TRK — ENTERPRISE NETWORKING • PERTEMUAN 5

OSPF Multi-Area dan Dasar Redistribusi Rute

Skalabilitas Jaringan Besar dan Integrasi Rute Eksternal — Sub-CPMK 2.2



Program Studi D3 — Teknik Komputer
Politeknik Negeri Padang

Dosen Pengampu: Ir. H. A. Mooduto, M.Kom. & Ideva Gaputra, S.Kom., M.Kom.

PETA KONSEP PERTEMUAN

Alur Pembahasan Hari Ini

Kelanjutan langsung Bab 4 — menerapkan struktur hierarkis untuk mengatasi keterbatasan OSPF single-area.

01

Keterbatasan Single-Area

LSDB membesar dan SPF terpicu di seluruh jaringan

02

Struktur Hierarkis Multi-Area

Area 0 (backbone) wajib, seluruh area lain wajib terhubung padanya

03

Peran Area Border Router

Memisahkan LSDB dan merangkum rute antar-area (LSA Type 3)

04

Redistribusi Rute & ASBR

Mengimpor rute dari sumber eksternal ke domain OSPF

05

Konfigurasi & Troubleshooting

Perintah dasar Cisco IOS serta kesalahan umum

06

Studi Kasus & Pertimbangan Desain

DIST-HQ sebagai ABR & ASBR pada jaringan PT NDK yang bertumbuh

Sub-CPMK 2.2 & Tujuan Pembelajaran

Sub-CPMK 2.2 Mampu mengonfigurasi OSPF multi-area dan dasar redistribusi rute untuk jaringan enterprise yang bertumbuh. (Mendukung CPL-8)

1. Menjelaskan keterbatasan skalabilitas OSPF single-area dan bagaimana struktur multi-area mengatasinya.
2. Menguraikan struktur hierarkis OSPF multi-area, termasuk aturan bahwa seluruh area non-backbone wajib terhubung ke Area 0.
3. Menjelaskan peran Area Border Router (ABR) dalam memisahkan LSDB dan merangkum rute antar-area.
4. Menjelaskan konsep dasar redistribusi rute dan peran Autonomous System Boundary Router (ASBR).
5. Mengonfigurasi OSPF multi-area dan redistribusi rute statis secara konseptual menggunakan perintah dasar Cisco IOS.
6. Menganalisis penerapan desain multi-area dan redistribusi pada studi kasus jaringan enterprise yang bertumbuh.

PENDAHULUAN

Ketika Satu Area Tunggal Tidak Lagi Cukup

PT Nusantara Digital Kreasi terus bertumbuh — bukan lagi tiga lokasi, melainkan belasan cabang dengan puluhan router. Jika seluruh perangkat tetap dalam satu Area 0 tunggal, setiap router harus menyimpan LSDB SELURUH cabang.



Masalah Skalabilitas

Satu link kecil di cabang Makassar terganggu sesaat → SELURUH router di seluruh Indonesia, termasuk Jakarta dan Surabaya yang tidak terpengaruh, ikut menjalankan ulang algoritma SPF.



Tantangan Kedua: Internet

NDK juga baru menandatangani kontrak ISP baru di Jakarta. Rute menuju internet ini perlu 'diberitahukan' ke seluruh router OSPF lain — proses ini disebut redistribusi rute.

Definisi OSPF Multi-Area & Redistribusi Rute

OSPF Multi-Area — membagi domain routing OSPF menjadi beberapa area logis untuk membatasi cakupan penyebaran informasi topologi detail. Area 0 (backbone) WAJIB ada, dan seluruh area lain WAJIB terhubung langsung padanya.

Redistribusi Rute — proses memasukkan rute dari sumber di luar OSPF (statis, connected, protokol lain) ke dalam domain OSPF, melalui router yang disebut Autonomous System Boundary Router (ASBR).

> *“Multi-area OSPF adalah tentang membangun tembok pembatas informasi yang cerdas — setiap area cukup tahu detail rumahnya sendiri, dan hanya perlu alamat ringkas untuk mencapai rumah tetangga.”*

Analogi dari Bab 1: struktur hierarkis fisik (Core–Distribution–Access) kini diterapkan pada domain routing itu sendiri — Area 0 berperan seperti lapisan Core.

Komponen & Istilah Kunci Multi-Area dan Redistribusi

Area 0 (Backbone)

Area pusat wajib ada, menjadi penghubung seluruh area lain

Area Non-Backbone

Area selain Area 0, wajib terhubung langsung ke Area 0

Area Border Router (ABR)

Router dengan interface di lebih dari satu area, menjaga LSDB terpisah

ASBR

Meredistribusi rute dari sumber eksternal ke dalam domain OSPF

LSA Type 1 & 2

Informasi detail topologi, hanya beredar di dalam satu area

LSA Type 3

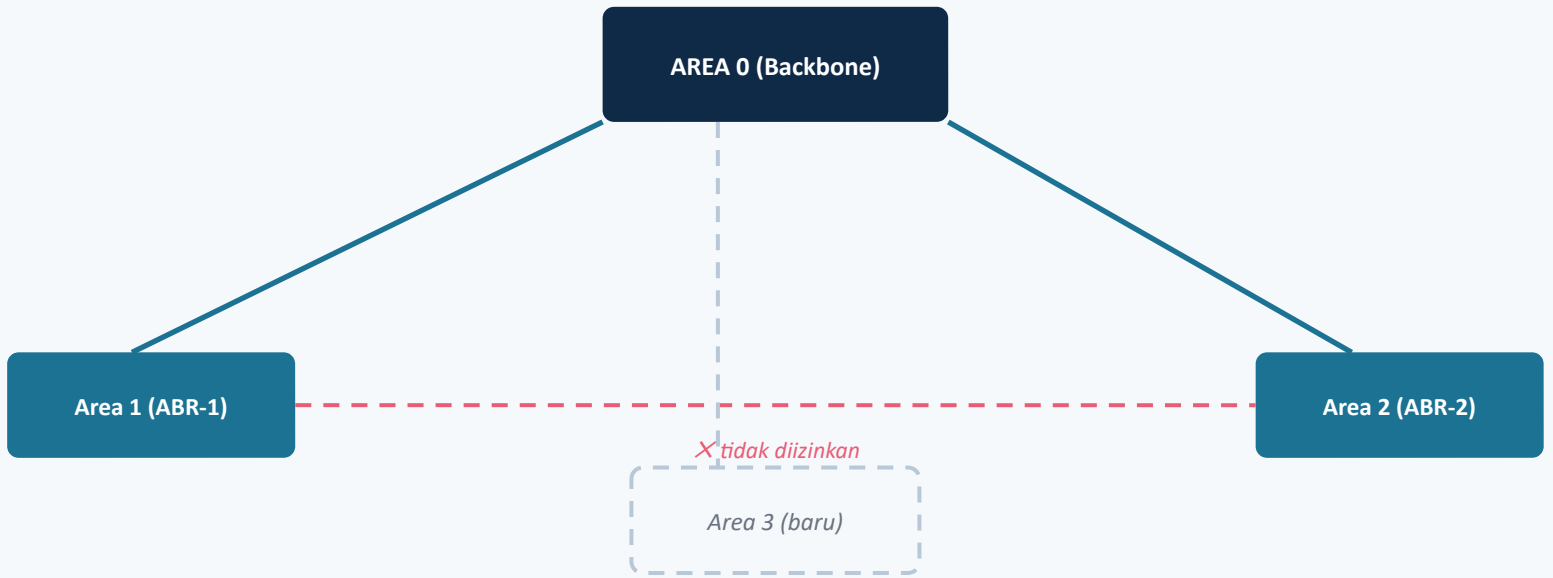
Rangkuman rute antar-area, dihasilkan ABR, dipertukarkan via Area 0

Seed Metric

Cost awal manual untuk rute hasil redistribusi

Struktur Hierarkis OSPF Multi-Area

Aturan mutlak: seluruh area non-backbone WAJIB terhubung langsung ke Area 0 — tidak boleh ada koneksi langsung antar-area non-backbone.

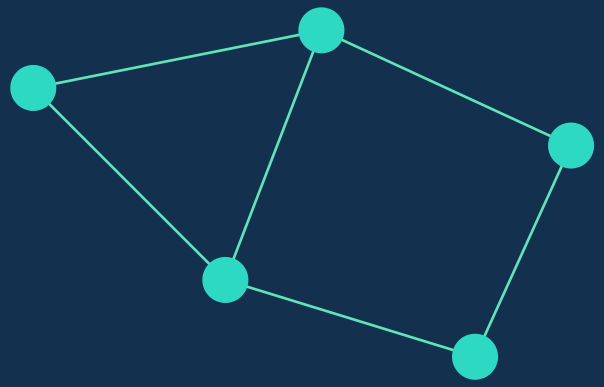


Area 1 dan Area 2 berkomunikasi HANYA melalui Area 0. Menambah Area 3 baru cukup menghubungkan satu ABR — tanpa mengubah konfigurasi Area 1/2 (prinsip modularitas, Bab 1).

Peran Area Border Router (ABR)

ABR menjaga LSDB terpisah untuk setiap area, dan menerjemahkan detail topologi (LSA Type 1/2) menjadi rangkuman rute (LSA Type 3).

Area 1 — LSDB Detail



Router di dalam Area 1 mengetahui SELURUH detail topologi Area 1 (LSA Type 1 & 2).

ABR

Area 0 — Hanya Rangkuman

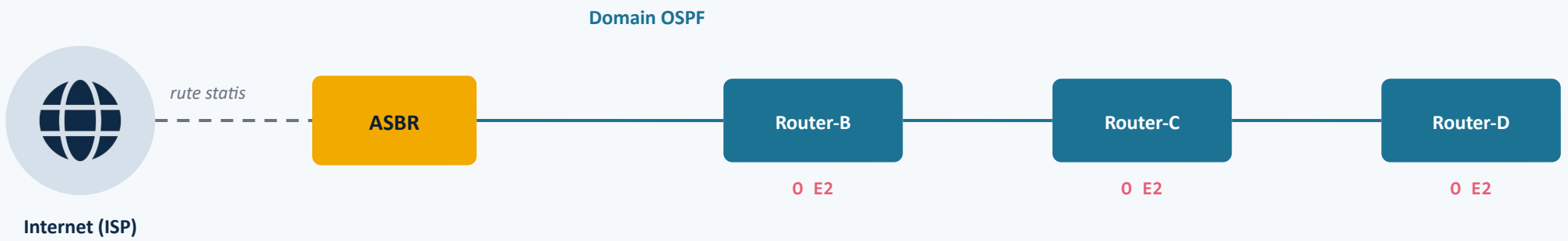
```
LSA Type 3: "172.16.10.0/23 dapat dicapai melalui ABR"
```

Router di Area 0 TIDAK PERLU mengetahui detail topologi di balik ABR — hanya rute ringkas.

Manfaat: perubahan kecil di Area 1 hanya memicu SPF di Area 1 — tidak menyebar ke Area 0 maupun Area 2.

Redistribusi Rute Dasar

ASBR menjembatani rute dari luar OSPF (paling umum: rute statis menuju internet) ke dalam domain OSPF.



Kode O E2 (External Type 2) pada tabel routing menandakan rute berasal dari luar proses SPF normal OSPF — metriknya adalah seed metric manual (default 20).

Konfigurasi Multi-Area & Redistribusi pada Cisco IOS

MULTI-AREA (PADA ABR)

```
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# router-id 1.1.1.1
Router(config-router)# network 10.0.0.0 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)# network 172.16.10.0 0.0.0.255 area 1
Router(config-router)# network 172.16.11.0 0.0.0.255 area 1
! Verifikasi
Router# show ip ospf interface brief
Router# show ip route ospf
```

Interface Gi0/0 → Area 0; interface lain → Area 1. Satu proses OSPF, banyak area sekaligus.

REDISTRIBUSI (PADA ASBR)

```
Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 203.0.113.1
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# default-information originate
Router(config-router)# redistribute static subnets
! Verifikasi pada router lain
Router# show ip route ospf
```

subnets wajib disertakan agar rute non-classful ikut terdistribusi.

Praktik Konfigurasi & Troubleshooting

Praktik Konfigurasi

1. Rancang pembagian area berdasarkan batas geografis/organisasi (mis. satu area per cabang)
2. Pastikan setiap ABR punya koneksi fisik/logis langsung ke Area 0, bukan hanya Area ID
3. Gunakan redistribute static subnets, bukan sekadar redistribute static
4. Tetapkan default-metric eksplisit saat meredistribusi banyak rute sekaligus

Urutan Troubleshooting

1. **Adjacency ABR Full?**

   Verifikasi ABR memiliki adjacency Full baik di Area 0 maupun area non-backbone

2. **LSA Type 3 muncul?**

   Periksa rute rangkuman muncul benar di router area lain via show ip route ospf

3. **Redistribusi diterima?**

   Cek kata kunci subnets tercantum dan default-metric sesuai kebutuhan

DIST-HQ sebagai ABR & ASBR pada Jaringan PT Nusantara Digital Kreasi

DIST-HQ-01/02 di Jakarta tetap di Area 0, sekaligus ABR menghubungkan Area 1 (Surabaya) & Area 2 (Medan), serta ASBR meredistribusi rute default menuju ISP baru.



Perubahan topologi lokal di Surabaya tidak lagi memengaruhi Medan (atau sebaliknya). Seluruh router otomatis mempelajari rute default internet via default-information originate.

Kelebihan, Kekurangan & Pertimbangan Desain

Kelebihan

- Skalabilitas jauh lebih tinggi — LSDB & SPF dibatasi pada cakupan satu area
- Isolasi dampak perubahan topologi antar-area, meningkatkan stabilitas
- Redistribusi mengintegrasikan rute eksternal tanpa rute statis manual di tiap router
- Struktur hierarkis memudahkan penambahan area baru (modularitas, Bab 1)

Kekurangan & Tantangan

- Kompleksitas desain & konfigurasi meningkat signifikan dibanding single-area
- ABR dan ASBR menjadi titik kritis — kegagalan dapat mengisolasi area bergantung
- Redistribusi tidak hati-hati (seed metric salah, dua arah) dapat picu routing loop
- Troubleshooting lebih kompleks — informasi tersebar di beberapa LSDB terpisah

RANGKUMAN

Poin-Poin Kunci Pertemuan Ini

1. OSPF single-area memiliki keterbatasan skalabilitas — LSDB besar & SPF sering terpicu di seluruh jaringan
2. OSPF multi-area membagi domain routing; Area 0 wajib ada, seluruh area lain wajib terhubung langsung padanya
3. ABR menjaga LSDB terpisah per area, menerjemahkan LSA Type 1/2 menjadi rangkuman LSA Type 3
4. Redistribusi rute mengimpor rute eksternal (statis, connected, protokol lain) via ASBR
5. Rute hasil redistribusi ditandai eksternal (O E1/O E2), memerlukan seed metric manual
6. Konfigurasi: network dengan area ID berbeda per interface; redistribute static subnets & default-information originate
7. Pembagian area idealnya direncanakan sejak awal, mengikuti batas geografis/organisasi

AKTIVITAS PEMBELAJARAN

Praktikum Lab: OSPF Multi-Area & Redistribusi

Metode: Ceramah, Praktikum Lab & Studi Kasus | **Waktu:** 270 menit

Pengalaman Belajar Mahasiswa

Mengonfigurasi OSPF multi-area dan mensimulasikan redistribusi rute antar-protokol pada studi kasus menggunakan simulator jaringan.

Kriteria & Indikator Penilaian

Ketepatan konfigurasi area OSPF; kebenaran hasil redistribusi rute • Bobot 2,5% dari total nilai • CPL-8

Instruksi Praktikum

1. Buka topologi latihan (1 ABR + 2 area non-backbone, 1 ASBR menuju simulasi internet)
2. Konfigurasikan interface ABR ke Area 0 dan area non-backbone masing-masing
3. Verifikasi adjacency Full di kedua sisi ABR dengan show ip ospf neighbor
4. Pada ASBR, buat rute statis default dan redistribusikan ke OSPF
5. Verifikasi rute O E2 muncul pada router di area lain dengan show ip route ospf
6. Dokumentasikan hasil konfigurasi & verifikasi secara lengkap

Istilah Kunci pada Bab Ini

OSPF Multi-Area	Pendekatan desain OSPF yang membagi domain routing menjadi beberapa area untuk skalabilitas
Area 0 (Backbone)	Area pusat wajib yang menghubungkan seluruh area non-backbone lainnya
Area Border Router (ABR)	Router dengan interface di lebih dari satu area, merangkum rute antar-area
ASBR	Router yang meredistribusi rute eksternal ke dalam domain OSPF
Redistribusi Rute	Proses memasukkan rute dari sumber di luar OSPF ke dalam OSPF
Seed Metric	Nilai cost awal yang ditetapkan manual untuk rute hasil redistribusi



TERIMA KASIH

Sampai Jumpa di Bab 6: Redundansi Layer 2 — STP/RSTP dan EtherChannel

Referensi Utama

Cisco Systems (2023). CCNA 200-301 Official Cert Guide. Cisco Press.
Froom, Frahim & Sivasubramanian (2022). Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH). Cisco Press.
Lammle, T. (2021). CCNA Routing and Switching Complete Study Guide (3rd ed.). Sybex.
Odom, W. (2023). CCNA 200-301 Official Cert Guide, Vol. 1 (2nd ed.). Cisco Press.