

PRAKTIKUM JARINGAN KOMPUTER

MODUL KE 5. SUBNETTING DAN ROUTING



Disusun oleh:

Tim Asisten Praktikum Jaringan Komputer 2023

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN BISNIS

INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM SURABAYA

2023

SUBNETTING DENGAN CISCO PACKET TRACER

Subnet mask adalah istilah teknologi Informasi yang membedakan Network ID dan Host ID atau sebagai penentu porsi Network ID dan Host ID pada deretan kode biner. Fungsi dari subnet mask sendiri adalah untuk membedakan Network ID dengan Host ID dan menentukan alamat tujuan paket data apakah lokal atau remote. Network ID adalah bagian dari IP Address yg berfungsi untuk menunjukan di jaringan mana komputer atau device tersebut berada, sedangkan Host ID menunjukan server, router, workstation, dan host TCP/IP lainnya yang berada di dalam jaringan tersebut.

Terdapat dua cara untuk mempresentasikan Subnet mask yaitu dengan cara notasi desimal bertitik dan notasi panjang prefix. Kelas – kelas alamat IP menjadi sebuah dasar pembuatan Subnet Mask Default. Berikut beberapa data subnet mask default dengan menggunakan notasi desimal bertitik :

1. Kelas alamat : Kelas A

Subnet Mask (biner) : 11111111.00000000.00000000.00000000

Subnet Mask (desimal) : 255.0.0.0

2. Kelas alamat : Kelas B

Subnet Mask (biner) : 11111111.11111111.00000000.00000000

Subnet Mask (desimal) : 255.255.0.0

3. Kelas alamat : Kelas C

Subnet Mask (biner) : 11111111.11111111.11111111.00000000

Subnet Mask (desimal) : 255.255.255.0

Ada dua teknik perhitungan subnetting yaitu FLSM dan VLSM :

- **FLSM: Fixed Length Subnet Mask.** Satu network, kita pecah-pecah menjadi beberapa network (subnet) dimana setiap lebar subnet yang satu sama dengan lebar subnet yang lainnya. Contohnya sebagai berikut :

Percobaan Perhitungan Subnetting dan Netmask Kelas A

Diketahui sebuah IP Address adalah “10.0.0.0/12” , buatlah tabel pembagian subnet nya !

- Menghitung jumlah subnet

Diketahui netmasknya adalah “/12”

/12 = 11111111.**1111**0000.00000000.00000000

/12 = 255.**240**.0.0 Jumlah

subnet :

$2^n \rightarrow n$ = jumlah bit yang aktif (angka 1) dimulai dari oktet kedua

2^4 = 16 subnet

- Menghitung jumlah host per subnet Jumlah

Untuk menghitung jumlah host maka $\text{host} = 2^x - 2$, dimana x = sisa bit 0 dalam bilangan biner netmask. $\text{Host} = 2^{20} - 2 = 1.048.576 - 2 = 1.048.574$

- Blok Subnet Mask

Rumus Blok Subnet Mask : $256 - z$, dimana z adalah notasi desimal dari oktet kedua netmask.

Blok Subnet Mask : $256 - 240 = 16$
(0,16,32,48,64,80,96,112,128,144,160,176,192,208,224,240) -

Tabel Subnet Mask

IP Network	10.0.0.0	10.16.0.0	...	10.224.0.0	10.240.0.0
IP Awal	10.0.0.1	10.16.0.1	...	10.224.0.1	10.240.0.1
IP Akhir	10.15.255.254	10.31.255.254	...	10.224.255.254	10.255.255.254
Broadcast	10.15.255.255	10.31.255.255	...	10.224.255.255	10.255.255.255

Percobaan Perhitungan Subnetting dan Netmask Kelas B

Diketahui IP Address kelas B : 172.16.0.0/20

Subnet mask /20 : 255.255.240.0

Biner /20 : 11111111.11111111.11110000.00000000 Rumus :

- Menghitung Jumlah Subnet dimulai dari oktet ke 3
- 11111111.11111111.11110000.00000000
- $2^n \rightarrow n$ = jumlah biner 1 dimulai dari oktet 3.
- $2^4 = 16$ Subnet
- Menghitung Jumlah host per subnet
- 11111111.11111111.11110000.00000000
- $2^n - 2 \rightarrow n$ = jumlah biner 0 dimulai dari oktet 3.
- $2^{12} = 4096$
- $4096 - 2 = 4094$ host
- Blok subnet
- 255.255.240.0
- $256 - n \rightarrow n$ = blok subnet terakhir selain 0
- $256 - 240 = 16$
- Maka blok subnet = 0, 16, 32, 48, dst hingga 240.

Percobaan Perhitungan Subnetting dan Netmask Kelas C

Diketahui sebuah IP Address adalah “192.168.10.0/30”, buatlah tabel pembagian subnet nya !

- Menghitung jumlah subnet

Diketahui netmasknya adalah “/30”

$$/30 = 11111111.11111111.11111111.11111100$$

$$/30 = 255.255.255.252 \text{ Jumlah}$$

subnet :

$2^n \rightarrow n$ = jumlah bit yang aktif (angka 1) dimulai dari oktet keempat

$$2^6 = 64 \text{ subnet}$$

- Menghitung jumlah host per subnet Jumlah

Untuk menghitung jumlah host maka $\text{host} = 2^x - 2$, dimana x = sisa bit 0 dalam bilangan biner netmask. $\text{Host} = 2^2 - 2 = 4 - 2 = 2$

- Blok Subnet Mask

Rumus Blok Subnet Mask : $256 - z$, dimana z adalah notasi desimal dari oktet keempat netmask.

$$\text{Blok Subnet Mask} : 256 - 252 = 4 (0, 8, 16, 24, 32, \dots, 252)$$

- **VLSM: Variable Length Subnet Mask.** Kebalikannya, sebuah network yang kita subnet, menghasilkan subnet-subnet yang berbeda panjang subnet masknya antara subnet satu dengan yang lain.

$$2^7 \quad 2^6 \quad 2^5 \quad 2^4 \quad 2^3 \quad 2^2 \quad 2^1 \quad 2^0$$

$$128 \quad 64 \quad 32 \quad 16 \quad 8 \quad 4 \quad 2 \quad 1$$

Urutan Desimal =

Percobaan Perhitungan Menggunakan Teknik VLSM

Diketahui sebuah IP Address adalah “192.168.1.0/25”, hitunglah jumlah host per subnet, prefix per jaringan dan buat tabelnya untuk LABKOM-1 50 Host, LABKOM-2 20 Host, LABKOM-3 115 Host !

Jumlah range IP dan prefix LABKOM-1

- Rumus Jumlah range IP
 - Jumlah host yang dibutuhkan : 50
 - $50 \leq 2^n - 2 \rightarrow n$ = diambil dari urutan desimal yang mendekati atau lebih dari 50.
 - $50 \leq 2^6 - 2$
 - $50 \leq 64 - 2 = 62$
 - $50 \leq 62$
- Maka jumlah range IP dari LABKOM-1 yaitu 62.

- Rumus menghitung prefix
 - $32 - n \rightarrow n =$ diambil dari pangkat bilangan desimal yang mendekati atau lebih dari jumlah host.
 - $32 - 6 = 26$
Jadi prefix dari LABKOM-1 yaitu /26

Alat bantu Subnetting VLSM dan FLSM :

1. IP Cheat sheet : https://www.aelius.com/njh/subnet_sheet.html

2. IP Calculator <https://jodies.de/ipcalc>

Tinggal masukkan salah satu IP beserta netmask maka akan diberi detail listnya.

Address (Host or Network)	Netmask (i.e. 24)	Netmask for sub/supernet (or)
192.168.0.1	/ 24	move to:
<input type="button" value="Calculate"/>		

No host given
No netmask given (using default netmask of your network's class)

```

Address: 192.168.0.1      11000000.10101000.00000000 .00000001
Netmask: 255.255.255.0 = 24 11111111.11111111.11111111 .00000000
Wildcard: 0.0.0.255      00000000.00000000.00000000 .11111111
=>
Network: 192.168.0.0/24   11000000.10101000.00000000 .00000000 (Class C)
Broadcast: 192.168.0.255 11000000.10101000.00000000 .11111111
HostMin: 192.168.0.1     11000000.10101000.00000000 .00000001
HostMax: 192.168.0.254   11000000.10101000.00000000 .11111110
Hosts/Net: 254           (Private Internet)
  
```

3. VLSM / CIDR Subnet Calculator (Aplikasi mobile)

VLSM Subnet Calculator

Subnet Calculator
VLSM Calculator

IPv4 network address

10 . 10 . 10 . 0 / 21

Configure network sizes

10.10.8.0/24
Requested hosts: 150 Usable: 254

10.10.9.0/26
Requested hosts: 50 Usable: 62

VLSM Subnet Calculator

Subnet Calculator
VLSM Calculator

IPv4 network address

192 . 168 . 1 . 0 / 10

Network
192.128.0.0

First usable host
192.128.0.1

Last usable host
192.191.255.254

Broadcast
192.191.255.255

Subnet mask
255.192.0.0

ROUTING STATIS DAN DINAMIS

Router bertugas untuk menyampaikan paket data dari satu jaringan ke jaringan lainnya, jaringan pengirim hanya tahu bahwa tujuan jauh dari router. Dan routerlah yang mengatur mekanisme pengiriman selain itu router juga memilih “jalan terbaik” untuk mencapai tujuan. Rute Statis adalah rute atau jalur spesifik yang ditentukan oleh user untuk meneruskan paket dari sumber ke tujuan. Rute ini ditentukan oleh administrator untuk mengontrol perilaku routing dari IP "internetwork".

Berikut detail untuk masing-masing opsi :

IP address adalah alamat unik yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menghubungkan perangkat di jaringan komputer. IP address terdiri dari serangkaian angka yang dipisahkan oleh titik, seperti 192.168.0.1. Ada dua jenis IP address: IP address versi 4 (IPv4) yang terdiri dari empat oktet angka, dan IP address versi 6 (IPv6) yang menggunakan format yang lebih panjang.

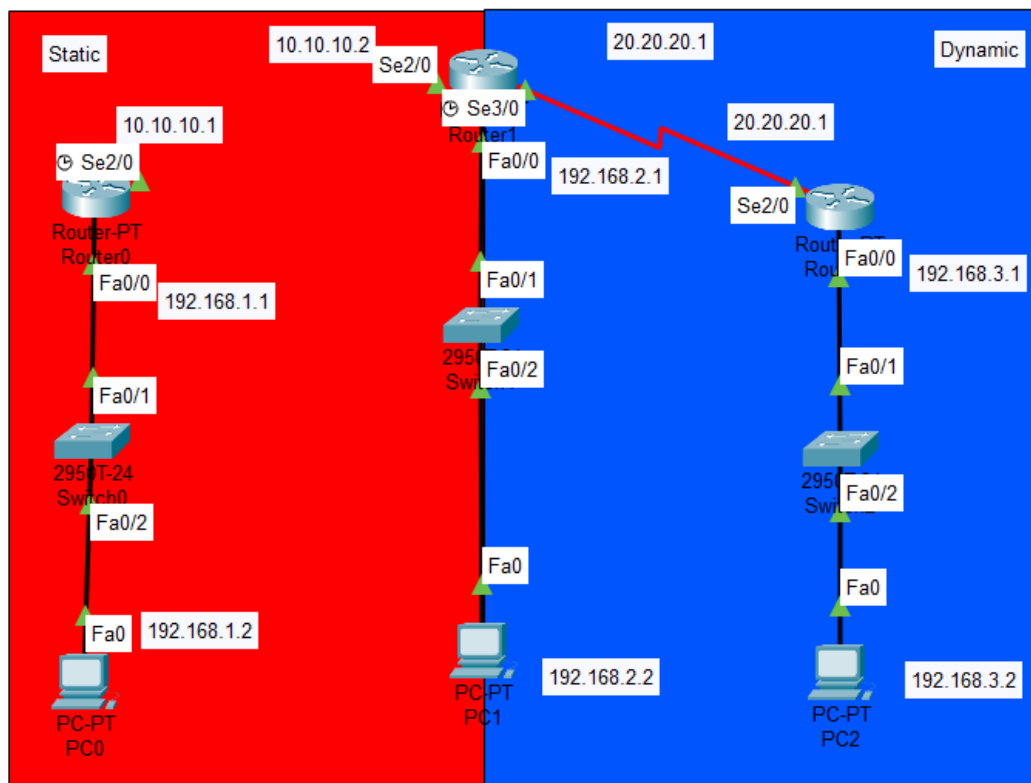
Netmask, atau subnet mask, digunakan untuk membagi IP address menjadi dua bagian: bagian network dan bagian host. Netmask menentukan berapa banyak bit yang digunakan untuk bagian network dan berapa banyak bit yang digunakan untuk bagian host. Misalnya, netmask 255.255.255.0 menunjukkan bahwa 24 bit pertama digunakan untuk network dan 8 bit terakhir digunakan untuk host.

Default gateway adalah alamat IP yang digunakan oleh perangkat di jaringan untuk mengirim paket data ke jaringan lain di luar jaringan lokal. Default gateway biasanya adalah alamat IP router yang terhubung ke jaringan lokal. Ketika perangkat ingin mengirim data ke tujuan di luar jaringan lokal, data tersebut dikirim ke default gateway yang akan meneruskannya ke jaringan tujuan.

Network adalah kumpulan perangkat yang terhubung secara fisik atau logis dalam satu jaringan komputer. Jaringan dapat terdiri dari beberapa perangkat seperti komputer, server, printer, dan perangkat jaringan lainnya yang saling berkomunikasi dan berbagi sumber daya.

Nexthop adalah istilah yang digunakan dalam routing jaringan. Nexthop mengacu pada alamat IP atau interface yang digunakan sebagai langkah selanjutnya dalam mengirimkan paket data ke tujuan akhirnya. Ketika router menerima paket data, ia akan memeriksa tabel routing untuk menentukan nexthop yang tepat untuk paket tersebut. Nexthop dapat berupa alamat IP router berikutnya atau interface yang terhubung langsung ke jaringan tujuan.

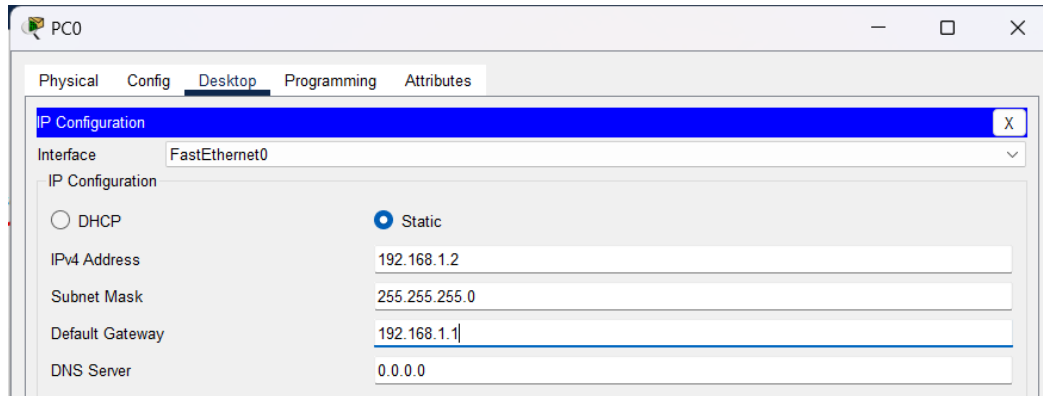
LANGKAH PERCOBAAN :



1. Setting ip address PC0 menjadi 192.168.1.2 dengan subnet mask 255.255.255.0 gateway 192.168.1.1
2. Setting ip address PC1 menjadi 192.168.2.2 dengan subnet mask 255.255.255.0 gateway 192.168.2.1
3. Setting ip address PC2 menjadi 192.168.3.2 dengan subnet mask 255.255.255.0 gateway 192.168.3.1

Cara Kongfigurasi IP Address PC :

PC 0



PC0

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration [X]

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

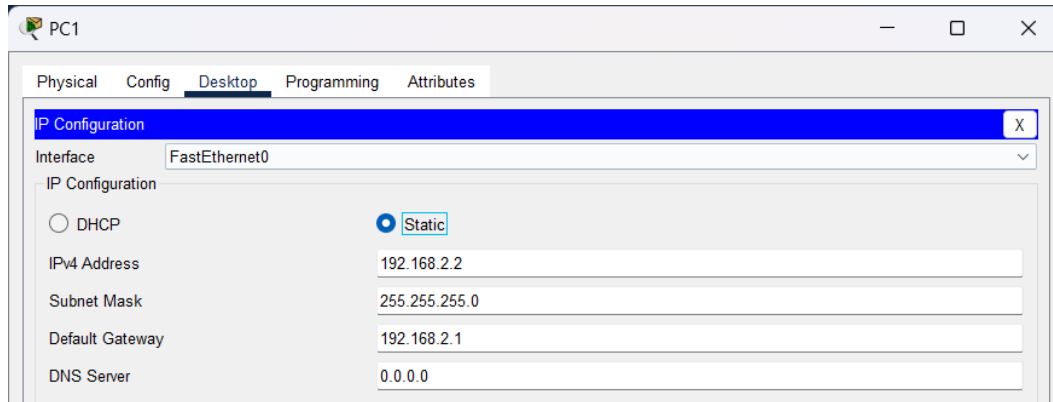
IPv4 Address: 192.168.1.2

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 192.168.1.1

DNS Server: 0.0.0.0

PC 1



PC1

Physical Config **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration [X]

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

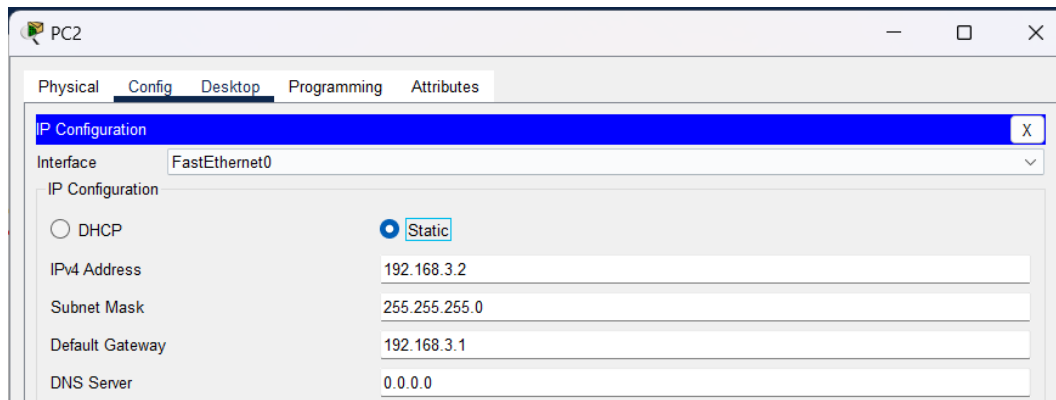
IPv4 Address: 192.168.2.2

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 192.168.2.1

DNS Server: 0.0.0.0

PC 2



PC2

Physical **Config** Desktop Programming Attributes

IP Configuration [X]

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.3.2

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 192.168.3.1

DNS Server: 0.0.0.0

Cara Konfigurasi IP Address Router: ROUTER 0

The screenshot shows the configuration window for Router0. The 'Config' tab is selected. On the left sidebar, under the 'INTERFACE' section, 'FastEthernet0/0' is highlighted. The main area displays the configuration for 'FastEthernet0/0'. The 'Port Status' is set to 'On' (checked), which is circled in red. The 'Bandwidth' is set to 'Auto'. The 'Duplex' is set to 'Auto' (checked). The 'MAC Address' is '0001.42AC.8CA2'. The 'IP Configuration' section shows the 'IPv4 Address' as '192.168.1.1' and the 'Subnet Mask' as '255.255.255.0'. The 'Tx Ring Limit' is set to '10'.

Parameter	Value
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	Auto
Duplex	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
MAC Address	0001.42AC.8CA2
IPv4 Address	192.168.1.1
Subnet Mask	255.255.255.0
Tx Ring Limit	10

ROUTER 1

The screenshot shows the configuration window for Router1. The 'Config' tab is selected. On the left sidebar, under the 'INTERFACE' section, 'FastEthernet0/0' is highlighted. The main area displays the configuration for 'FastEthernet0/0'. The 'Port Status' is set to 'On' (checked), which is circled in red. The 'Bandwidth' is set to 'Auto'. The 'Duplex' is set to 'Auto' (checked). The 'MAC Address' is '0001.C97C.2B10'. The 'IP Configuration' section shows the 'IPv4 Address' as '192.168.2.1' and the 'Subnet Mask' as '255.255.255.0'. The 'Tx Ring Limit' is set to '10'.

Parameter	Value
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	Auto
Duplex	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
MAC Address	0001.C97C.2B10
IPv4 Address	192.168.2.1
Subnet Mask	255.255.255.0
Tx Ring Limit	10

ROUTER 2

The screenshot shows the configuration window for Router2. The 'Config' tab is selected. On the left sidebar, under the 'INTERFACE' section, 'FastEthernet0/0' is highlighted. The main area displays the configuration for 'FastEthernet0/0'. The 'Port Status' is set to 'On' (checked). The 'Bandwidth' is set to 'Auto'. The 'Duplex' is set to 'Auto' (checked). The 'MAC Address' is '00E0.F727.ECA4'. The 'IP Configuration' section shows the 'IPv4 Address' as '192.168.3.1' and the 'Subnet Mask' as '255.255.255.0'. The 'Tx Ring Limit' is set to '10'.

Parameter	Value
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Bandwidth	Auto
Duplex	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
MAC Address	00E0.F727.ECA4
IPv4 Address	192.168.3.1
Subnet Mask	255.255.255.0
Tx Ring Limit	10

Cara Konfigurasi IP Address LINTASAN Router: ROUTER 0

The screenshot shows the configuration window for Router0. The 'Config' tab is selected. In the left sidebar, under the 'INTERFACE' section, 'Serial2/0' is highlighted. The main area displays the configuration for Serial2/0. The 'Port Status' is 'On'. 'Duplex' is set to 'Full Duplex'. 'Clock Rate' is set to '1200'. Under 'IP Configuration', the 'IPv4 Address' is '10.10.10.1' and the 'Subnet Mask' is '255.0.0.0'. The 'Tx Ring Limit' is set to '10'.

Serial2/0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Duplex	<input type="radio"/> Full Duplex
Clock Rate	1200
IP Configuration	
IPv4 Address	10.10.10.1
Subnet Mask	255.0.0.0
Tx Ring Limit	10

ROUTER 1

The screenshot shows the configuration window for Router1. The 'Config' tab is selected. In the left sidebar, under the 'INTERFACE' section, 'Serial2/0' is highlighted. The main area displays the configuration for Serial2/0. The 'Port Status' is 'On'. 'Duplex' is set to 'Full Duplex'. 'Clock Rate' is set to '1200'. Under 'IP Configuration', the 'IPv4 Address' is '10.10.10.2' and the 'Subnet Mask' is '255.0.0.0'. The 'Tx Ring Limit' is set to '10'.

Serial2/0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Duplex	<input type="radio"/> Full Duplex
Clock Rate	1200
IP Configuration	
IPv4 Address	10.10.10.2
Subnet Mask	255.0.0.0
Tx Ring Limit	10

DAN

The screenshot shows the configuration window for Router1. The 'Config' tab is selected. In the left sidebar, under the 'INTERFACE' section, 'Serial3/0' is highlighted. The main area displays the configuration for Serial3/0. The 'Port Status' is 'On'. 'Duplex' is set to 'Full Duplex'. 'Clock Rate' is set to '1200'. Under 'IP Configuration', the 'IPv4 Address' is '20.20.20.1' and the 'Subnet Mask' is '255.0.0.0'. The 'Tx Ring Limit' is set to '10'.

Serial3/0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Duplex	<input type="radio"/> Full Duplex
Clock Rate	1200
IP Configuration	
IPv4 Address	20.20.20.1
Subnet Mask	255.0.0.0
Tx Ring Limit	10

ROUTER 2

The screenshot shows the configuration window for Router2. The 'Config' tab is selected. In the left sidebar, under the 'INTERFACE' section, 'Serial2/0' is highlighted. The main area displays the configuration for Serial2/0. The 'Port Status' is 'On'. 'Duplex' is set to 'Full Duplex'. 'Clock Rate' is set to '1200'. Under 'IP Configuration', the 'IPv4 Address' is '20.20.20.2' and the 'Subnet Mask' is '255.0.0.0'. The 'Tx Ring Limit' is set to '10'.

Serial2/0	
Port Status	<input checked="" type="checkbox"/> On
Duplex	<input type="radio"/> Full Duplex
Clock Rate	1200
IP Configuration	
IPv4 Address	20.20.20.2
Subnet Mask	255.0.0.0
Tx Ring Limit	10

Cara Kongfigurasi Routing Static:
Router 0

Router0

PhysicalConfigCLIAttributes

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

ROUTING

Static

RIP

INTERFACE

FastEthernet0/0

FastEthernet1/0

Serial2/0

Serial3/0

FastEthernet4/0

FastEthernet5/0

Static Routes

Network192.168.2.0

Mask255.255.255.0

Next Hop10.10.10.2

Add

Network Address

192.168.2.0/24 via 10.10.10.2

Router 1

Router1

PhysicalConfigCLIAttributes

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

ROUTING

Static

RIP

INTERFACE

FastEthernet0/0

FastEthernet1/0

Serial2/0

Serial3/0

FastEthernet4/0

FastEthernet5/0

Static Routes

Network192.168.1.0

Mask255.255.255.0



Next Hop10.10.10.1

Add

Network Address

192.168.1.0/24 via 10.10.10.1

TESTING

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC0	PC1	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)

Cara Kongfigurasi Routing Dynamic - Routing Information Protocol(R.I.P):
Router 1

Router1

PhysicalConfigCLIAttributes

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

ROUTING

Static

RIP

INTERFACE

FastEthernet0/0

FastEthernet1/0

Serial2/0

Serial3/0

FastEthernet4/0

FastEthernet5/0

RIP Routing

Network192.168.2.0

Add

Network Address

20.0.0.0

192.168.2.0

Router 2

Router2

PhysicalConfigCLIAttributes

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

ROUTING

Static

RIP

INTERFACE

FastEthernet0/0

FastEthernet1/0

Serial2/0

Serial3/0

FastEthernet4/0

FastEthernet5/0

RIP Routing

Network



Add

Network Address

20.0.0.0

192.168.3.0

TESTING

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC1	PC2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)