

Minggu 4 – Static Routing, Default Routing, dan Route Selection

Antar Jaringan – 13S3121

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Institut Teknologi Del

Dosen: Albert Sagala, S.T., M.T.

Semester Gasal 2026/2027

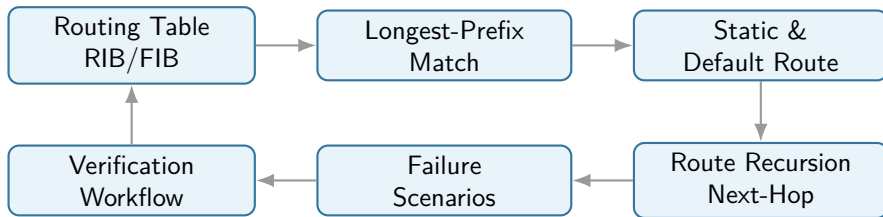
Tujuan Pembelajaran Minggu 4

Setelah mengikuti pertemuan ini, mahasiswa mampu:

- 1 membaca routing table sebagai dasar keputusan forwarding;
- 2 membedakan *connected route*, *local route*, *static route*, dan *default route*;
- 3 menjelaskan prinsip *longest-prefix match*;
- 4 membedakan konsep *administrative distance* dan *metric*;
- 5 menjelaskan *floating static route*, *route recursion*, dan *next-hop reachability*;
- 6 melakukan verifikasi static routing dari perspektif forwarding.

Gagasan utama

Static routing berarti administrator menentukan jalur secara eksplisit. Keberhasilan komunikasi tetap membutuhkan **forward path** dan **return path** yang valid.



Urutan berpikir engineer

Baca prefix tujuan → pilih route paling spesifik → resolve next hop → kirim frame ke outgoing link → verifikasi jalur balik.

Isi routing table

Routing table memuat:

- destination prefix;
- next hop;
- outgoing interface;
- source protocol;
- metric;
- administrative distance.

Catatan konseptual

Router tidak memilih jalur berdasarkan bentuk topologi yang “terlihat dekat” secara visual, tetapi berdasarkan algoritma lookup terhadap tabel route.

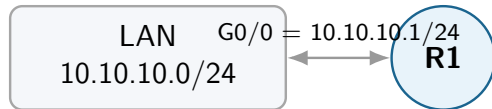
```
show ip route  
show ip route 10.20.30.0  
show ip cef 10.20.30.40
```

Connected dan Local Route

Ketika interface router diberi IP dan statusnya up/up, router membentuk:

- **connected route:** prefix subnet pada interface;
- **local route:** host route /32 atau /128 untuk alamat interface.

```
C 10.10.10.0/24 is directly connected, G0/0  
L 10.10.10.1/32 is directly connected, G0/0
```



Inti

Connected route muncul dari interface Layer 3 yang aktif dan memiliki prefix valid.

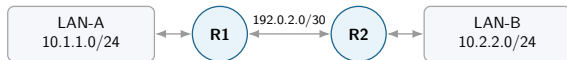
Static Route: Jalur Ditentukan Manual

Bentuk umum IPv4

```
ip route <destination> <mask> <next-hop>  
ip route <destination> <mask> <exit-interface>
```

Makna operasional

Static route cocok untuk topologi sederhana, stub network, lab, atau jalur deterministik yang ingin dikontrol manual.



Route eksplisit

R1: 10.2.2.0/24 via 192.0.2.2

R2: 10.1.1.0/24 via 192.0.2.1

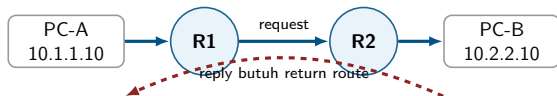
Static Route Harus Dua Arah

! Pada R1
`ip route 10.2.2.0 255.255.255.0 192.0.2.2`

! Pada R2: return route
`ip route 10.1.1.0 255.255.255.0 192.0.2.1`

Kesalahan umum

Ping dapat gagal walaupun forward path benar jika return path tidak tersedia.



Prinsip

End-to-end test membutuhkan jalur pergi dan jalur balik.

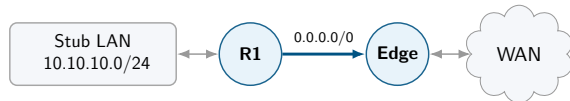
Default Route

Definisi

Default route digunakan ketika tidak ada route yang lebih spesifik untuk destination.

```
! IPv4 default route
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 203.0.113.1

! IPv6 default route
ipv6 route ::/0 2001:db8:0:1::1
```



Konteks

Default route lazim pada stub network dengan satu exit path.

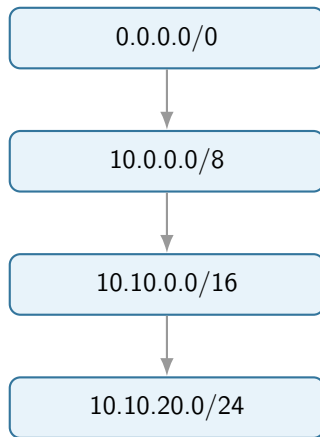
Longest-Prefix Match

Jika routing table memiliki beberapa route yang cocok, router memilih prefix paling

	Prefix	Keterangan
spesifik.	0.0.0.0/0	default
	10.0.0.0/8	general
	10.10.0.0/16	lebih spesifik
	10.10.20.0/24	paling spesifik

Contoh

Destination 10.10.20.55 memilih /24.
Destination 8.8.8.8 memilih default route.



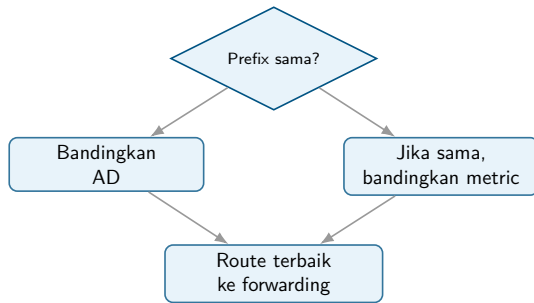
Pilih match terdalam dengan jumlah bit net paling panjang.

Administrative Distance

Membandingkan preferensi relatif antar sumber route pada banyak platform.

Metric

Memilih path terbaik di dalam protokol routing yang sama.



Catatan

AD memilih sumber route; metric memilih jalur dalam protokol yang sama.

Floating Static Route

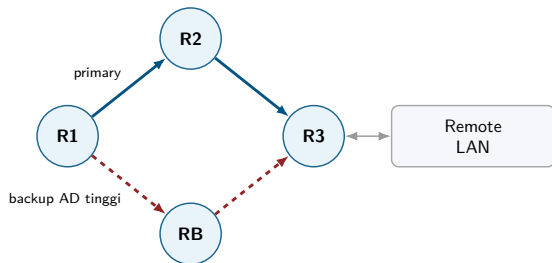
Floating static route adalah static route dengan administrative distance lebih tinggi daripada route utama.

```
! Primary route
ip route 10.30.0.0 255.255.255.0 192.0.2.2

! Backup, AD 200
ip route 10.30.0.0 255.255.255.0 203.0.113.2 200
```

Prinsip

Backup menjadi eligible saat primary tidak tersedia.



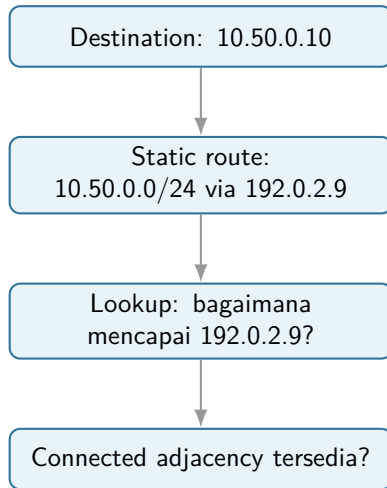
Primary aktif; backup menunggu kegagalan jalur utama.

Route recursion

Jika static route menunjuk next hop tertentu, router perlu mencari lagi route menuju next hop tersebut sampai menemukan connected adjacency.

Kesalahan umum

Static route menunjuk ke next hop yang tidak reachable atau interface menuju next hop down.



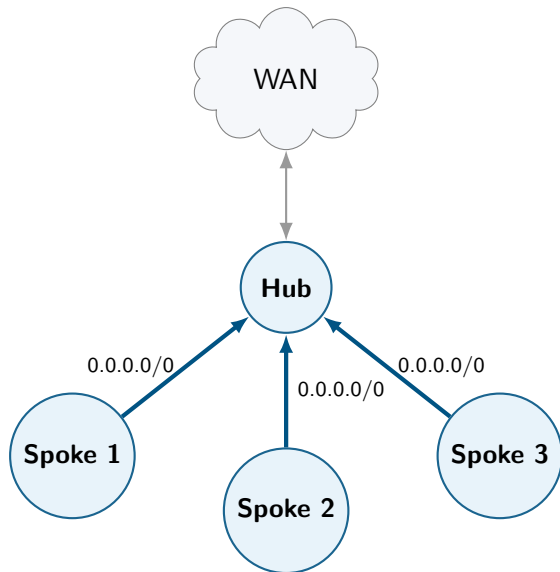
Default Route pada Hierarki Jaringan

Default route tepat digunakan pada:

- stub network;
- edge menuju upstream;
- spoke menuju hub;
- lokasi dengan satu exit path dominan.

Risiko

Default route yang diletakkan sembarangan dapat menyembunyikan missing specific route atau menciptakan loop antar-default gateway.



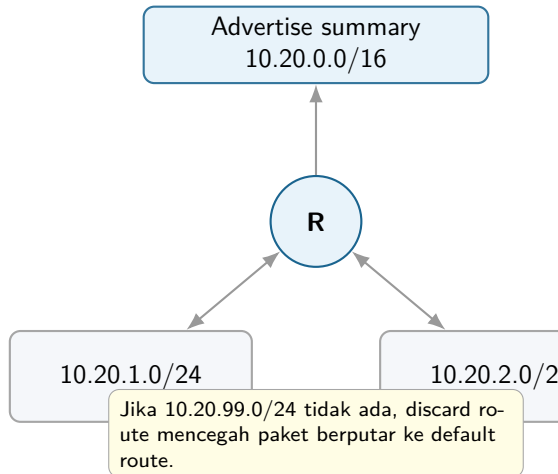
Null/Discard Route dan Summary Safety

Konsep

Discard route dapat dipakai bersama summary route untuk mencegah loop menuju parent/default ketika destination berada di dalam summary tetapi subnet spesifik tidak ada.

Contoh konseptual:

- summary 10.20.0.0/16 diiklankan;
- local discard route 10.20.0.0/16 menjadi safety net;
- subprefix yang benar tetap memiliki route lebih spesifik.



IPv6 Static Routing

Prinsip static routing IPv6 sama: destination prefix, next hop, dan/atau outgoing interface.

```
ipv6 route 2001:db8:20::/64 2001:db8:12::2  
ipv6 route ::/0 2001:db8:ff::1
```

Catatan IPv6

Jika next hop memakai link-local address, outgoing interface sering perlu disebutkan agar tidak ambigu.

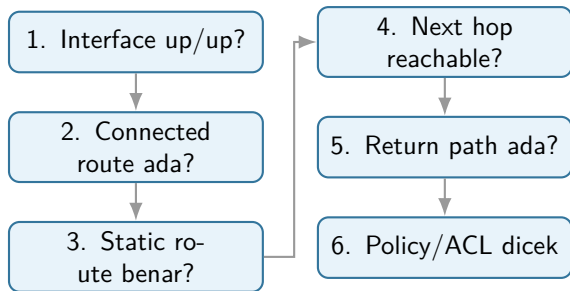


Default IPv6

::/0 adalah default route IPv6.

Verification Workflow

```
show ip interface brief
show ip route
show ip route <destination>
show arp
ping <next-hop>
traceroute <destination>
show running-config | include ip route
```



ACL/firewall dievaluasi setelah bukti routing valid.

Failure Scenarios: Gejala dan Evidence

Fault	Gejala	Evidence utama
Missing route	remote unreachable	show ip route, traceroute
Wrong prefix/mask	sebagian tujuan salah	addressing + route table
Wrong next hop	next hop tidak dapat diping	route config + ping next-hop
Missing return route	komunikasi satu arah	capture di destination/return router
Interface down	connected route hilang	interface status
Overlapping subnet	route ambiguity	tabel alamat + route table
ACL/firewall block	route valid tetapi trafik gagal	ACL log/counter
Default loop	TTL exceeded	traceroute berulang

Urutan diagnosis

Jangan langsung menyimpulkan link fisik rusak hanya karena ping gagal. Buktikan terlebih dahulu route, next hop, return path, dan policy.

Worked Troubleshooting: R1 Tidak Dapat Ping LAN di Belakang R3

- 1 Cek route di R1 untuk destination.
- 2 Cek route di R2 dan R3.
- 3 Cek return route dari destination network.
- 4 Cek interface status dan addressing.
- 5 Gunakan traceroute untuk menemukan hop terakhir.
- 6 Setelah routing valid, evaluasi ACL/firewall.



Evidence

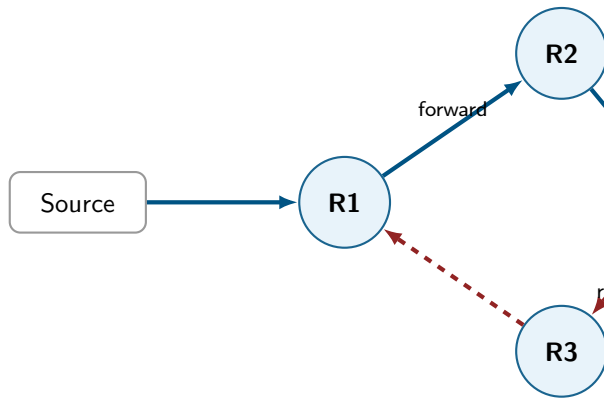
Traceroute menemukan hop terakhir yang masih merespons.

Asymmetric Routing

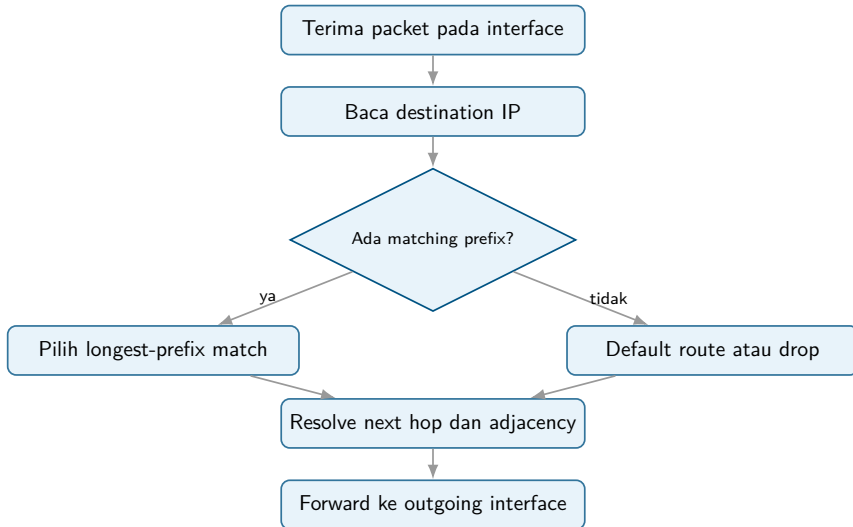
IP routing tidak mewajibkan jalur pergi dan jalur balik sama.

Dapat normal, tetapi perlu dipahami

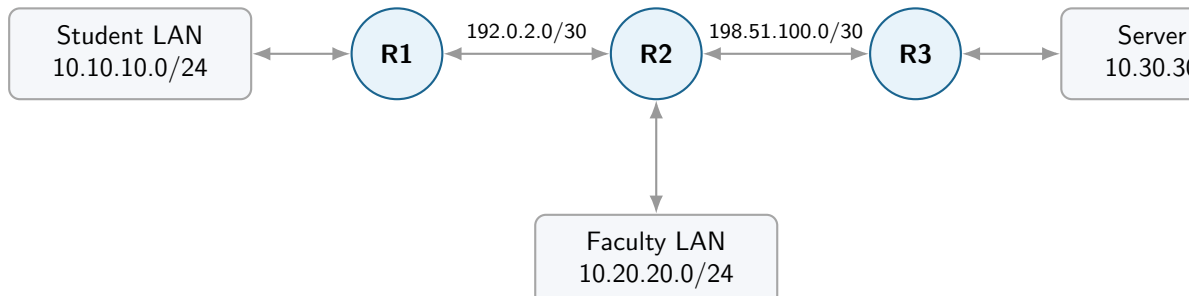
Asymmetry dapat bermasalah untuk stateful firewall, NAT, pengukuran performa, dan troubleshooting berbasis satu capture point.



Route Selection: Alur Keputusan Router



Rancangan Topologi untuk Diskusi Kelas



Tugas diskusi: tentukan static route minimum agar Student LAN dapat mencapai Server LAN dan Faculty LAN, kemudian tentukan route balik yang diperlukan.

Soal konsep

Pada topologi R1–R2, R1 sudah memiliki static route menuju LAN di belakang R2. Namun ping dari LAN-A ke LAN-B tetap gagal.

Pertanyaan: Mengapa keberadaan route pada R1 saja belum cukup untuk menjamin komunikasi end-to-end?

- Jelaskan dengan konsep forward path dan return path.
- Sebutkan minimal dua perintah/evidence untuk membuktikan diagnosis.

Soal route selection

Routing table memiliki route berikut:

- 0.0.0.0/0 via A
- 10.0.0.0/8 via B
- 10.10.0.0/16 via C
- 10.10.64.0/18 via D

Pertanyaan: Route mana yang dipilih untuk destination 10.10.100.10, dan mengapa?

Petunjuk

Jangan memilih berdasarkan urutan tampilan route. Gunakan prinsip *longest-prefix match*.

- ➊ Routing table adalah dasar keputusan forwarding router.
- ➋ Static route menentukan jalur secara manual dan deterministik.
- ➌ Default route dipakai ketika tidak ada route yang lebih spesifik.
- ➍ Longest-prefix match memilih prefix paling spesifik yang cocok.
- ➎ Floating static route berfungsi sebagai backup dengan administrative distance lebih tinggi.
- ➏ Next hop harus reachable; recursive lookup harus berakhir pada connected adjacency.
- ➐ Diagnosis routing harus memeriksa interface, route, next hop, return path, dan policy.

- 1 Baker, F. *Requirements for IP Version 4 Routers*. RFC 1812.
- 2 Dokumentasi platform router yang digunakan pada laboratorium.
- 3 Materi Kuliah Antar Jaringan 13S3121, Minggu 4: Static Routing, Default Routing, dan Route Selection.