

Studi Kasus – IT Network Plan:
Network Design and Simulation

SMANU M.H. THAMRIN JAKARTA

Nama Kelompok : Mamah Minta GCP

Nama	NPM
Akmal Ramadhan	2206081534
Alden Luthfi Arrahman	2206028932
Muhammad Nabil Mu'afa	2206024972





Daftar Isi

 Daftar Isi.....	2
1. Analisis dan Rancangan Kebutuhan Teknis Klien.....	3
1.1 Pemetaan Kebutuhan Teknis Klien.....	3
1.1.1 Jaringan Stabil dan Cepat.....	4
1.1.2 Keamanan Jaringan dan Data Pribadi.....	4
1.1.3 Konektivitas di Seluruh Area Sekolah.....	4
1.1.4 Sistem Informasi Otomatis untuk Presensi dan Surat Menyurat.....	5
1.2 Rancangan Topologi.....	6
1.2.1 Kebutuhan Perangkat.....	7
1.2.2 Subnetting VLSM.....	8
2. Implementasi Simulasi Topologi Jaringan.....	9
2.1 Desain Topologi Jaringan.....	9
2.2 Konfigurasi Topologi Jaringan.....	10
2.2.1 Konfigurasi Alamat IP pada DNS Server ISP.....	10
2.2.2 Konfigurasi Alamat IP untuk Seluruh Device.....	11
2.2.3 Konfigurasi OSPF.....	24
2.2.4 Konfigurasi NAT.....	33
2.2.5 Implementasi Website.....	34
2.2.6 Konfigurasi DNS Server ISP.....	35
3. Uji Coba dan Analisis Simulasi Jaringan.....	36
3.1 Uji Konektivitas dan Analisis Sederhana.....	36
3.1.1 Hasil Uji Konektivitas Jaringan pada Subnet yang sama.....	36
3.1.2 Hasil Uji Konektivitas Jaringan pada Subnet yang berbeda.....	36
3.1.3 Hasil Uji Konektivitas ke Seluruh Server.....	38
3.1.4 Analisis Paket ICMP pada Uji Konektivitas Sederhana.....	39
3.2 Uji Konektivitas dan Analisis Redundansi Jaringan.....	39
3.2.1 Kondisi Awal: Seluruh Port Berfungsi.....	39
3.2.2 Kondisi Akhir: Missing Link.....	40
3.2.3 Analisis Uji Konektivitas Redundansi Jaringan.....	41
3.3 Analisis NAT.....	43
3.4 Akses Halaman Web serta Analisis DNS dan HTTP.....	44



1. Analisis dan Rancangan Kebutuhan Teknis Klien

1.1 Pemetaan Kebutuhan Teknis Klien

Tabel 1.1 Pemetaan Kebutuhan Teknis Klien

Kebutuhan Klien	Kondisi Teknis Saat Ini	Analisis Kesesuaian dengan Kebutuhan
Jaringan yang stabil dan cepat untuk mendukung ujian daring dan aktivitas belajar-mengajar.	Jaringan internet wireless memiliki performa lambat dan cakupan yang terbatas; banyak warga sekolah memilih menggunakan internet pribadi.	Infrastruktur yang ada tidak mencukupi kebutuhan ini. Perlu dilakukan penambahan access point, switch yang mendukung VLAN, dan pengaturan QoS untuk meningkatkan stabilitas jaringan.
Keamanan jaringan dan data pribadi	Sekolah tidak memiliki sistem keamanan jaringan yang baik; keamanan data pribadi hanya bergantung pada keamanan PUSDATIN.	Infrastruktur keamanan perlu diperkuat dengan menerapkan <i>firewall</i> , ACL (Access Control List), dan autentikasi bagi pengguna jaringan.
Konektivitas internet yang menjangkau seluruh area sekolah	Jaringan internet hanya tersedia di gedung utama. Area-area seperti GOR, masjid, kolam renang, dan asrama tidak mendapatkan akses internet yang cukup	Jaringan saat ini tidak mencakup seluruh area. Solusi teknis melibatkan pemasangan router dan access point tambahan untuk memperluas cakupan. Perlu simulasi topologi yang mencakup distribusi perangkat secara strategis.
Sistem informasi yang mendukung proses bisnis seperti presensi, surat menyurat, dan perizinan otomatis	Tidak ada sistem otomatis. Semua proses dilakukan manual, termasuk presensi, surat menyurat, dan perizinan.	Jaringan yang ada perlu mendukung server aplikasi untuk sistem informasi. Topologi harus dirancang dengan subnetting yang baik untuk mengelola lalu lintas antar server dan klien.



1.1.1 Jaringan Stabil dan Cepat

Kebutuhan: Jaringan harus mendukung hingga 264 siswa dan 83 staf secara bersamaan untuk ujian daring tanpa gangguan.

Solusi Teknis:

1. Gunakan **switch managed** untuk menerapkan VLAN (Virtual LAN) agar lalu lintas data tersegmentasi berdasarkan jenis pengguna (siswa, guru, dan staf).
2. Terapkan **Quality of Service (QoS)** untuk memprioritaskan lalu lintas ujian daring.
3. Tambahkan beberapa **access point** (AP) untuk memperluas cakupan jaringan Wi-Fi di seluruh sekolah.

1.1.2 Keamanan Jaringan dan Data Pribadi

Kebutuhan: Memastikan data pribadi siswa dan guru terlindungi dari akses tidak sah.

Solusi Teknis:

1. Pasang **firewall** pada router utama.
2. Konfigurasikan **Access Control List (ACL)** pada router dan switch untuk membatasi lalu lintas berdasarkan alamat IP atau port.
3. Gunakan **autentikasi pengguna jaringan** dengan protokol seperti WPA3 untuk jaringan Wi-Fi.

1.1.3 Konektivitas di Seluruh Area Sekolah

Kebutuhan: Jaringan internet tersedia di GOR, masjid, kolam renang, dan asrama.

Solusi Teknis:

Tambahkan **router** dan **access point outdoor** untuk cakupan area yang luas. Access point ini akan diletakkan pada ketiga bangunan tersebut.



1.1.4 Sistem Informasi Otomatis untuk Presensi dan Surat Menyurat

Kebutuhan: Sistem untuk mendukung presensi otomatis dan surat-menyurat elektronik.

Solusi Teknis:

1. Implementasikan server yang sudah ada untuk aplikasi presensi berbasis QR code.
2. Rancang jaringan dengan **subnet khusus** untuk server website sehingga mengurangi beban pada jaringan umum.

1.2 Rancangan Topologi

SMANU M.H. Thamrin Jakarta memiliki luas tanah yang cukup besar senilai 3,7 hektar. Beberapa gedung atau area memiliki nama sebutan yang dikenal oleh warga sekolah. Berikut adalah denah dari *client* kami.



- **Gedung A:** Mencakup dua bangunan terpisah. Bangunan pertama di sebelah barat berisi ruangan yang berfungsi sebagai kebutuhan administratif sekolah, kepala sekolah, dan guru. Bangunan kedua di sebelah selatan berisi ruangan-ruangan lab.
- **Gedung B:** Gedung untuk kegiatan belajar mengajar yang terdiri dari 36 ruang kelas.
- **Gedung Bundar:** Gedung yang terdiri dari tiga lantai dimana lantai kedua merupakan perpustakaan yang berisi banyak komputer.
- **Area Utara:** Mencakup dua bangunan terpisah. Bangunan di sebelah barat merupakan auditorium dan bangunan di sebelah timur merupakan kantin sekolah.



- **Area Belakang:** Mencakup tiga bangunan terpisah yaitu masjid, GOR, dan gedung kolam renang.

Sesuai dengan rancangan solusi yang sudah dibuat pada tahap sebelumnya, keempat area yang disebutkan di atas akan dirancang jaringannya sehingga cakupan area-area ini dapat dijangkau oleh pengguna.

1.2.1 Kebutuhan Perangkat

Berdasarkan wawancara yang sudah kami lakukan, berikut adalah perkiraan perangkat *end-device* yang akan terhubung ke jaringan. Kebanyakan perangkat yang akan terhubung ke jaringan adalah gawai seperti *handphone*, tablet dan laptop pribadi yang dimiliki siswa dan guru, sehingga memerlukan koneksi nirkabel. Selain itu, terdapat juga komputer PC yang kebanyakan berpusat di area perpustakaan gedung bundar. Terakhir, terdapat 2 server sekolah yang berfungsi sebagai *web-server* dan server yang berfungsi sebagai backup data sekolah.

Tabel 1.2 Kebutuhan Perangkat

Divisi/Bagian	Alokasi Perangkat
Gedung B (GB)	Membutuhkan 1 <i>router</i> , 1 <i>switch</i> , 300 <i>smartphone</i> , 270 laptop, 5 PC, dan 22 tablet.
Area Belakang (AB)	Membutuhkan 1 <i>router</i> , 1 <i>switch</i> , dan 300 <i>smartphone</i> .
Area Utara (AU)	Membutuhkan 1 <i>router</i> , 1 <i>switch</i> , dan 270 <i>smartphone</i> .
Gedung A (GA)	Membutuhkan 1 <i>router</i> , 1 <i>switch</i> , 90 <i>smartphone</i> , 30 laptop, 75 PC, dan 6 printer.
Gedung Bundar (GBU)	Membutuhkan 1 <i>router</i> , 1 <i>switch</i> , dan 30 PC.
Jaringan Publik Klien (P)	Membutuhkan 1 <i>router</i> , 1 <i>switch</i> , dan 2 server.
Jaringan Internet (I)	Membutuhkan 1 <i>router</i> , 1 <i>switch</i> , dan 1 DNS server.



1.2.2 Subnetting VLSM

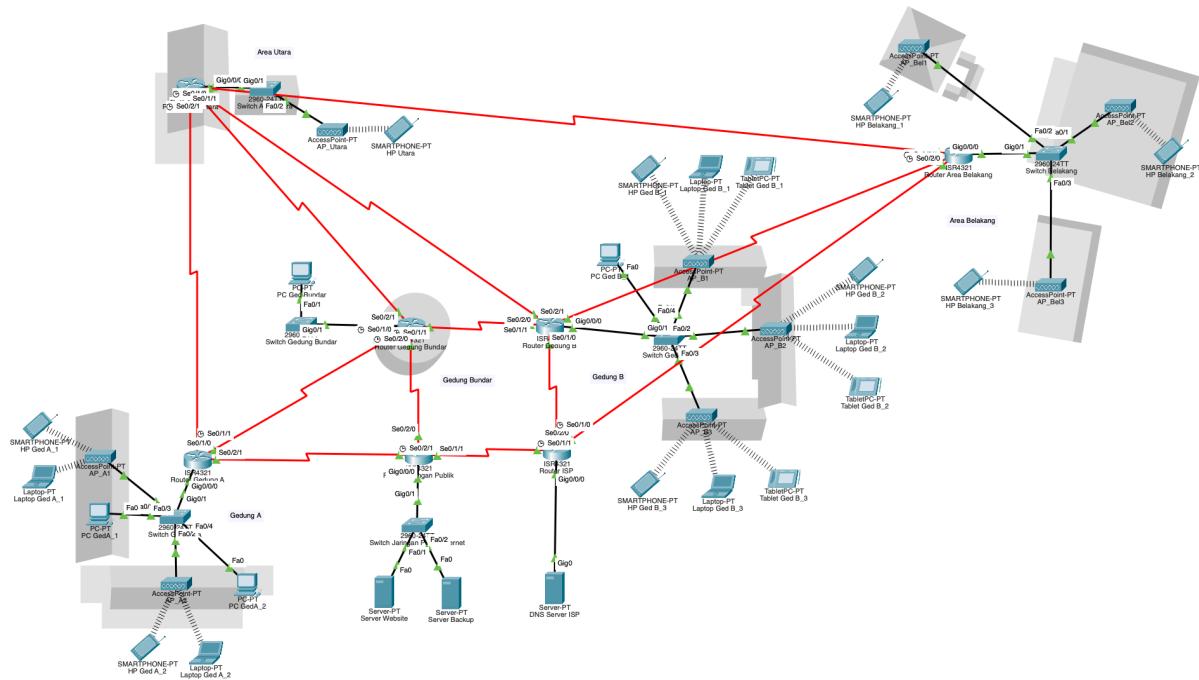
Berikut adalah hasil rancangan *subnetting* VLSM yang kami lakukan. Kebanyakan alamat IP yang kami gunakan adalah IP internal sekolah yang akan digunakan untuk menghubungkan semua *subnet* di dalam sekolah, kecuali jaringan publik yang digunakan untuk meng-host website dari sekolah yang dapat diakses publik.

Tabel 1.3 *Subnetting* VLSM

Nama Subnet	Network Address	Subnet Mask	Jumlah Maksimum Host	Range IP	Default Gateway
Gedung B	172.22.0.0	255.255.252.0 (/22)	1022	172.22.0.2 – 172.22.3.254	172.22.0.1
Area Belakang	172.22.4.0	255.255.254.0 (/23)	510	172.22.4.2 – 172.22.5.254	172.22.4.1
Area Utara	172.22.6.0	255.255.254.0 (/23)	510	172.22.6.2 – 172.22.7.254	172.22.6.1
Gedung A	172.22.8.0	255.255.255.0 (/24)	254	172.22.8.2 – 172.22.8.254	172.22.8.1
Gedung Bundar	172.22.9.0	255.255.255.224 (/27)	30	172.22.9.2 – 172.22.9.30	172.22.9.1
Jaringan Publik Klien	139.255.86.0	255.255.255.248 (/29)	6	139.255.86.2 – 139.255.86.6/	139.255.86.1

2. Implementasi Simulasi Topologi Jaringan

2.1 Desain Topologi Jaringan



Gambar 2.1 Desain Topologi Jaringan

Gambar di atas merupakan desain topologi jaringan yang kami rancang. Dengan mempertimbangkan efisiensi, biaya, dan kualitas, kami merancang menggunakan pendekatan topologi *partial mesh* yaitu tidak semua node terhubung langsung satu sama lain.

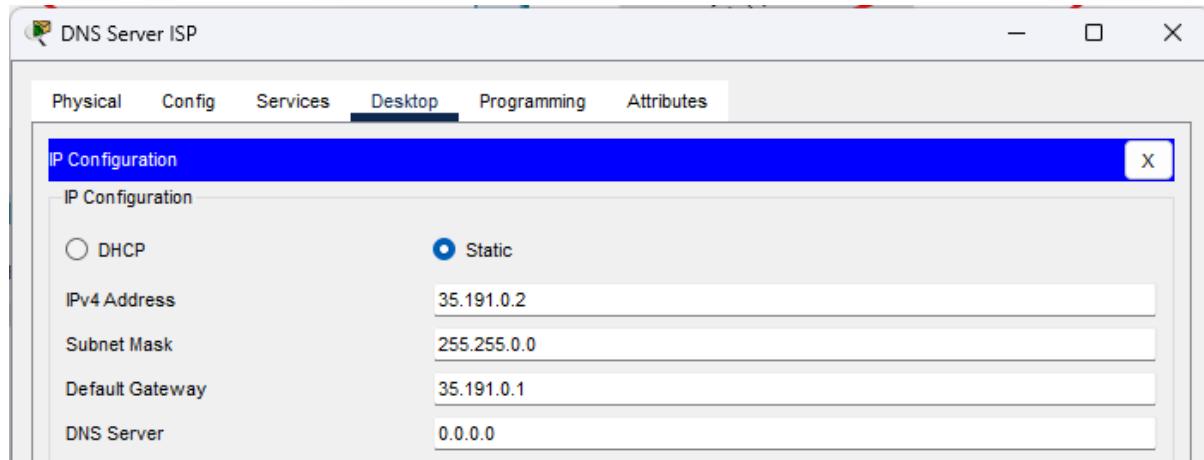
Catatan: Gambar gedung yang ada tidak menggunakan jarak dengan skala yang sama dengan aslinya. Hal ini hanya untuk mempermudah atau memberikan ruang dalam meletakkan *end device*.



2.2 Konfigurasi Topologi Jaringan

Berikut adalah konfigurasi topologi jaringan yang kami gunakan.

2.2.1 Konfigurasi Alamat IP pada DNS Server ISP



Gambar 2.2 Konfigurasi Alamat IP pada DNS Server ISP

Server ini menggunakan IP Address publik 35.191.0.2 dengan DNS server 0.0.0.0.



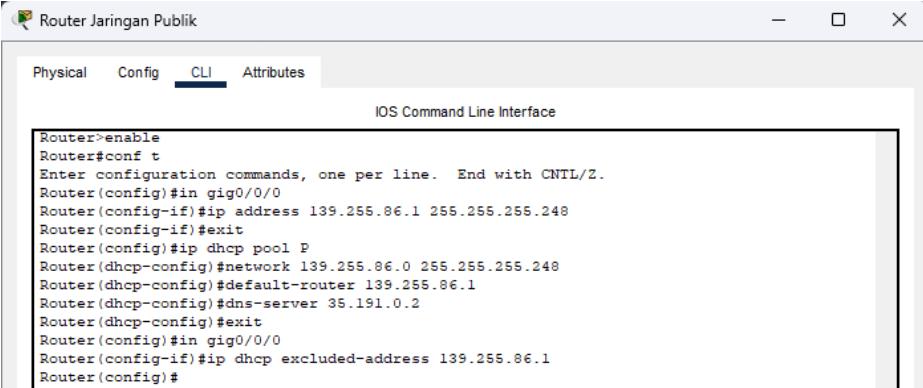
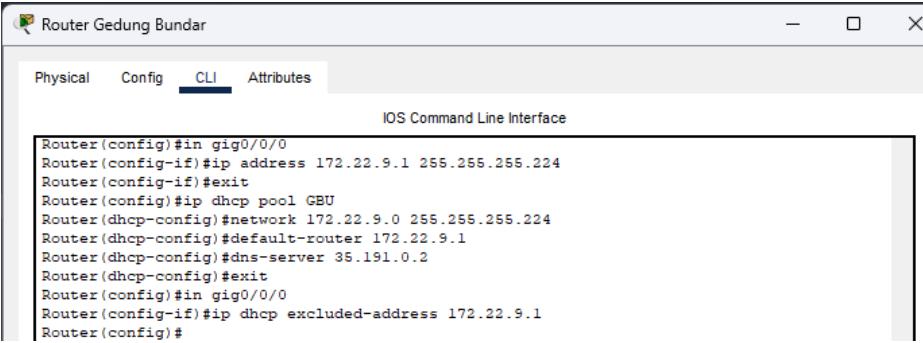
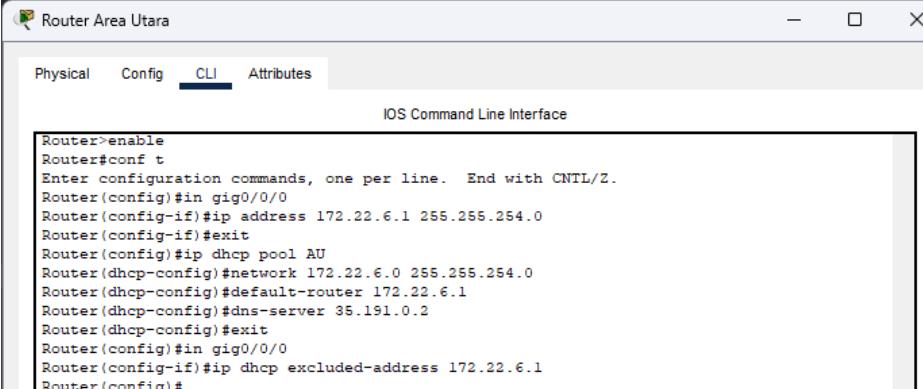
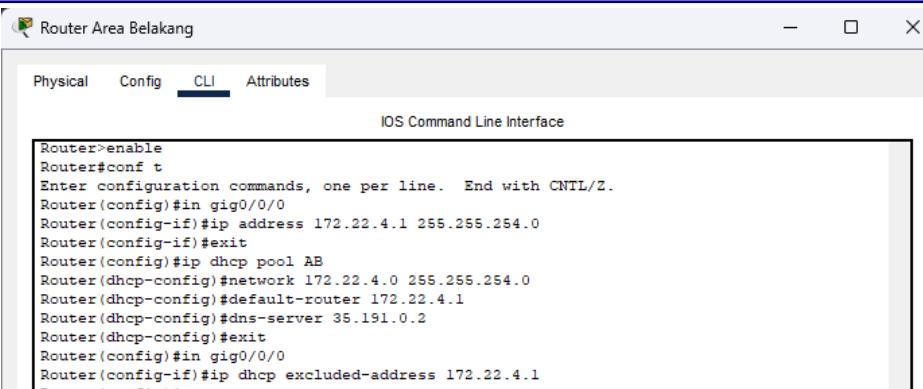
2.2.2 Konfigurasi Alamat IP untuk Seluruh Device

Selain pada Router ISP yang menggunakan alokasi statik, alokasi alamat IP menggunakan DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) dimana alamat IP dan informasi jaringan lainnya diberikan secara otomatis kepada perangkat dalam jaringan. Metode alokasi secara *static* dapat digunakan namun kurang baik karena keseluruhan jumlah devices yang membutuhkan alamat IP lebih yang sangat banyak. Akan memakan waktu yang lama untuk melakukan konfigurasi satu per satu. Belum lagi adanya kesalahan pada konfigurasi tersebut sehingga dapat dikatakan rentan dan mempersulit manajemen jaringan.

Tabel 2.1 Konfigurasi DHCP pada *Router/Server*

Router/Server	Tangkapan Layar Konfigurasi DHCP
Router Gedung A	<pre> Router>enable Router#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#in gig0/0/0 Router(config-if)#ip address 172.22.8.1 255.255.255.0 Router(config-if)#exit Router(config)#ip dhcp pool GA Router(dhcp-config)#network 172.22.8.0 255.255.255.0 Router(dhcp-config)#default-router 172.22.8.1 Router(dhcp-config)#dns-server 35.191.0.2 Router(dhcp-config)#exit Router(config)#in gig0/0/0 Router(config-if)#ip dhcp excluded-address 172.22.8.1 Router(config)# </pre>
Router Gedung B	<pre> Router>enable Router#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#in gig0/0/0 Router(config-if)#ip address 172.22.0.1 255.255.252.0 Router(config-if)#exit Router(config)#ip dhcp pool GB Router(dhcp-config)#network 172.22.0.0 255.255.252.0 Router(dhcp-config)#default-router 172.22.0.1 Router(dhcp-config)#dns-server 35.191.0.2 Router(dhcp-config)#exit Router(config)#in gig0/0/0 Router(config-if)#ip dhcp excluded-address 172.22.0.1 Router(config)# </pre>



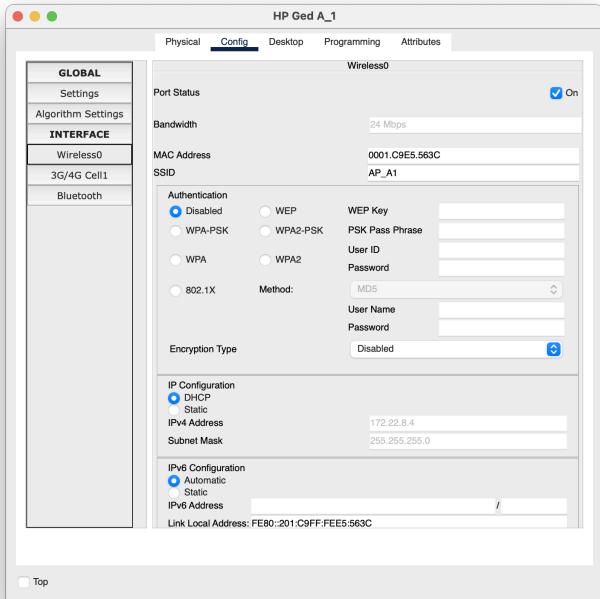
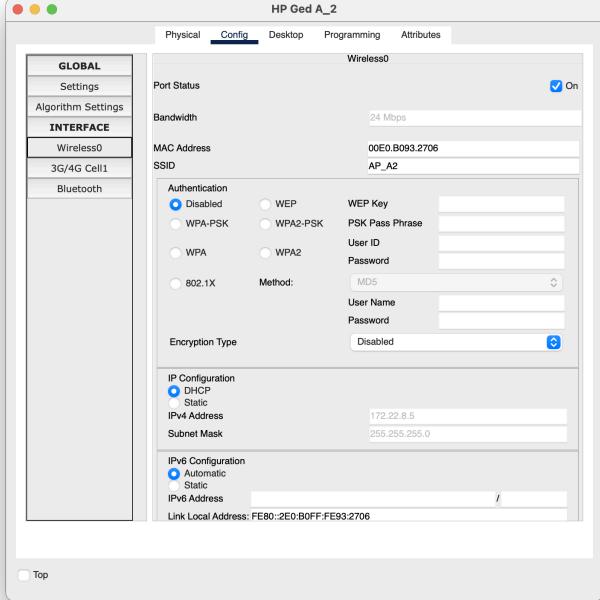
Router Jaringan Publik Klien	 <p>Router Jaringan Publik</p> <p>Physical Config CLI Attributes</p> <p>IOS Command Line Interface</p> <pre>Router>enable Router#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#in gig0/0/0 Router(config-if)#ip address 139.255.86.1 255.255.255.248 Router(config-if)#exit Router(config)#ip dhcp pool P Router(dhcp-config)#network 139.255.86.0 255.255.255.248 Router(dhcp-config)#default-router 139.255.86.1 Router(dhcp-config)#dns-server 35.191.0.2 Router(dhcp-config)#exit Router(config)#in gig0/0/0 Router(config-if)#ip dhcp excluded-address 139.255.86.1 Router(config)#</pre>
Router Gedung Bundar	 <p>Router Gedung Bundar</p> <p>Physical Config CLI Attributes</p> <p>IOS Command Line Interface</p> <pre>Router(config)#in gig0/0/0 Router(config-if)#ip address 172.22.9.1 255.255.255.224 Router(config-if)#exit Router(config)#ip dhcp pool GBU Router(dhcp-config)#network 172.22.9.0 255.255.255.224 Router(dhcp-config)#default-router 172.22.9.1 Router(dhcp-config)#dns-server 35.191.0.2 Router(dhcp-config)#exit Router(config)#in gig0/0/0 Router(config-if)#ip dhcp excluded-address 172.22.9.1 Router(config)#</pre>
Router Area Utara	 <p>Router Area Utara</p> <p>Physical Config CLI Attributes</p> <p>IOS Command Line Interface</p> <pre>Router>enable Router#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#in gig0/0/0 Router(config-if)#ip address 172.22.6.1 255.255.254.0 Router(config-if)#exit Router(config)#ip dhcp pool AU Router(dhcp-config)#network 172.22.6.0 255.255.254.0 Router(dhcp-config)#default-router 172.22.6.1 Router(dhcp-config)#dns-server 35.191.0.2 Router(dhcp-config)#exit Router(config)#in gig0/0/0 Router(config-if)#ip dhcp excluded-address 172.22.6.1 Router(config)#</pre>
Router Area Belakang	 <p>Router Area Belakang</p> <p>Physical Config CLI Attributes</p> <p>IOS Command Line Interface</p> <pre>Router>enable Router#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router(config)#in gig0/0/0 Router(config-if)#ip address 172.22.4.1 255.255.254.0 Router(config-if)#exit Router(config)#ip dhcp pool AB Router(dhcp-config)#network 172.22.4.0 255.255.254.0 Router(dhcp-config)#default-router 172.22.4.1 Router(dhcp-config)#dns-server 35.191.0.2 Router(dhcp-config)#exit Router(config)#in gig0/0/0 Router(config-if)#ip dhcp excluded-address 172.22.4.1 Router(config)#</pre>



Tabel 2.2 Hasil Konfigurasi Alamat IP

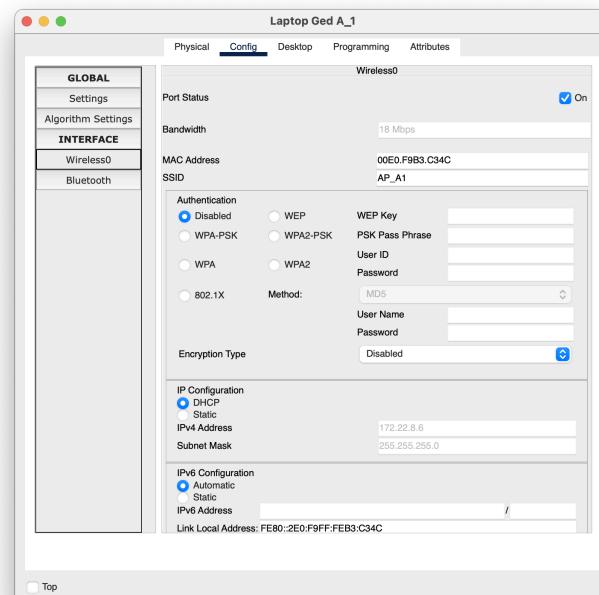
Nama Subnet	Jenis Device	Tangkapan Layar IP Configuration
	<p><i>End device:</i> PC Ged A_2</p>	<p>PC GedA_2</p> <p>FastEthernet0</p> <p>Port Status: On</p> <p>Bandwidth: 100 Mbps</p> <p>Duplex: Full Duplex</p> <p>MAC Address: 000A.4157.6205</p> <p>IP Configuration: DHCP Static (selected)</p> <p>IPv4 Address: 172.22.8.2</p> <p>Subnet Mask: 255.255.255.0</p> <p>IPv6 Configuration: Automatic Static (selected)</p> <p>IPv6 Address: FE80::20A:41FF:FE57:6205</p> <p>Link Local Address: FE80::20A:41FF:FE57:6205</p>
Gedung A (GA)	<p><i>End device:</i> PC Ged A_1</p>	<p>PC GedA_1</p> <p>FastEthernet0</p> <p>Port Status: On</p> <p>Bandwidth: 100 Mbps</p> <p>Duplex: Full Duplex</p> <p>MAC Address: 0060.2FBB.C4AC</p> <p>IP Configuration: DHCP Static (selected)</p> <p>IPv4 Address: 172.22.8.3</p> <p>Subnet Mask: 255.255.255.0</p> <p>IPv6 Configuration: Automatic Static (selected)</p> <p>IPv6 Address: FE80::260:2FFF:FEBB:C4AC</p> <p>Link Local Address: FE80::260:2FFF:FEBB:C4AC</p>



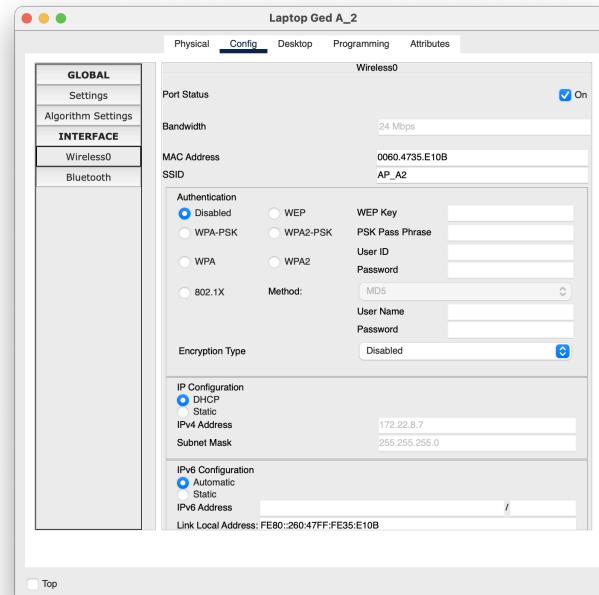
<i>End device: HP Ged A_1</i>		
<i>End device: HP Ged A_2</i>		



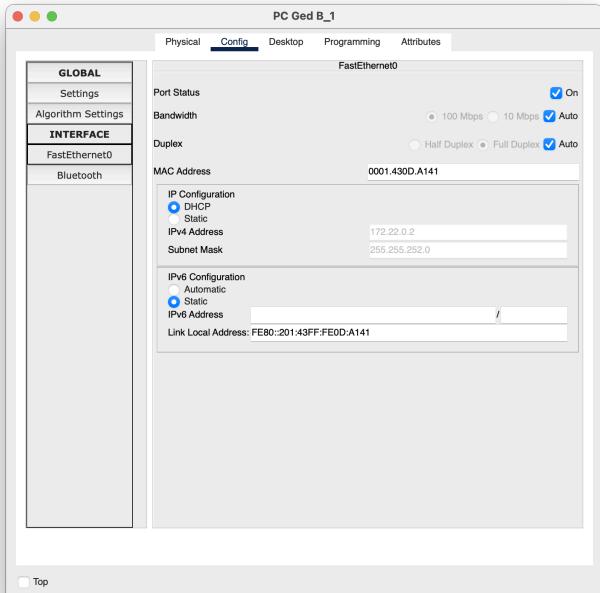
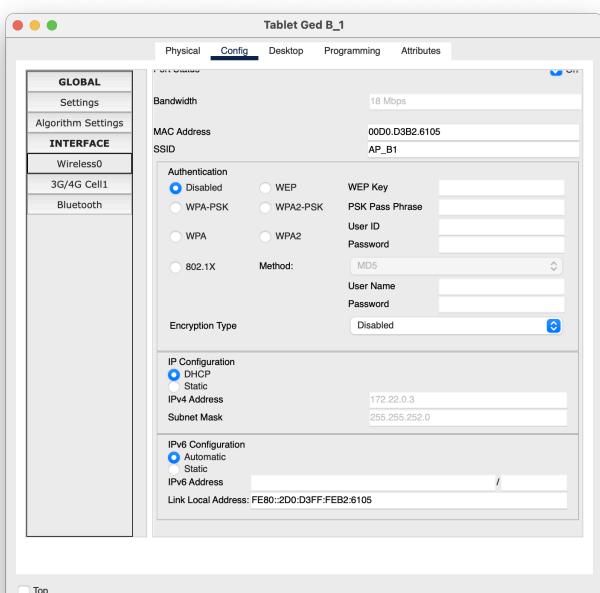
End device:
Laptop Ged A_1



End device:
Laptop Ged A_2

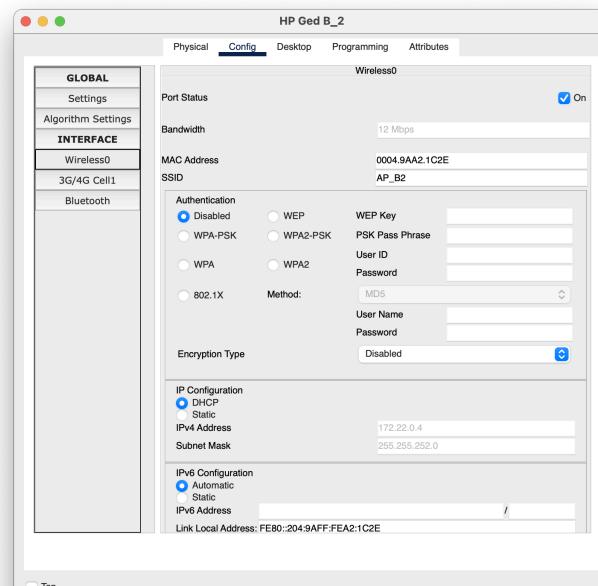




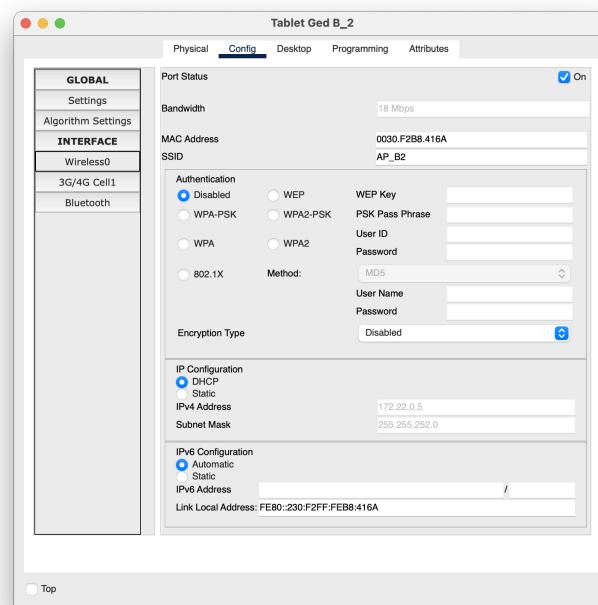
<p><i>End device:</i> PC Ged B_1</p>		
<p>Gedung B (GB)</p> <p><i>End device:</i> Tablet Ged B_1</p>		



End device:
HP Ged B_2



End device:
Tablet Ged B_2





End device:
HP Ged B_1

HP Ged B_1

GLOBAL		Wireless0			
Settings	Algorithm Settings	Port Status	On		
Wireless0	3G/4G Cell1	Bandwidth	12 Mbps		
Bluetooth		MAC Address	0001:4275:19C0		
		SSID	AP_B1		
INTERFACE		Authentication			
Wireless0		<input checked="" type="radio"/> Disabled	<input type="radio"/> WEP	WEP Key	<input type="text"/>
		<input type="radio"/> WPA-PSK	<input type="radio"/> WPA2-PSK	PSK Pass Phrase	<input type="text"/>
		<input type="radio"/> WPA	<input type="radio"/> WPA2	User ID	<input type="text"/>
		<input type="radio"/> 802.1X		Password	<input type="text"/>
				Method:	<input type="text"/> MD5
				User Name	<input type="text"/>
				Password	<input type="text"/>
				Encryption Type	<input type="text"/> Disabled
IP Configuration		IPV4 Configuration			
<input checked="" type="radio"/> DHCP		<input checked="" type="radio"/> Static	IPv4 Address	172.22.0.6	
			Subnet Mask	255.255.252.0	
IPV6 Configuration		IPV6 Configuration			
<input checked="" type="radio"/> Automatic		<input checked="" type="radio"/> Static	IPv6 Address	<input type="text"/> /	
				Link Local Address: FE80::201:42FF:FE75:19C0	

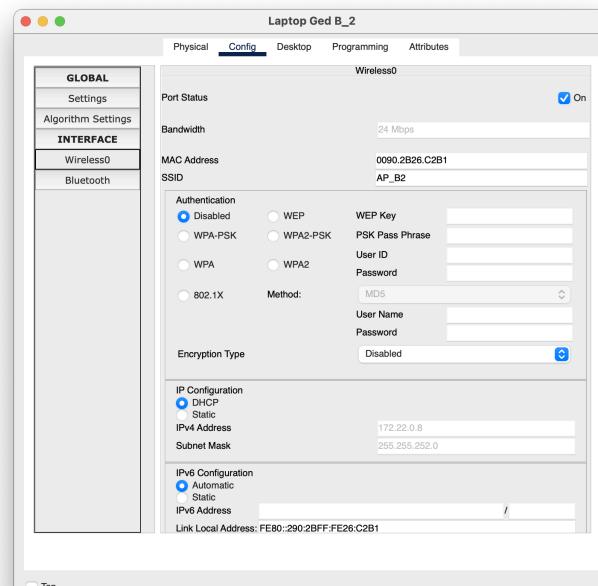
End device:
HP Ged B_3

HP Ged B_3

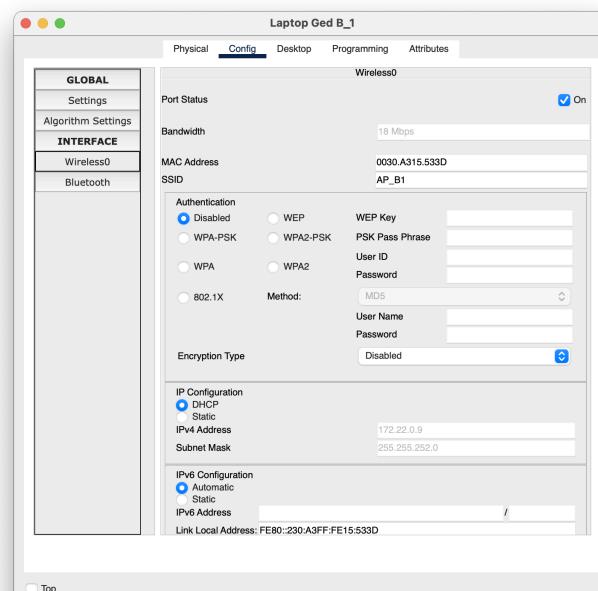
GLOBAL		Wireless0			
Settings	Algorithm Settings	Port Status	On		
Wireless0	3G/4G Cell1	Bandwidth	6 Mbps		
Bluetooth		MAC Address	00E0:F727:372E		
		SSID	AP_B3		
INTERFACE		Authentication			
Wireless0		<input checked="" type="radio"/> Disabled	<input type="radio"/> WEP	WEP Key	<input type="text"/>
		<input type="radio"/> WPA-PSK	<input type="radio"/> WPA2-PSK	PSK Pass Phrase	<input type="text"/>
		<input type="radio"/> WPA	<input type="radio"/> WPA2	User ID	<input type="text"/>
		<input type="radio"/> 802.1X		Password	<input type="text"/>
				Method:	<input type="text"/> MD5
				User Name	<input type="text"/>
				Password	<input type="text"/>
IP Configuration		IPV4 Configuration			
<input checked="" type="radio"/> DHCP		<input checked="" type="radio"/> Static	IPv4 Address	172.22.0.7	
			Subnet Mask	255.255.252.0	
IPV6 Configuration		IPV6 Configuration			
<input checked="" type="radio"/> Automatic		<input checked="" type="radio"/> Static	IPv6 Address	<input type="text"/> /	
				Link Local Address: FE80::2E0:F7FF:FE27:372E	



End device:
Laptop Ged B_2

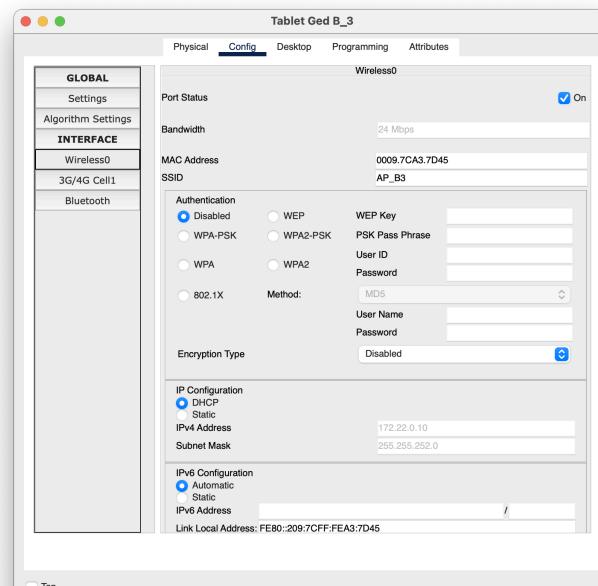


End device:
Laptop Ged B_1

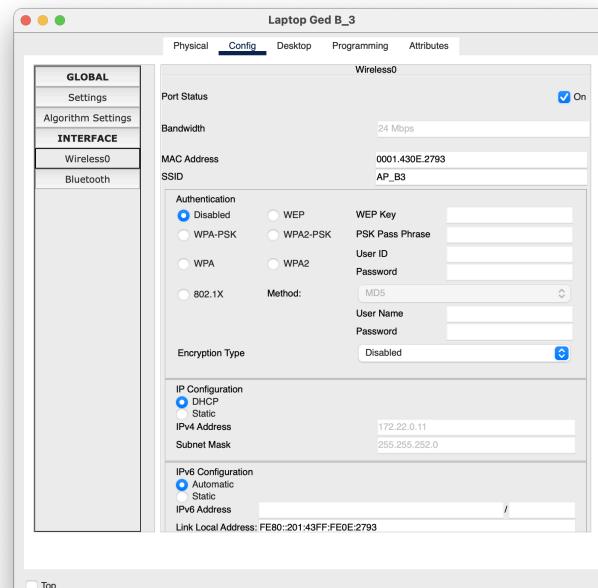




End device:
Tablet Ged B_3



End device:
Laptop Ged B_3





Jaringan Publik Klien (P)	<i>End device:</i> Server Website	<p>The screenshot shows the 'Server Website' configuration window with the 'Config' tab selected. Under the 'INTERFACE' section, 'FastEthernet0' is selected. The 'GLOBAL' tab is also visible. The configuration includes Port Status (On), Bandwidth (Auto), Duplex (Auto), MAC Address (0090.0C48.907C), IP Configuration (Static, IPv4 Address 139.255.86.3, Subnet Mask 255.255.255.248), and IPv6 Configuration (Static, IPv6 Address).</p>
	<i>End device:</i> Server Backup	<p>The screenshot shows the 'Server Backup' configuration window with the 'Config' tab selected. Under the 'INTERFACE' section, 'FastEthernet0' is selected. The 'GLOBAL' tab is also visible. The configuration includes Port Status (On), Bandwidth (Auto), Duplex (Auto), MAC Address (0030.F221.60BE), IP Configuration (DHCP, IPv4 Address 139.255.86.2, Subnet Mask 255.255.255.248), and IPv6 Configuration (Static, IPv6 Address).</p>
Gedung Bundar (GBU)	<i>End device:</i> PC Ged Bun	<p>The screenshot shows the 'PC Ged Bun' configuration window with the 'Config' tab selected. Under the 'INTERFACE' section, 'FastEthernet0' is selected. The 'GLOBAL' tab is also visible. The configuration includes Port Status (On), Bandwidth (Auto), Duplex (Full Duplex), MAC Address (00E0.8F51.C340), IP Configuration (DHCP, IPv4 Address 172.22.9.2, Subnet Mask 255.255.255.224), and IPv6 Configuration (Static, IPv6 Address).</p>



Area Utara (AU)	<i>End device:</i> HP Utara	<p>The screenshot shows the configuration interface for the HP Utara device. The left sidebar lists GLOBAL, Settings, Algorithm Settings, INTERFACE, Wireless0, 3G/4G Cell1, and Bluetooth. The main panel is titled "HP Utara" and "Wireless0". It displays the following settings:</p> <ul style="list-style-type: none">Port Status: On (checked)Bandwidth: 18 MbpsMAC Address: 0030.A382.A2E3SSID: AP_UtaraAuthentication:<ul style="list-style-type: none">Disabled (selected)WEPWPA-PSKWPA802.1XWEP Key: (empty)PSK Pass Phrase: (empty)User ID: (empty)Password: (empty)Method: MDSUser Name: (empty)Password: (empty)Encryption Type: Disabled <p>IP Configuration:<ul style="list-style-type: none">DHCP (selected)Static</p> <p>IPv4 Address: 172.22.6.2</p> <p>Subnet Mask: 255.255.254.0</p> <p>IPv6 Configuration:<ul style="list-style-type: none">Automatic (selected)Static</p> <p>IPv6 Address: (empty)</p> <p>Link Local Address: FE80::2E0:A3FF:FE82:A2E3</p>
Area Belakang (AB)	<i>End device:</i> HP Belakang_2	<p>The screenshot shows the configuration interface for the HP Belakang_2 device. The left sidebar lists GLOBAL, Settings, Algorithm Settings, INTERFACE, Wireless0, 3G/4G Cell1, and Bluetooth. The main panel is titled "HP Belakang_2" and "Wireless0". It displays the following settings:</p> <ul style="list-style-type: none">Port Status: On (checked)Bandwidth: 12 MbpsMAC Address: 00E0.A324.D2A5SSID: AP_BelakangAuthentication:<ul style="list-style-type: none">Disabled (selected)WEPWPA-PSKWPA802.1XWEP Key: (empty)PSK Pass Phrase: (empty)User ID: (empty)Password: (empty)Method: MDSUser Name: (empty)Password: (empty)Encryption Type: Disabled <p>IP Configuration:<ul style="list-style-type: none">DHCP (selected)Static</p> <p>IPv4 Address: 172.22.4.2</p> <p>Subnet Mask: 255.255.254.0</p> <p>IPv6 Configuration:<ul style="list-style-type: none">Automatic (selected)Static</p> <p>IPv6 Address: (empty)</p> <p>Link Local Address: FE80::2E0:A3FF:FE24:D2A5</p>



		<p><i>End device:</i> HP Belakang_1</p> <p>The screenshot shows the configuration interface for 'HP Belakang_1'. The left sidebar lists 'GLOBAL', 'Settings', 'Algorithm Settings', 'INTERFACE', 'Wireless0', '3G/4G Cell1', and 'Bluetooth'. The main panel is titled 'Wireless0' and contains the following fields: - Port Status: On (checkbox checked) - Bandwidth: 12 Mbps - MAC Address: 0004.9AC4.11B8 - SSID: AP_Bel1 - Authentication: Disabled (radio button selected), WEP Key, PSK Pass Phrase, User ID, Password, Method: MD5, User Name, Password, Encryption Type: Disabled. - IP Configuration: DHCP (radio button selected), Static, IPv4 Address: 172.22.4.3, Subnet Mask: 255.255.254.0 - IPv6 Configuration: Automatic (radio button selected), Static, IPv6 Address: / - Link Local Address: FE80::204:9AFF:FE00:11B8</p>
		<p><i>End device:</i> HP Belakang_3</p> <p>The screenshot shows the configuration interface for 'HP Belakang_3'. The left sidebar lists 'GLOBAL', 'Settings', 'Algorithm Settings', 'INTERFACE', 'Wireless0', '3G/4G Cell1', and 'Bluetooth'. The main panel is titled 'Wireless0' and contains the following fields: - Port Status: On (checkbox checked) - Bandwidth: 16 Mbps - MAC Address: 0050.0F6E.B747 - SSID: AP_Bel3 - Authentication: Disabled (radio button selected), WEP Key, PSK Pass Phrase, User ID, Password, Method: MD5, User Name, Password, Encryption Type: Disabled. - IP Configuration: DHCP (radio button selected), Static, IPv4 Address: 172.22.4.4, Subnet Mask: 255.255.254.0 - IPv6 Configuration: Automatic (radio button selected), Static, IPv6 Address: / - Link Local Address: FE80::250:FFF:FE6E:B747</p>
Jaringan Internet (I)	<i>End device:</i> DNS Server	<p>The screenshot shows the configuration interface for 'DNS Server'. The left sidebar lists 'Physical', 'Config', 'Services', 'Desktop' (selected), 'Programming', and 'Attributes'. The main panel is titled 'IP Configuration' and contains the following fields: - IP Configuration: Static (radio button selected), DHCP - IPv4 Address: 35.191.0.2 - Subnet Mask: 255.255.0.0 - Default Gateway: 35.191.0.1 - DNS Server: 0.0.0.0</p>



2.2.3 Konfigurasi OSPF

Tabel 2.3 Informasi Interface dan Konfigurasi OSPF pada Router

Informasi Router				Konfigurasi OSPF		
Nama Router	Nama Interface	Nama Device-Interface Pasangan Interface Router	IP Address	Network Address	Subnet Mask	Wildcard
Router Gedung B (GB)	Se0/1/0	Router ISP Se0/1/0	172.22.9.33	172.22.9.32	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/1/1	Router Gedung Bundar Se0/1/1	172.22.9.37	172.22.9.36	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/2/0	Router Area Utara Se0/2/0	172.22.9.41	172.22.9.40	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/2/1	Router Area Belakang Se0/2/1	172.22.9.45	172.22.9.44	255.255.255.252	0.0.0.3
	Gig0/0/0	Switch Gedung B Gig0/1	172.22.0.1	172.22.0.0	255.255.252.0	0.0.3.255
Router Area Belakang (AB)	Se0/1/0	Router Area Utara Se0/1/0	172.22.9.49	172.22.9.48	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/2/0	Router ISP Se0/2/0	172.22.9.53	172.22.9.52	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/2/1	Router Gedung B Se0/2/1	172.22.9.46	172.22.9.44	255.255.255.252	0.0.0.3
	Gig0/0/0	Switch Area Belakang Gig0/1	172.22.4.1	172.22.4.0	255.255.254.0	0.0.1.255
Router Area Utara (AU)	Se0/1/0	Router Area Belakang Se0/1/0	172.22.9.50	172.22.9.48	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/1/1	Router Gedung A Se0/1/1	172.22.9.57	172.22.9.56	255.255.255.252	0.0.0.3



	Se0/2/0	Router Gedung B Se0/2/0	172.22.9.42	172.22.9.40	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/2/1	Router Gedung Bundar Se0/2/1	172.22.9.61	172.22.9.60	255.255.255.252	0.0.0.3
	Gig0/0/0	Switch Area Utara Gig0/1	172.22.6.1	172.22.6.0	255.255.254.0	0.0.1.255
Router Gedung A (GA)	Se0/1/0	Router Gedung Bundar Se0/1/0	172.22.9.65	172.22.9.64	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/1/1	Router Area Utara Se0/1/1	172.22.9.58	172.22.9.56	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/2/1	Router Jaringan Publik Klien Se0/2/1	172.22.9.69	172.22.9.68	255.255.255.252	0.0.0.3
	Gig0/0/0	Switch Gedung A Gig0/1	172.22.8.1	172.22.8.0	255.255.255.0	0.0.0.255
Router Gedung Bundar (GBU)	Se0/1/0	Router Gedung A Se0/1/0	172.22.9.66	172.22.9.64	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/1/1	Router Gedung B Se0/1/1	172.22.9.38	172.22.9.36	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/2/0	Router Jaringan Publik Klien Se0/2/0	172.22.9.73	172.22.9.72	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/2/1	Router Area Utara Se0/2/1	172.22.9.62	172.22.9.60	255.255.255.252	0.0.0.3
	Gig0/0/0	Switch Gedung Bundar Gig0/1	172.22.9.1	172.22.9.0	255.255.255.224	0.0.0.31
Router Jaringan Publik Klien (P)	Se0/1/1	Router ISP Se0/1/1	172.22.9.77	172.22.9.76	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/2/0	Router Gedung Bundar Se0/2/0	172.22.9.74	172.22.9.72	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/2/1	Router Gedung A Se0/2/1	172.22.9.70	172.22.9.68	255.255.255.252	0.0.0.3
	Gig0/0/0	Switch Gedung Jaringan Publik Klien Gig0/1	139.255.86.1	139.255.86.0	255.255.255.248	0.0.0.7

CSCM603154 – CSIM603154

Jaringan Komputer – Jaringan Komunikasi Data

Semester Gasal 2024/2025



Router ISP (I)	Se0/1/0	Router Gedung B Se0/1/0	172.22.9.34	172.22.9.32	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/1/1	Router Jaringan Publik Klien Se0/1/1	172.22.9.78	172.22.9.76	255.255.255.252	0.0.0.3
	Se0/2/0	Router Area Belakang Se0/2/0	172.22.9.54	172.22.9.52	255.255.255.252	0.0.0.3
	Gig0/0/0	DNS Server ISP Gig0	35.191.0.1	35.191.0.0	255.255.0.0	0.0.255.255

**Tabel 2.4 Konfigurasi OSPF**

Router	Tangkapan Layar Konfigurasi OSPF
<i>Router Gedung B</i>	<p>The screenshot shows the Cisco IOS Command Line Interface (CLI) for Router Gedung B. The interface has tabs for Physical, Config, CLI (which is selected), and Attributes. The main window displays the following configuration and log output:</p> <pre>Router(config)#interface Serial0/1/1 Router(config-if)# Router(config-if)#exit Router(config)#interface Serial0/2/0 Router(config-if)# Router(config-if)#exit Router(config)#interface Serial0/2/1 Router(config-if)# Router(config-if)#exit Router(config)#router ospf 1 Router(config-router)# network 172.22.9.32 0.0.0.3 area 0 Router(config-router)# network 172.22.9.36 0.0.0.3 area 0 Router(config-router)# network 172.22.9.40 0.0.0.3 area 0 Router(config-router)# network 172.22.9.44 0.0.0.3 area 0 Router(config-router)# network 172.22.0.0 0.0.3.255 area 0 Router(config-router)# 00:19:19: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.73 on Serial0/1/1 from LOADING to FULL, Loading Done 00:20:39: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.53 on Serial0/2/1 from LOADING to FULL, Loading Done 00:20:49: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.61 on Serial0/2/0 from LOADING to FULL, Loading Done 00:21:39: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.78 on Serial0/1/0 from LOADING to FULL, Loading Done</pre> <p>At the bottom of the window are 'Copy' and 'Paste' buttons, and a 'Top' checkbox.</p>

**Router Area
Belakang**

Router Area Belakang

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
Router(config)#interface Serial0/2/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface Serial0/2/0
Router(config-if)#ip address 172.22.9.53 255.255.255.252
Router(config-if)#ip address 172.22.9.53 255.255.255.252
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config-if)#interface Serial0/2/1
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface Serial0/2/1
Router(config-if)#ip address 172.22.9.46 255.255.255.252
Router(config-if)#ip address 172.22.9.46 255.255.255.252
Router(config-if)#
Router(config)#router ospf 1
Router(config-router)# network 172.22.9.48 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 172.22.9.52 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 172.22.9.44 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 172.22.4.0 0.0.1.255 area 0
Router(config-router)#
00:20:39: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.45 on Serial0/2/1
from LOADING to FULL, Loading Done

00:20:56: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.61 on Serial0/1/0
from LOADING to FULL, Loading Done

00:21:36: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.78 on Serial0/2/0
from LOADING to FULL, Loading Done
```

Copy Paste

Top

**Router Area
Utara**

Router Area Utara

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
Router(config-if)# ip address 172.22.9.51 255.255.255.252
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)#
Router(config-if)# interface Serial0/2/0
Router(config-if)# ip address 172.22.9.42 255.255.255.252
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)#
Router(config-if)# interface Serial0/2/1
Router(config-if)# ip address 172.22.9.61 255.255.255.252
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#router ospf 1
Router(config-router)# network 172.22.9.48 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 172.22.9.56 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 172.22.9.40 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 172.22.9.60 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 172.22.6.0 0.0.1.255 area 0
Router(config-router)#
00:20:49: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.45 on Serial0/2/0
from LOADING to FULL, Loading Done

00:20:49: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.73 on Serial0/2/1
from LOADING to FULL, Loading Done

00:20:56: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.53 on Serial0/1/0
from LOADING to FULL, Loading Done

00:21:07: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.69 on Serial0/1/1
from LOADING to FULL, Loading Done
```

Copy Paste

Top

**Router Gedung A**

Router Gedung A

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Serial0/1/0
Router(config-if)# ip address 172.22.9.65 255.255.255.252
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)#
Router(config-if)#interface Serial0/1/1
Router(config-if)# ip address 172.22.9.58 255.255.255.252
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)#
Router(config-if)#interface Serial0/2/1
Router(config-if)# ip address 172.22.9.69 255.255.255.252
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#router ospf 1
Router(config-router)# network 172.22.9.64 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 172.22.9.56 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 172.22.9.68 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 172.22.8.0 0.0.0.255 area 0
Router(config-router)#
00:20:59: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.73 on Serial0/1/0
from LOADING to FULL, Loading Done

00:21:07: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.61 on Serial0/1/1
from LOADING to FULL, Loading Done

00:21:28: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.77 on Serial0/2/1
from LOADING to FULL, Loading Done
```

Copy Paste

Top

**Router**
Jaringan Publik

Router Jaringan Publik

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface Serial0/1/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface Serial0/1/1
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface Serial0/2/0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface Serial0/2/1
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface Serial0/2/0
Router(config-if)#exit
Router(config)#router ospf 1
Router(config-router)# network 172.22.9.76 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 172.22.9.72 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 172.22.9.68 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 139.255.86.0 0.0.0.7 area 0
Router(config-router)#
00:21:28: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.69 on Serial0/2/1
from LOADING to FULL, Loading Done

00:21:29: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.73 on Serial0/2/0
from LOADING to FULL, Loading Done

00:21:33: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.78 on Serial0/1/1
from LOADING to FULL, Loading Done
```

Copy Paste

Top

**Router ISP**

Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Serial0/1/0
Router(config-if)# ip address 172.22.9.34 255.255.255.252
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)#
Router(config-if)#interface Serial0/1/1
Router(config-if)# ip address 172.22.9.78 255.255.255.252
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)#
Router(config-if)#interface Serial0/2/0
Router(config-if)# ip address 172.22.9.54 255.255.255.252
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#router ospf 1
Router(config-router)# network 172.22.9.32 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 172.22.9.76 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 172.22.9.52 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 35.191.0.0 0.0.255.255 area 0
00:21:33: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.77 on Serial0/1/1
from LOADING to FULL, Loading Done

Router(config-router)#
00:21:36: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.53 on Serial0/2/0
from LOADING to FULL, Loading Done

00:21:39: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.22.9.45 on Serial0/1/0
from LOADING to FULL, Loading Done

Copy Paste

 Top

Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#router ospf 1
Router(config-router)#network 172.22.16.0 0.0.7.255 area 0
Router(config-router)#ex
Router(config)#



2.2.4 Konfigurasi NAT

Konfigurasi NAT kami lakukan pada Router ISP. Kami mengalokasikan alamat IP publik sebesar subnet /21 untuk mengakomodasi seluruh alamat IP internal yang dimiliki jaringan sekolah.

The screenshot shows a terminal window titled "Router ISP" with the "CLI" tab selected. The window displays the IOS Command Line Interface. The configuration commands entered are:

```
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip nat pool I 172.22.16.0 172.22.23.254 netmask 255.255.248.0
Router(config)#access-list 1 permit 172.22.0.0 0.0.3.255
Router(config)#access-list 1 permit 172.22.4.0 0.0.1.255
Router(config)#access-list 1 permit 172.22.6.0 0.0.1.255
Router(config)#access-list 1 permit 172.22.8.0 0.0.0.255
Router(config)#access-list 1 permit 172.22.9.0 0.0.0.31
Router(config)#access-list 1 permit 139.255.86.0 0.0.0.7
Router(config)#ip nat inside source list 1 pool I
Router(config)#in se0/1/0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#ex
Router(config)#in se0/1/1
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#ex
Router(config)#in se0/2/0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#ex
Router(config)#in gig0/0/0
Router(config-if)#ip nat outside
Router(config-if)#

```

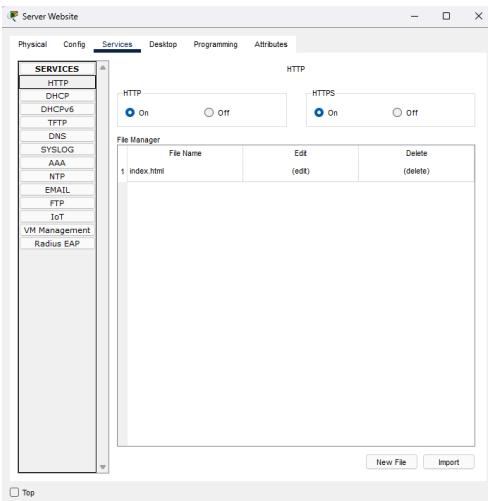
At the bottom of the window, there are "Copy" and "Paste" buttons, and a "Top" checkbox.

Gambar 2.3 Konfigurasi NAT

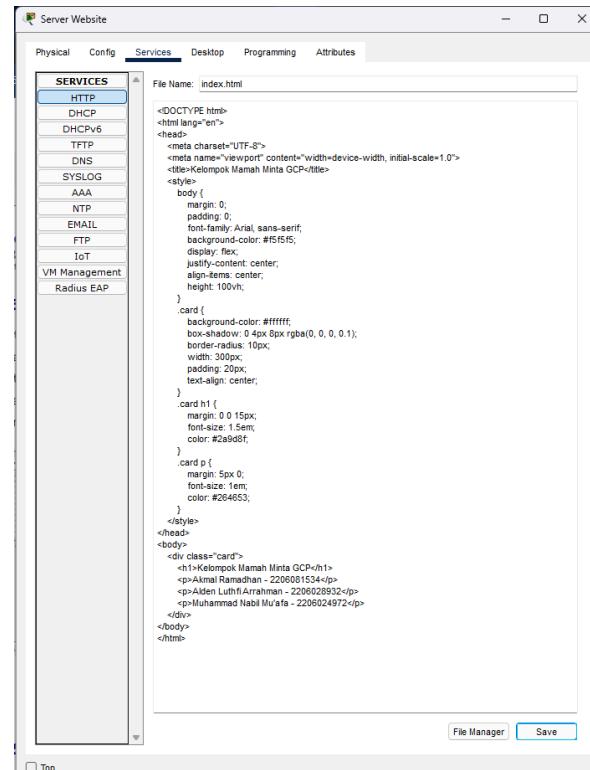


2.2.5 Implementasi Website

Website kami implementasikan pada *end device Server Website* yang berada pada jaringan publik milik klien. Sebenarnya, klien memiliki situs resmi berupa situs sekolah. Pada kasus sebenarnya, situs tersebut juga di-host secara *on-premise* menggunakan server milik sekolah. Akan tetapi, situs tersebut saat ini tidak bisa diakses dan memberikan respon 404. Oleh karena itu, website yang kami implementasikan di sini merupakan website yang hanya menampilkan informasi kelompok kami.



(a)



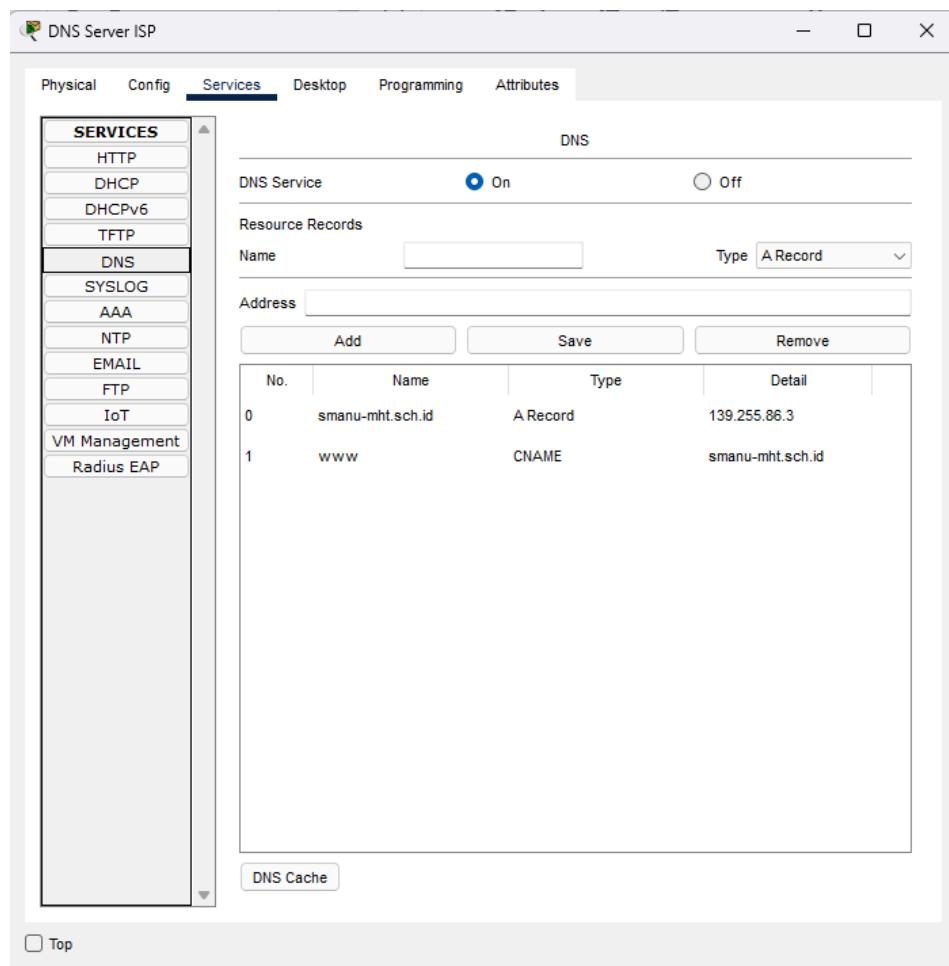
(b)

Gambar 2.4 (a) Konfigurasi file HTML; (b) Detail file HTML



2.2.6 Konfigurasi DNS Server ISP

Pada server ISP, kami mengkonfigurasikan dua DNS record. Yang pertama adalah A Record dengan nama domain smanu-mht.sch.id (domain website sekolah saat ini) yang diarahkan ke IPv4 server website (139.255.86.3) dan CNAME record yang memberikan subdomain www. untuk domain website sekolah.



Gambar 2.5 Konfigurasi DNS Server ISP



3. Uji Coba dan Analisis Simulasi Jaringan

3.1 Uji Konektivitas dan Analisis Sederhana

3.1.1 Hasil Uji Konektivitas Jaringan pada Subnet yang sama

Tabel 3.1 Hasil Uji Konektivitas pada Subnet yang sama

Nama Subnet		Tangkapan Layar Hasil Uji Konektivitas				
Gedung A (GA)		Fire	Last Status	Source	Destination	Type
			Successful	PC GedA_2	PC GedA_1	ICMP
Gedung B (GB)		Fire	Last Status	Source	Destination	Type
			Successful	Laptop Ged B_2	HP Ged B_3	ICMP
Gedung Bundar (GBU)		Fire	Last Status	Source	Destination	Type
			Successful	PC Ged Bundar	Router Gedung B...	ICMP
Area Utara (AU)		Fire	Last Status	Source	Destination	Type
			Successful	HP Utara	Router Area Utara	ICMP
Area Belakang (AB)		Fire	Last Status	Source	Destination	Type
			Successful	HP Belakang_1	HP Belakang_2	ICMP
Jaringan Publik Klien (P)		Fire	Last Status	Source	Destination	Type
			Successful	Server Website	Server Backup	ICMP

3.1.2 Hasil Uji Konektivitas Jaringan pada Subnet yang berbeda

Tabel 3.2 Hasil Uji Konektivitas pada Subnet yang berbeda

Nama Subnet Asal	Nama Subnet Tujuan	Tangkapan Layar Hasil Uji Konektivitas				
		Fire	Last Status	Source	Destination	Type
GA	GB		Successful	PC GedA_2	HP Ged B_3	ICMP
			Successful	HP Ged B_2	HP Ged A_1	ICMP
GA	GBU		Successful	HP Ged A_1	PC Ged Bundar	ICMP
			Successful	PC Ged Bundar	PC GedA_2	ICMP
GA	AU		Successful	PC GedA_2	HP Utara	ICMP
			Successful	HP Utara	Laptop Ged A_1	ICMP
GA	AB		Successful	PC GedA_2	HP Belakang_3	ICMP
			Successful	HP Belakang_1	PC GedA_1	ICMP



GA	P	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th><th>Type</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>PC GedA_2</td><td>Server Website</td><td>ICMP</td></tr> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>Server Backup</td><td>Laptop Ged A_1</td><td>ICMP</td></tr> </tbody> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Type		Successful	PC GedA_2	Server Website	ICMP		Successful	Server Backup	Laptop Ged A_1	ICMP
Fire	Last Status	Source	Destination	Type													
	Successful	PC GedA_2	Server Website	ICMP													
	Successful	Server Backup	Laptop Ged A_1	ICMP													
GB	GBU	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th><th>Type</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>Tablet Ged B_3</td><td>PC Ged Bundar</td><td>ICMP</td></tr> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>PC Ged Bundar</td><td>Laptop Ged B_2</td><td>ICMP</td></tr> </tbody> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Type		Successful	Tablet Ged B_3	PC Ged Bundar	ICMP		Successful	PC Ged Bundar	Laptop Ged B_2	ICMP
Fire	Last Status	Source	Destination	Type													
	Successful	Tablet Ged B_3	PC Ged Bundar	ICMP													
	Successful	PC Ged Bundar	Laptop Ged B_2	ICMP													
GB	AU	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th><th>Type</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>Laptop Ged B_2</td><td>HP Utara</td><td>ICMP</td></tr> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>HP Utara</td><td>Tablet Ged B_1</td><td>ICMP</td></tr> </tbody> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Type		Successful	Laptop Ged B_2	HP Utara	ICMP		Successful	HP Utara	Tablet Ged B_1	ICMP
Fire	Last Status	Source	Destination	Type													
	Successful	Laptop Ged B_2	HP Utara	ICMP													
	Successful	HP Utara	Tablet Ged B_1	ICMP													
GB	AB	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th><th>Type</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>Laptop Ged B_1</td><td>HP Belakang_1</td><td>ICMP</td></tr> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>HP Belakang_2</td><td>Laptop Ged B_3</td><td>ICMP</td></tr> </tbody> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Type		Successful	Laptop Ged B_1	HP Belakang_1	ICMP		Successful	HP Belakang_2	Laptop Ged B_3	ICMP
Fire	Last Status	Source	Destination	Type													
	Successful	Laptop Ged B_1	HP Belakang_1	ICMP													
	Successful	HP Belakang_2	Laptop Ged B_3	ICMP													
GB	P	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th><th>Type</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>Laptop Ged B_2</td><td>Server Backup</td><td>ICMP</td></tr> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>Server Website</td><td>Tablet Ged B_1</td><td>ICMP</td></tr> </tbody> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Type		Successful	Laptop Ged B_2	Server Backup	ICMP		Successful	Server Website	Tablet Ged B_1	ICMP
Fire	Last Status	Source	Destination	Type													
	Successful	Laptop Ged B_2	Server Backup	ICMP													
	Successful	Server Website	Tablet Ged B_1	ICMP													
GBU	AU	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th><th>Type</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>PC Ged Bundar</td><td>HP Utara</td><td>ICMP</td></tr> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>HP Utara</td><td>PC Ged Bundar</td><td>ICMP</td></tr> </tbody> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Type		Successful	PC Ged Bundar	HP Utara	ICMP		Successful	HP Utara	PC Ged Bundar	ICMP
Fire	Last Status	Source	Destination	Type													
	Successful	PC Ged Bundar	HP Utara	ICMP													
	Successful	HP Utara	PC Ged Bundar	ICMP													
GBU	AB	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th><th>Type</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>PC Ged Bundar</td><td>HP Belakang_3</td><td>ICMP</td></tr> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>HP Belakang_1</td><td>PC Ged Bundar</td><td>ICMP</td></tr> </tbody> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Type		Successful	PC Ged Bundar	HP Belakang_3	ICMP		Successful	HP Belakang_1	PC Ged Bundar	ICMP
Fire	Last Status	Source	Destination	Type													
	Successful	PC Ged Bundar	HP Belakang_3	ICMP													
	Successful	HP Belakang_1	PC Ged Bundar	ICMP													
GBU	P	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th><th>Type</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>PC Ged Bundar</td><td>Server Website</td><td>ICMP</td></tr> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>Server Backup</td><td>PC Ged Bundar</td><td>ICMP</td></tr> </tbody> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Type		Successful	PC Ged Bundar	Server Website	ICMP		Successful	Server Backup	PC Ged Bundar	ICMP
Fire	Last Status	Source	Destination	Type													
	Successful	PC Ged Bundar	Server Website	ICMP													
	Successful	Server Backup	PC Ged Bundar	ICMP													
AU	AB	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th><th>Type</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>HP Utara</td><td>HP Belakang_1</td><td>ICMP</td></tr> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>HP Belakang_2</td><td>HP Utara</td><td>ICMP</td></tr> </tbody> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Type		Successful	HP Utara	HP Belakang_1	ICMP		Successful	HP Belakang_2	HP Utara	ICMP
Fire	Last Status	Source	Destination	Type													
	Successful	HP Utara	HP Belakang_1	ICMP													
	Successful	HP Belakang_2	HP Utara	ICMP													
AU	P	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th><th>Type</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>HP Utara</td><td>Server Website</td><td>ICMP</td></tr> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>Server Backup</td><td>HP Utara</td><td>ICMP</td></tr> </tbody> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Type		Successful	HP Utara	Server Website	ICMP		Successful	Server Backup	HP Utara	ICMP
Fire	Last Status	Source	Destination	Type													
	Successful	HP Utara	Server Website	ICMP													
	Successful	Server Backup	HP Utara	ICMP													
AB	P	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th><th>Type</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>HP Belakang_1</td><td>Server Website</td><td>ICMP</td></tr> <tr> <td></td><td>Successful</td><td>Server Backup</td><td>HP Belakang_3</td><td>ICMP</td></tr> </tbody> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Type		Successful	HP Belakang_1	Server Website	ICMP		Successful	Server Backup	HP Belakang_3	ICMP
Fire	Last Status	Source	Destination	Type													
	Successful	HP Belakang_1	Server Website	ICMP													
	Successful	Server Backup	HP Belakang_3	ICMP													



3.1.3 Hasil Uji Konektivitas ke Seluruh Server

Pada jaringan yang kami rancang, terdapat 3 server yang dapat diakses, yaitu server website sekolah, server backup data sekolah dan server DNS ISP. Kami menguji konektivitas dari semua subnet ke ketiga server tersebut.

Tabel 3.3 Hasil Uji Konektivitas ke Server

Nama Subnet	Nama Server	Tangkapan Layar Hasil Uji Konektivitas				
GA	Server Website	Fire	Last Status Successful	Source HP Ged A_2	Destination Server Website	Type ICMP
	Server Backup	Fire	Last Status Successful	Source HP Ged A_2	Destination Server Backup	Type ICMP
	DNS Server ISP	Fire	Last Status Successful	Source Laptop Ged A_2	Destination DNS Server ISP	Type ICMP
GB	Server Website	Fire	Last Status Successful	Source HP Ged B_3	Destination Server Website	Type ICMP
	Server Backup	Fire	Last Status Successful	Source Laptop Ged B_3	Destination Server Backup	Type ICMP
	DNS Server ISP	Fire	Last Status Successful	Source Tablet Ged B_2	Destination DNS Server ISP	Type ICMP
GBU	Server Website	Fire	Last Status Successful	Source PC Ged Bundar	Destination Server Website	Type ICMP
	Server Backup	Fire	Last Status Successful	Source PC Ged Bundar	Destination Server Backup	Type ICMP
	DNS Server ISP	Fire	Last Status Successful	Source PC Ged Bundar	Destination DNS Server ISP	Type ICMP
AU	Server Website	Fire	Last Status Successful	Source HP Utara	Destination Server Website	Type ICMP
	Server Backup	Fire	Last Status Successful	Source HP Utara	Destination Server Backup	Type ICMP
	DNS Server ISP	Fire	Last Status Successful	Source HP Utara	Destination DNS Server ISP	Type ICMP
AB	Server Website	Fire	Last Status Successful	Source HP Belakang_2	Destination Server Website	Type ICMP
	Server Backup	Fire	Last Status Successful	Source HP Belakang_3	Destination Server Backup	Type ICMP
	DNS Server ISP	Fire	Last Status Successful	Source HP Belakang_3	Destination DNS Server ISP	Type ICMP



3.1.4 Analisis Paket ICMP pada Uji Konektivitas Sederhana

Tabel 3.4 Analisis Uji Konektivitas Sederhana

Nama Subnet	Nama End Device	Analisis
Subnet yang sama: Gedung A (GA)	Contoh: PC GedA_2 → PC GedA_1	Paket ICMP dikirim dari PC GedA_2 ke GedA_1 melalui Switch Gedung A. Paket dikembalikan pada jalur sebaliknya.
Antar subnet: Gedung A (GA) – Gedung B (GB)	Contoh: PC GedA_2 → PC GedB_1	Paket ICMP dikirim dari PC GedA_2 ke PC GedB_1 melalui Switch Gedung A → Router Gedung A → Router Gedung Bundar → Router Gedung B → Switch Gedung B. Paket dikembalikan pada jalur sebaliknya.
Analisis <i>highlight</i> dan <i>contrast</i>		<p>Highlight: Kedua jenis konektivitas sama-sama melibatkan <i>switch</i>.</p> <p>Contrast: Untuk subnet yang sama, paket hanya melalui <i>switch</i> tanpa melibatkan <i>router</i>. Untuk antar subnet, paket perlu melewati <i>router</i> dan terdapat proses <i>routing</i> antar subnet untuk menemukan jalur menuju subnet tujuan.</p> <p>Hal ini membuat subnet yang sama bersifat sederhana dan lebih cepat.</p>

3.2 Uji Konektivitas dan Analisis Redundansi Jaringan

Uji ini akan mensimulasikan kesalahan secara buatan pada *network core* dengan mematikan salah satu *link* antar-*router*. Berikut adalah hasil uji konektivitas yang kami lakukan.

3.2.1 Kondisi Awal: Seluruh Port Berfungsi

Pada bagian ini kami mengetes koneksi dari *end-device* PC Ged A_2 ke Laptop Ged B_1. PC Ged A_2 beralamat IP 172.22.8.3 akan ditelusuri jalurnya menuju Laptop Ged B_1 yang beralamat IP 172.22.0.8. Terlihat bahwa rute yang diambil oleh jaringan adalah 172.22.8.3 (PC Ged A_2) → 172.22.8.1 (Router Gedung A) → 172.22.9.57 (Router Area Utara) → 172.22.9.41 (Router Gedung B) → 172.22.0.8 (Laptop Ged B_1).



The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled "PC Ged A_2". The window has tabs at the top: Physical, Config, Desktop (which is selected), Programming, and Attributes. The command prompt itself displays the following output:

```
C:\>tracert 172.22.0.8
Tracing route to 172.22.0.8 over a maximum of 30 hops:
  1  1 ms      0 ms      0 ms      172.22.8.1
  2  22 ms     0 ms      0 ms      172.22.9.57
  3  49 ms     20 ms     15 ms      172.22.9.41
  4  73 ms     40 ms     39 ms      172.22.0.8

Trace complete.

C:\>ping 172.22.0.8
Pinging 172.22.0.8 with 32 bytes of data:
Reply from 172.22.0.8: bytes=32 time=67ms TTL=125
Reply from 172.22.0.8: bytes=32 time=89ms TTL=125
Reply from 172.22.0.8: bytes=32 time=60ms TTL=125
Reply from 172.22.0.8: bytes=32 time=19ms TTL=125

Ping statistics for 172.22.0.8:
  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
  Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 19ms, Maximum = 89ms, Average = 58ms

C:\>
```

At the bottom left of the window, there is a small checkbox labeled "Top".

Gambar 3.1 Uji Konektivitas Ketika Semua Port Berfungsi

3.2.2 Kondisi Akhir: *Missing Link*

Berangkat dari hasil rute yang didapat sebelumnya, kami mencoba untuk mengetes ketahanan jaringan dengan memutus salah satu jalan yang diambil rute. Untuk kasus ini, kami memutus koneksi antara 172.22.8.1 (Router Gedung A) ke 172.22.9.57 (Router Area Utara). Berikut adalah rute yang ditempuh jaringan setelah pemutusan koneksi tersebut.



PC Ged A_2

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
C:\>tracert 172.22.0.8

Tracing route to 172.22.0.8 over a maximum of 30 hops:
  1  0 ms      0 ms      0 ms      172.22.8.1
  2  25 ms     0 ms     13 ms    172.22.9.66
  3  15 ms     46 ms     22 ms    172.22.9.37
  4  30 ms     52 ms     50 ms    172.22.0.8

Trace complete.

C:\>ping 172.22.0.8

Pinging 172.22.0.8 with 32 bytes of data:
Reply from 172.22.0.8: bytes=32 time=26ms TTL=125
Reply from 172.22.0.8: bytes=32 time=56ms TTL=125
Reply from 172.22.0.8: bytes=32 time=60ms TTL=125
Reply from 172.22.0.8: bytes=32 time=77ms TTL=125

Ping statistics for 172.22.0.8:
  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
  Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 26ms, Maximum = 77ms, Average = 54ms

C:\>
```

Top

Gambar 3.2 Uji Konektivitas Ketika Satu Port Dimatikan

Terlihat pada gambar bahwa setelah salah satu port dimatikan, jaringan akan memilih rute baru untuk terhubung. Kali ini, jaringan mengambil rute 172.22.8.3 (PC Ged A_2) → 172.22.8.1 (Router Gedung A) → 172.22.9.66 (Router Gedung Bundar) → 172.22.9.37 (Router Gedung B) → 172.22.0.8 (Laptop Ged B_1).

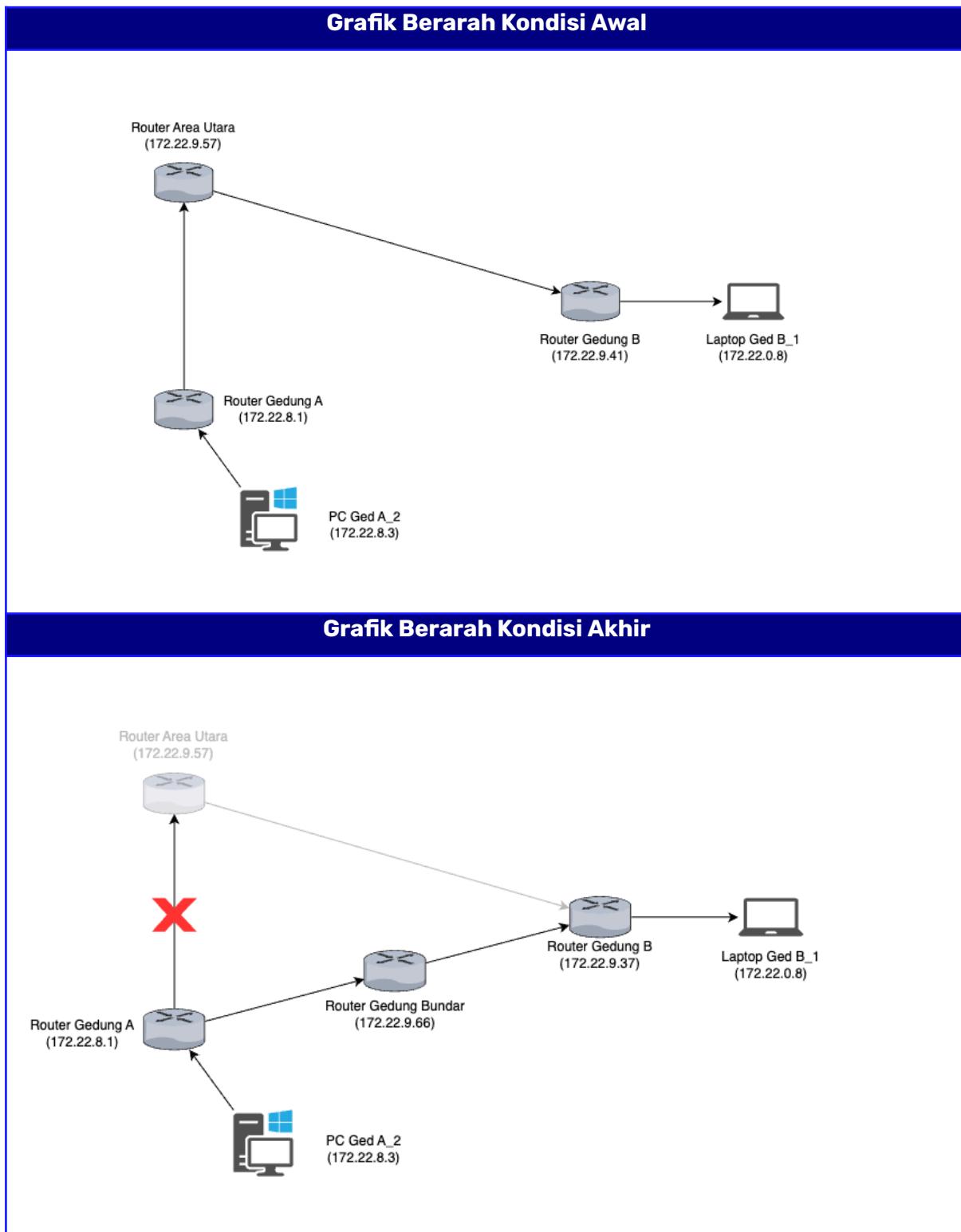
3.2.3 Analisis Uji Konektivitas Redundansi Jaringan

Berikut adalah ilustrasi dari perbedaan rute yang dipilih oleh jaringan untuk menghubungkan kedua *end-device* sebelum dan setelah salah satu port antar router



terputus. Dalam kasus kami, belum ada penambahan lompatan dari satu router ke router lainnya ketika ada koneksi yang terputus.

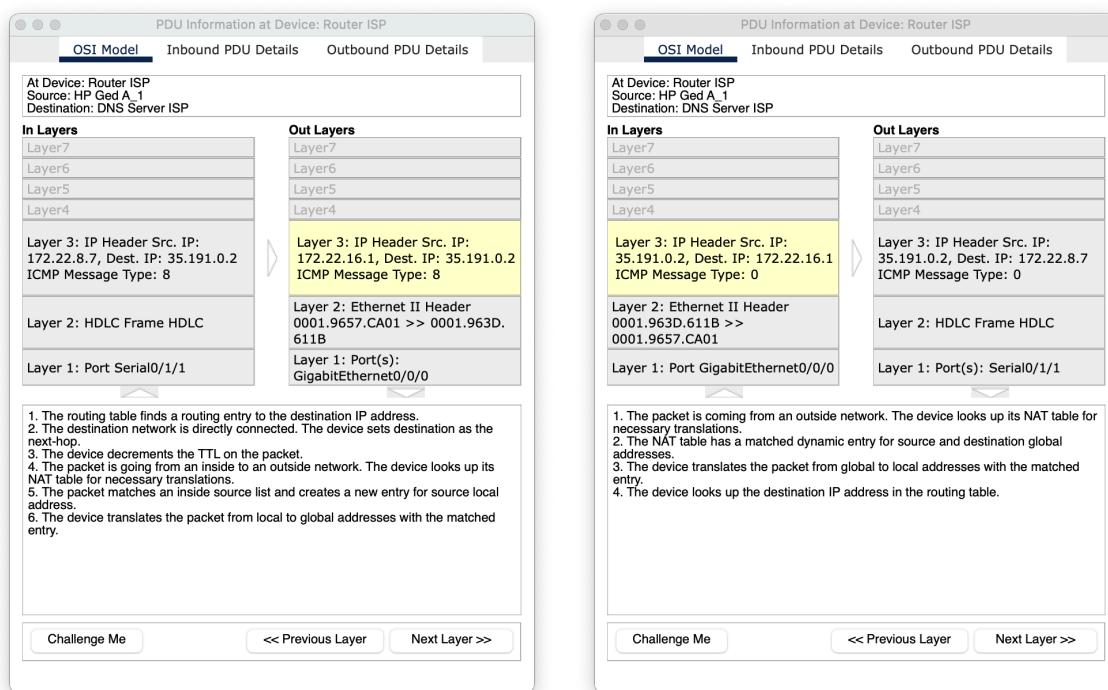
Tabel 3.5 Perbandingan Grafik Berarah Kondisi Awal dan Akhir





3.3 Analisis NAT

Analisis NAT kami lakukan dengan melihat OSI model paket yang dikirim dari dalam jaringan ke luar jaringan. Kami menelusuri jalur yang dilewati paket dan menangkap saat dimana alamat IP internal jaringan ditranslasikan menjadi alamat IP publik.



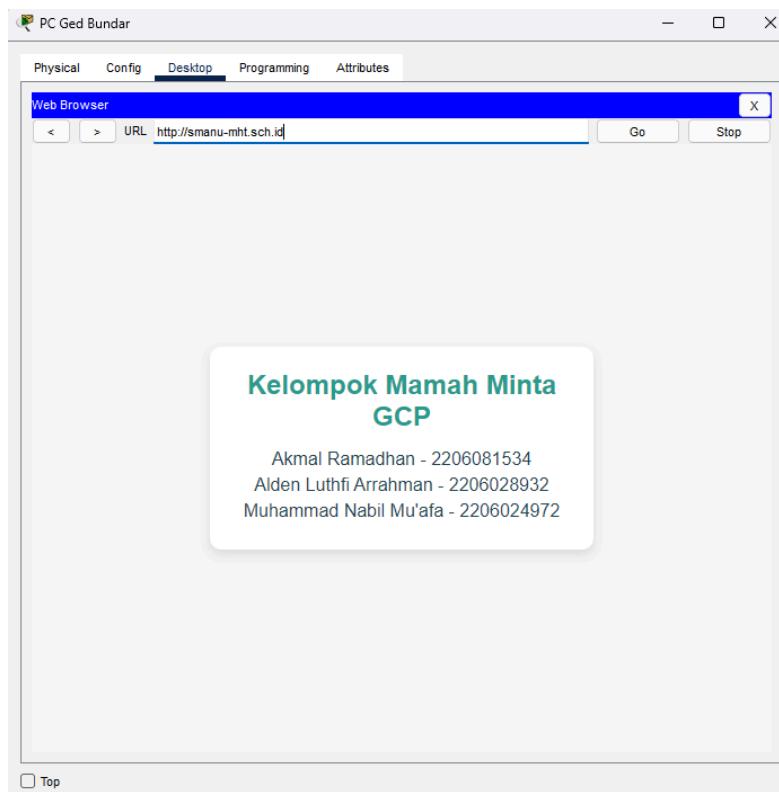
Gambar 3.3 Bukti Proses Translasi IP

Terlihat pada kedua gambar dimana paket dikirim dari *end-device* dengan alamat IP internal 172.22.8.7 ke server ISP eksternal di 35.191.0.2. Pada proses pengiriman, ketika paket berada pada Router ISP dimana NAT diimplementasikan, terlihat bahwa Src. IP dari paket yang awalnya berupa IP internal asli paket ditranslasikan menjadi IP eksternal (172.22.16.1). Hal yang serupa terjadi pada paket yang dikembalikan oleh server, Dest. IP paket yang berupa IP eksternal (172.22.16.1) ditranslasikan kembali oleh Router ISP menjadi alamat IP internal yang ada dalam jaringan (172.22.8.7).



3.4 Akses Halaman Web serta Analisis DNS dan HTTP

Berdasarkan konfigurasi HTTP pada server website dan konfigurasi DNS pada server DNS, halaman web yang di-host pada server website sudah bisa diakses menggunakan *domain* yang sudah ditambahkan pada DNS record di konfigurasi DNS server, yaitu smanu-mht.sch.id. Domain ini diarahkan ke IPv4 server website yang sudah ditentukan secara statik, yaitu 139.255.86.3. Untuk membuktikannya, kami mencoba untuk mengakses halaman web melalui PC Gedung Bundar.



Gambar 3.4 Tangkapan Layar Akses Halaman Web

Untuk membuktikan bahwa DNS record yang ditambahkan sudah benar-benar bekerja dan mengarah ke IPv4 server website, kami mencoba untuk melakukan traceroute terhadap domain smanu-mht.sch.id. Hasil dari traceroute menunjukkan bahwa IPv4 yang tersimpan di balik domain tersebut benar merupakan IPv4 dari server website, yaitu 139.255.86.3. Artinya, konfigurasi DNS sudah berfungsi dengan baik karena server DNS sudah bisa me-resolve IPv4 dari suatu domain.



```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>tracert smanu-mht.sch.id

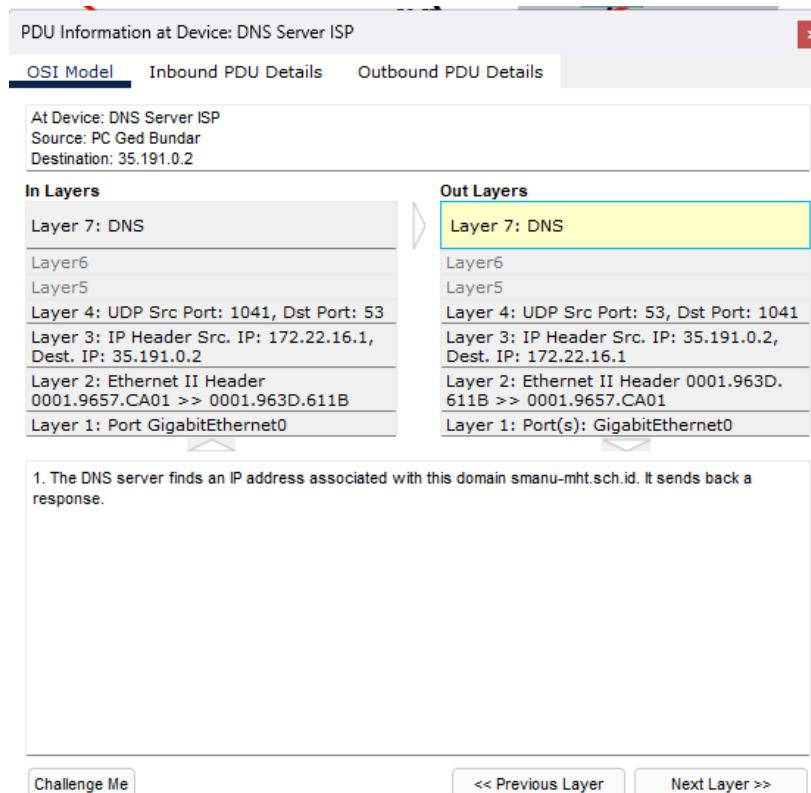
Tracing route to 139.255.86.3 over a maximum of 30 hops:
  1  0 ms      0 ms      0 ms      172.22.9.1
  2  0 ms      0 ms      0 ms      172.22.9.74
  3  0 ms      1 ms      1 ms      139.255.86.3

Trace complete.

C:\>
```

Gambar 3.5.1 Bukti DNS Bekerja 1

Untuk membuktikan HTTP, TCP, dan DNS sekaligus bekerja, kami mencoba untuk mensimulasikan HTTP request dari PC Gedung Bundar ke Server Website untuk mengakses smanu-mht.sch.id. PDU yang dikirimkan sampai pada DNS server dan memiliki OSI model seperti pada Gambar 3.5.2, yang membuktikan bahwa DNS server bekerja selayaknya.

**Gambar 3.5.2 Bukti DNS Bekerja 2**



Kemudian, ketika PDU sudah tiba pada Server Website, dapat dilihat bahwa pada Layer 4 di OSI model, terjadi koneksi TCP yang diinisiasi untuk mengirimkan packet yang kurang lebihnya berisi HTTP response berupa halaman web yang diakses. Artinya, TCP sudah bekerja sebagaimana mestinya.

PDU Information at Device: Server Website

OSI Model **Inbound PDU Details** **Outbound PDU Details**

At Device: Server Website
Source: PC Ged Bundar
Destination: 139.255.86.3

In Layers

- Layer7
- Layer6
- Layer5
- Layer 4: TCP Src Port: 1040, Dst Port: 80**
- Layer 3: IP Header Src. IP: 172.22.9.2, Dest. IP: 139.255.86.3
- Layer 2: Ethernet II Header 0010.11E9.A801 >> 0090.0C48.907C
- Layer 1: Port FastEthernet0

Out Layers

- Layer7
- Layer6
- Layer5
- Layer 4: TCP Src Port: 80, Dst Port: 1040**
- Layer 3: IP Header Src. IP: 139.255.86.3, Dest. IP: 172.22.9.2
- Layer 2: Ethernet II Header 0090.0C48.907C >> 0010.11E9.A801
- Layer 1: Port(s): FastEthernet0

1. The device receives a TCP SYN segment on server port 80.
2. Received segment information: the sequence number 0, the ACK number 0, and the data length 24.
3. TCP retrieves the MSS value of 1460 bytes from the Maximum Segment Size Option in the TCP header.
4. The connection request is accepted.
5. The device sets the connection state to SYN_RECEIVED.

Challenge Me **<< Previous Layer** **Next Layer >>**

Gambar 3.6 Bukti TCP Bekerja



Dengan bisa diaksesnya halaman web smanu-mht.sch.id, maka sebenarnya HTTP sudah dipastikan bisa bekerja. Akan tetapi, untuk lebih memastikan, kami mencoba untuk membuka koneksi HTTP secara langsung ke IPv4 dari Server Website. Untuk melakukan ini, kami menggunakan perintah telnet pada PC Gedung Bundar ke IP 139.255.86.3 dan ke port 80, port yang secara standar digunakan oleh HTTP untuk berkomunikasi. Hasil dari menjalankan perintah tersebut menunjukkan “Open”, yang menandakan bahwa koneksi HTTP berhasil dibuka dan HTTP bekerja sebagaimana mestinya.

The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled "Command Prompt". The window is part of a larger application interface with tabs for "Physical", "Config", "Desktop" (which is selected), "Programming", and "Attributes". The command entered is "telnet 139.255.86.3 80", followed by "Trying 139.255.86.3 ...Open", and "[Connection to 139.255.86.3 closed by foreign host]". The prompt "C:\>" is visible at the bottom.

```
C:\>telnet 139.255.86.3 80
Trying 139.255.86.3 ...Open
[Connection to 139.255.86.3 closed by foreign host]
C:\>
```

Gambar 3.7 Bukti HTTP Bekerja