buatlah file untuk definisi domain-domain yang masuk dalam zona internal. Anda dapat membuatnya dengan membuat kopi file template “db.local” yang terdapat pada direktori “/etc/bind” ke direktori yang telah Anda definisikan pada langkah 7.

```

root@ns1:~# cp /etc/bind/db.local /etc/bind/domainku.edu.lan

```

- n. Lakukan penyesuaian isi dari file yang telah Anda kopi sebelumnya sesuai dengan kebutuhan. Untuk praktikum ini, Anda dapat menyesuaikan isinya seperti gambar di bawah ini. Namun jangan lupa untuk menyesuaikan alamat IP dalam file ini sesuai dengan alamat IP yang dimiliki oleh perangkat DNS Server Anda.

```

GNU nano 3.2 /etc/bind/domainku.edu.lan
;
; BIND data file for local loopback interface
;
$TTL 604800
@ IN SOA domainku.edu. root.domainku.edu. (
        2 ; Serial
        604800 ; Refresh
        86400 ; Retry
        2419200 ; Expire
        604800 ) ; Negative Cache TTL
;
@ IN NS domainku.edu.
@ IN A 192.168.122.232
mail IN A 192.168.122.232
mail IN MX 10 domainku.edu.
ns1 IN A 192.168.122.232

```

- o. Berikutnya, buatlah file untuk definisi reverse domain-domain yang masuk dalam zona internal. Anda dapat membuatnya dengan membuat kopi file template “db.0” yang terdapat pada direktori “/etc/bind” ke direktori yang telah Anda definisikan pada langkah 7.

```
root@ns1:~# cp /etc/bind/db.0 /etc/bind/122.168.192.in-addr.arpa.db
```

- p. Lakukan penyesuaian isi dari file yang telah Anda kopi sebelumnya sesuai dengan kebutuhan. Untuk praktikum ini, Anda dapat menyesuaikan isinya seperti gambar di bawah ini. Namun jangan lupa untuk menyesuaikan “255.255.255.0” pada file ini dengan network yang terdapat pada perangkat DNS Server Anda dan juga sesuaikan angka “232” dengan oktet terakhir dari alamat IP yang dimiliki oleh perangkat DNS Server Anda.

```
GNU nano 3.2 /etc/bind/122.168.192.in-addr.arpa.db
;
; BIND reverse data file for broadcast zone
;
$TTL 604800
@ IN SOA domainku.edu. root.domainku.edu. (
    1 ; Serial
    604800 ; Refresh
    86400 ; Retry
    2419200 ; Expire
    604800 ) ; Negative Cache TTL
;
@ IN NS domainku.edu.
@ IN A 255.255.255.0
232 IN PTR ns1.domainku.edu.
```

- q. Lakukan pemuatan ulang servis bind9 untuk menerapkan perubahan. Dan jangan lupa pula untuk mengecek apakah servis aplikasi bind9 telah berjalan kembali.

```
root@ns1:~# systemctl restart bind9
root@ns1:~# systemctl status bind9
● bind9.service - BIND Domain Name Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/bind9.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2021-04-26 19:07:52 EDT; 1min 9s ago
     Docs: man:named(8)
   Process: 1191 ExecStart=/usr/sbin/named $OPTIONS (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 1192 (named)
     Tasks: 4 (limit: 2359)
    Memory: 12.0M
    CGroup: /system.slice/bind9.service
           └─1192 /usr/sbin/named -u bind

Apr 26 19:07:52 ns1 named[1192]: network unreachable resolving './DNSKEY/IN': 2001:503:c27::2:30#53
Apr 26 19:07:52 ns1 named[1192]: network unreachable resolving './NS/IN': 2001:503:c27::2:30#53
Apr 26 19:07:52 ns1 named[1192]: network unreachable resolving './DNSKEY/IN': 2001:7fe:53#53
Apr 26 19:07:52 ns1 named[1192]: network unreachable resolving './NS/IN': 2001:7fe:53#53
Apr 26 19:07:52 ns1 named[1192]: network unreachable resolving './DNSKEY/IN': 2001:500:200::b#53
Apr 26 19:07:52 ns1 named[1192]: network unreachable resolving './NS/IN': 2001:500:200::b#53
Apr 26 19:07:52 ns1 named[1192]: network unreachable resolving './DNSKEY/IN': 2001:500:2::c#53
Apr 26 19:07:52 ns1 named[1192]: network unreachable resolving './NS/IN': 2001:500:2::c#53
Apr 26 19:07:52 ns1 named[1192]: managed-keys-zone/internal: Key 20326 for zone . acceptance timer complete: key now trusted
Apr 26 19:07:52 ns1 named[1192]: resolver priming query complete
```

- r. Akses user interface dari perangkat Client dengan melakukan klik2x pada logo perangkat Client yang terdapat di topologi Anda.
- s. Lakukan instalasi paket aplikasi dnstools agar dapat menggunakan utilitas dig dan nslookup. Kedua utilitas tersebut akan digunakan untuk melakukan pengecekan bahwa konfigurasi DNS yang telah Anda lakukan dapat berjalan sesuai dengan konfigurasi yang telah Anda lakukan. Jangan lupa untuk melakukan konfirmasi pelaksanaan instalasi seperti biasanya.

```

root@debian-gns3:~# apt install dnstools
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following package was automatically installed and is no longer required:
  linux-image-4.19.0-6-amd64
Use 'apt autoremove' to remove it.
The following additional packages will be installed:
  bind9-host geoip-database libbind9-161 libdns1104 libfstirm0 libgeoip1 libcubic6 libirs161 libisc1100 libisc161 libiscfg163
  liblmdb0 liblures161 libprotobuf-c1 libxml2
Suggested packages:
  rbindcheck geoip-bin
The following NEW packages will be installed:
  bind9-host dnstools geoip-database libbind9-161 libdns1104 libfstirm0 libgeoip1 libcubic6 libirs161 libisc1100 libisc161
  libiscfg163 liblmdb0 liblures161 libprotobuf-c1 libxml2
0 upgraded, 16 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 15.2 MB of archives.
After this operation, 52.1 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] _

```

- t. Cek terlebih dahulu apakah perangkat client telah menggunakan perangkat DNSServer yang telah Anda konfigurasi sebagai DNS resolver-nya. Gunakan teks editor untuk membuka isi file “resolv.conf” yang terletak pada direktori “/etc”. Jika memang alamat IP yang tercantum disana bukan merupakan alamat IP dari perangkat DNSServer, maka Anda dapat langsung menyesuaikannya. Lakukan langkah ini setiap kali Anda akan mengakses domain yang terdaftar pada perangkat DNSServer Anda.

```

GNU nano 3.2 /etc/resolv.conf
nameserver 192.168.122.232

```

- u. Ujilah hasil konfigurasi server DNS yang telah dilakukan dengan menggunakan perintah dig untuk masing-masing domain yang telah dikonfigurasi. Dan pastikan bahwa status yang tampil adalah “NOERROR”. Pastikan pada bagian “ANSWER SECTION” terdapat alamat IP yang sesuai dengan alamat IP yang telah Anda konfigurasi pada perangkat DNSServer. Dan yang paling penting lagi, pastikan bahwa pada bagian “SERVER” terdapat alamat IP yaitu alamat IP dari perangkat DNSServer Anda.

```

root@debian-gns3:~# dig domainku.edu

;<<> DiG 9.11.5-P4-5.1+deb10u3-Debian <<> domainku.edu
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 18705
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
; COOKIE: ca8630be8605a7df486d2c296087496e701da76e1b7b9a24 (good)
;; QUESTION SECTION:
;domainku.edu.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
domainku.edu.                604800 IN      A      192.168.122.232

;; AUTHORITY SECTION:
domainku.edu.                604800 IN      NS     domainku.edu.

;; Query time: 4 msec
;; SERVER: 192.168.122.232#53(192.168.122.232)
;; WHEN: Mon Apr 26 19:14:54 EDT 2021
;; MSG SIZE rcvd: 99

```

```

root@debian-gns3:~# dig ns1.domainku.edu

;<<> DiG 9.11.5-P4-5.1+deb10u3-Debian <<> ns1.domainku.edu
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 59948
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 2

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
; COOKIE: 46ff12b2b9ea6eaada3dadad60874aa4cb94f9f2e264fb18 (good)
;; QUESTION SECTION:
;ns1.domainku.edu.           IN      A

;; ANSWER SECTION:
ns1.domainku.edu.           604800 IN      A      192.168.122.232

;; AUTHORITY SECTION:
domainku.edu.                604800 IN      NS     domainku.edu.

;; ADDITIONAL SECTION:
domainku.edu.                604800 IN      A      192.168.122.232

;; Query time: 3 msec
;; SERVER: 192.168.122.232#53(192.168.122.232)
;; WHEN: Mon Apr 26 19:20:04 EDT 2021
;; MSG SIZE rcvd: 119

```

```

root@debian-gns3:~# dig mail.domainku.edu

;<<> DiG 9.11.5-P4-5.1+deb10u3-Debian <<> mail.domainku.edu
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 24319
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
; COOKIE: 1ac8d95cb82e25ad02b6c54560874ad0478ff7a5294762d9 (good)
;; QUESTION SECTION:
;mail.domainku.edu.         IN      A

;; AUTHORITY SECTION:
domainku.edu.                604800 IN      SOA    domainku.edu. root.domainku.edu. 2 604800 86400 2419200 604800

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 192.168.122.232#53(192.168.122.232)
;; WHEN: Mon Apr 26 19:20:48 EDT 2021
;; MSG SIZE rcvd: 115

```

- v. Lakukan pula pengecekan menggunakan utilitas nslookup untuk setiap domainnya.

```

root@debian-gns3:~# nslookup domainku.edu
Server:      192.168.122.232
Address:     192.168.122.232#53

Name:   domainku.edu
Address: 192.168.122.232

root@debian-gns3:~# nslookup ns1.domainku.edu
Server:      192.168.122.232
Address:     192.168.122.232#53

Name:   ns1.domainku.edu
Address: 192.168.122.232

root@debian-gns3:~# nslookup mail.domainku.edu
Server:      192.168.122.232
Address:     192.168.122.232#53

*** Can't find mail.domainku.edu: No answer

```

- w. Pada gambar di atas, terlihat bahwa terdapat error pada pengecekan domain mail.domainku.edu menggunakan utilitas nslookup. Hal ini terjadi karena nslookup membutuhkan opsi tambahan untuk melakukan pengecekan domain yang berhubungan dengan record mail server (MX record). Sesuaikan utilitas nslookup seperti gambar di bawah ini untuk melakukan pengecekan domain yang berhubungan dengan record mail server (MX record).

```

root@debian-gns3:~# nslookup
> set q=MX
> mail.domainku.edu
Server:      192.168.122.232
Address:     192.168.122.232#53

mail.domainku.edu      mail exchanger = 10 domainku.edu.

```

D. Tugas Praktik

Buatlah dokumentasi praktikum berupa sebuah laporan yang berisi:

1. Langkah-langkah yang anda lakukan
2. Lakukan instalasi aplikasi web server apache2 dan buat 2 buah virtual domain dengan 2 user yang berbeda. Atur domain yang digunakan oleh virtual domain ke-1 adalah domainuser1.edu sedangkan virtual domain ke-2 menggunakan domain domainuser2.edu. Jangan lupa untuk memberikan file index.html pada masing-masing virtual domain yang berisi ini adalah virtual domain ke berapa.
3. Lakukan pendaftaran kedua domain yang terdapat pada soal ke-2 ke perangkat DNS Server Anda.

4. Cobalah akses masing-masing website dari virtual domain yang telah Anda buat menggunakan utilitas curl pada perangkat Client. Lakukan instalasi utilitas curl jika memang belum tersedia pada perangkat Client.
5. Foto anda di halaman cover dan no telepon anda yang bisa dihubungi.

Simpan file laporan dengan nama file :

P11_kelas_noabsen_nama.doc / docx.

Contoh : P11_MI2A_04_AriefPrasetyo.doc

Salah : P11-MI-2A-4-Arief Prasetyo.doc

DAFTAR PUSTAKA

- Raphaël Hertzog, Roland Mas., 2015, The Debian Administrator's Handbook, Freexian.
- Hadi, pranoto Suryo, 2007, Manajemen Jaringan Komputer, Modul Ajar, Polinema, Malang.
- Stalling, William. , 1998, Data and Computer Communication, Prentice Hall Inc.
- Lammle, Todd. , 1997, Cisco Certified Network Associates, Elex Media Komputindo.
- Tanenbaum, Andrew S. ,1996, Jaringan Komputer Edisi Bahasa Indonesia, Prentice Hall Inc..

BIODATA PENULIS



Sofyan Noor Arief, S.ST., M.Kom.
(sofyan@polinema.ac.id)

Merupakan seorang dosen junior di JTI POLINEMA yang berfokus pada bidang keilmuan Jaringan Komputer dan juga seorang freelancer jasa konsultan dan pemasangan jaringan. Lulusan D3 Manajemen Informatika POLINEMA, D4-LJ Teknik Informatika PENS, dan S2 Teknik Informatika ITS. Punya hobi otak-atik server dan perangkat-perangkat jaringan lainnya. Menyukai dan menekuni riset pada bidang distributed computing yang diimplementasikan pada perangkat-perangkat low-power computing.



Arief Prasetyo, S.Kom., M.Kom.
(arief.prasetyo@polinema.ac.id)

Merupakan seorang dosen senior di JTI POLINEMA yang berfokus pada bidang keilmuan Jaringan Komputer. Lulusan S1 Teknik Informatika ITS dan S2 Teknik Informatika ITS. Merupakan salah satu trainer di akademi kelas internasional yaitu Cisco Academy dan MikroTik Academy. Pengajar dan ketua kelompok pengajar jaringan komputer di JTI POLINEMA.



Yuri Ariyanto, S.Kom., M.Kom.
(yuri @polinema.ac.id)

Merupakan seorang dosen senior di JTI POLINEMA yang berfokus pada bidang keilmuan Jaringan Komputer. Lulusan S1 Teknik Informatika ITS dan S2 Teknik Informatika ITS. Pengajar matakuliah bidang jaringan komputer di JTI POLINEMA. Maksimalisasi penggunaan arsitektur Cloud Computing merupakan bidang risetnya.



Ade Ismail, S.Kom., M.TI.
(arief.prasetyo@polinema.ac.id)

Merupakan seorang dosen junior di JTI POLINEMA yang berfokus pada bidang keilmuan Jaringan Komputer. Lulusan S1 Teknik Informatika Universitas Islam Syekh Yusuf Tangerang dan S2 Teknologi Informasi Universitas Bina Nusantara (Binus). Pengajar matakuliah bidang jaringan komputer di JTI POLINEMA, khususnya Keamanan Sistem Informasi dan Jaringan Komputer.