

VERSI 2.0
SEPTEMBER 2025



PRAKTIKUM JARINGAN KOMPUTER

**MODUL 3 MATERI PRAKTIKUM - KONSEP ETHERCHANNEL
OPERATION**

DISUSUN OLEH:
Ir. Mahar Faiqurahman, S.Kom., M.T.
Taufiq Ramadhan
Sutrisno Adit Pratama

TIM LABORATORIUM INFORMATIKA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

PENDAHULUAN

TUJUAN

1. Mahasiswa mampu memahami dan mengimplementasi operasi EtherChannel

TARGET MODUL

1. Menjelaskan teknologi EtherChannel
2. Melakukan konfigurasi EtherChannel
3. Melakukan Troubleshoot EtherChannel

PERSIAPAN MATERI

1. EtherChannel

PERSIAPAN SOFTWARE DAN HARDWARE

1. Komputer/Laptop
2. Sistem operasi Windows/ Linux/ MacOS
3. Simulator Packet Tracer - https://bit.ly/jarkom_2025_umm

KEYWORDS

Etherchannel, PAgP, LACP, packet tracer





DAFTAR ISI

PENDAHULUAN.....	2
TUJUAN.....	2
TARGET MODUL.....	2
PERSIAPAN MATERI.....	2
PERSIAPAN SOFTWARE DAN HARDWARE.....	2
KEYWORDS.....	2
DAFTAR ISI.....	3
MATERI POKOK.....	5
Link Aggregation.....	5
EtherChannel.....	6
Kelebihan dari EtherChannel.....	6
Auto Negotiation Protocols.....	7
PAgP Operation.....	7
Contoh Mode Setting pada PAgP.....	8
LACP Operation.....	9
Contoh Mode Setting pada LACP.....	10
Konfigurasi EtherChannel.....	10
Panduan Konfigurasi.....	10
Contoh Konfigurasi LACP.....	12
Memverifikasi dan Memecahkan Masalah EtherChannel.....	13
Menampilkan Interface Port-Channel.....	13
Menampilkan Ringkasan EtherChannel.....	13
Menampilkan Port-Channel EtherChannel.....	14
Menampilkan Interface-Interface EtherChannel.....	15
Masalah Umum pada Konfigurasi EtherChannel.....	15
Contoh Pemecahan Masalah EtherChannel.....	16
Langkah 1: Melihat Informasi Ringkasan EtherChannel.....	16
Langkah 2: Melihat Konfigurasi Port Channel.....	17
Langkah 3: Memperbaiki Kesalahan Konfigurasi.....	17
Langkah 4: Memverifikasi EtherChannel Telah Beroperasi.....	18
CODELAB.....	19
Mengkonfigurasi EtherChannel.....	19
Tujuan.....	19
Latar Belakang.....	19
Tabel Port Channel.....	19
INSTRUKSI.....	20
Bagian 1: Mengkonfigurasi Pengaturan Dasar Switch.....	20
Bagian 2: Mengkonfigurasi EtherChannel dengan PAgP Cisco.....	20
Bagian 3: Mengkonfigurasi EtherChannel LACP 802.3ad.....	22



Bagian 4: Mengkonfigurasi EtherChannel Link yang Redundan.....	22
Panduan dan Batasan Konfigurasi EtherChannel.....	24
RUBRIK PENILAIAN.....	25

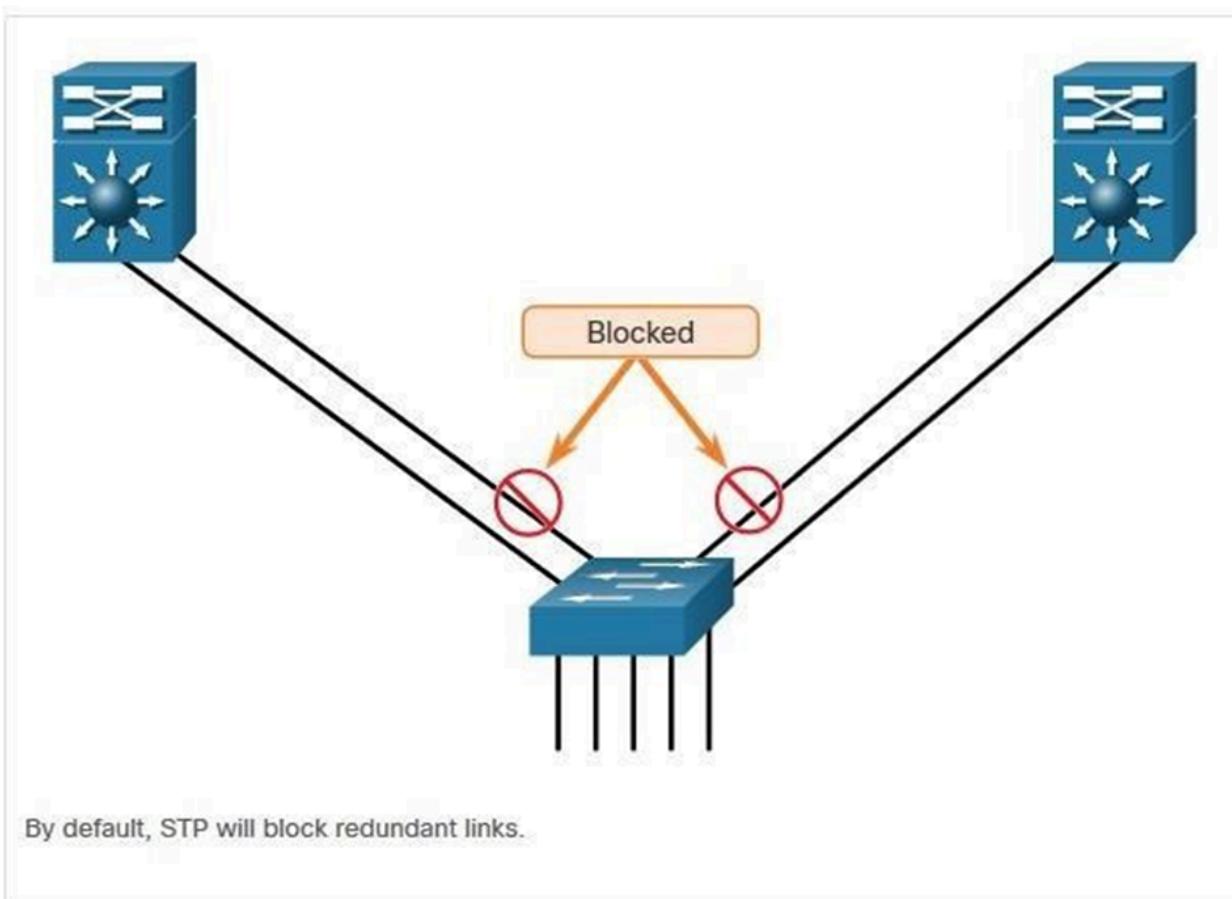




MATERI POKOK

Link Aggregation

Dalam beberapa situasi, kebutuhan akan bandwidth lebih tinggi atau redundansi antar perangkat melebihi kemampuan satu link. Untuk meningkatkan bandwidth, beberapa link bisa dihubungkan antar perangkat. Namun, Spanning Tree Protocol (STP) yang secara default diaktifkan pada perangkat Layer 2 seperti switch Cisco, akan memblokir link tambahan untuk mencegah terjadinya pengalihan loop, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini. Oleh karena itu, diperlukan teknologi agregasi link yang memungkinkan link tambahan antara perangkat tanpa diblokir oleh STP. Teknologi tersebut dikenal sebagai EtherChannel.

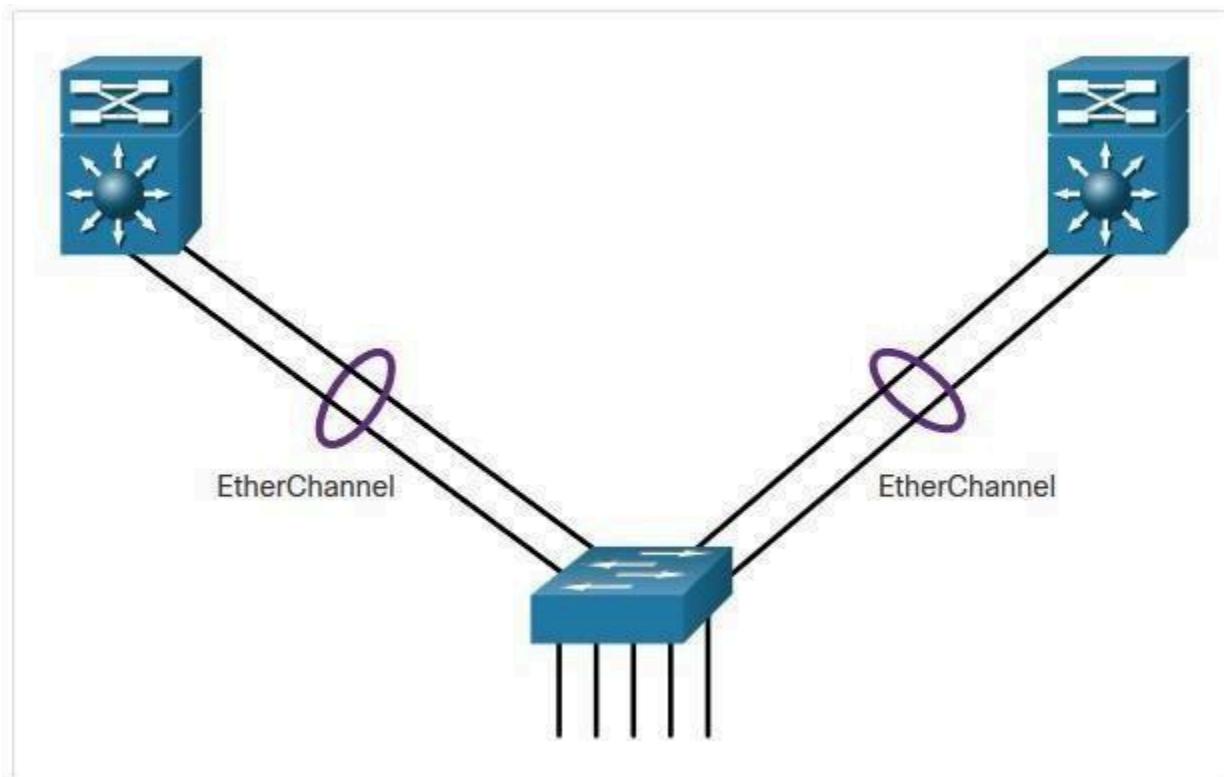


EtherChannel adalah teknologi agregasi link yang menggabungkan beberapa link Ethernet fisik menjadi satu logical link. Teknologi ini digunakan untuk menyediakan toleransi kesalahan, berbagi beban, peningkatan bandwidth, dan redundansi antara switch, router, dan server. EtherChannel memungkinkan penggabungan beberapa physical link antara switch untuk meningkatkan kecepatan komunikasi secara keseluruhan antara switch.



EtherChannel

Teknologi EtherChannel awalnya dikembangkan oleh Cisco sebagai teknik switch-to-switch LAN untuk mengelompokkan beberapa port Fast Ethernet atau Gigabit Ethernet menjadi satu logical channel. Ketika EtherChannel dikonfigurasi, interface virtual yang dihasilkan disebut port-channel. Interface fisik dibundel bersama-sama ke dalam interface port-channel, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:



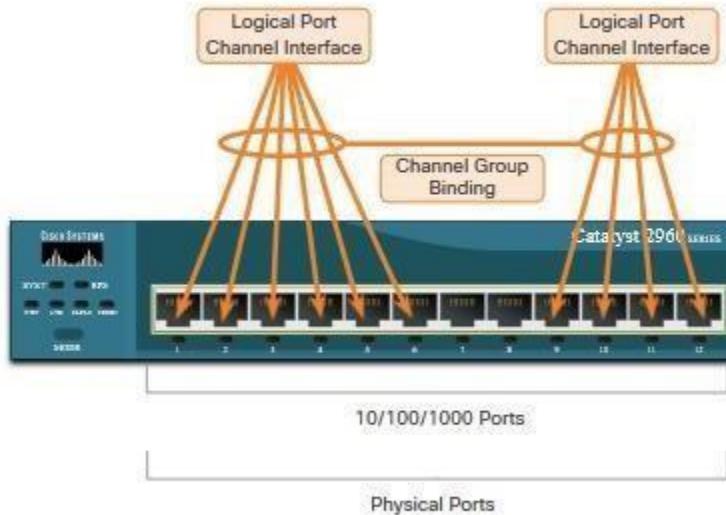
Kelebihan dari EtherChannel

Teknologi EtherChannel memiliki banyak keunggulan, seperti berikut:

1. Tipe Interface tak bisa dicampur. Misalnya, Fast Ethernet dan Gigabit Ethernet tidak dapat dicampur dalam satu EtherChannel.
2. Saat ini setiap EtherChannel dapat terdiri dari hingga delapan port Ethernet yang dikonfigurasi secara kompatibel. EtherChannel menyediakan bandwidth dupleks penuh hingga 800 Mbps (Fast EtherChannel) atau 8 Gbps (Gigabit EtherChannel) antara satu switch dengan switch atau host lainnya.
3. Switch Cisco Catalyst 2960 Layer 2 saat ini mendukung hingga enam EtherChannels. Namun, saat IOS baru dikembangkan dan platform berubah, beberapa kartu dan platform dapat mendukung peningkatan jumlah port dalam link EtherChannel, serta mendukung peningkatan jumlah Gigabit EtherChannel.
4. Konfigurasi untuk setiap port yang menjadi anggota grup EtherChannel harus identik di kedua perangkat yang terhubung. Sebagai contoh, jika sebuah port fisik di satu sisi dikonfigurasi sebagai trunk, maka port di sisi lainnya juga wajib dikonfigurasi sebagai

trunk dengan Native VLAN yang sama. Selain itu, semua port yang digabungkan dalam sebuah link EtherChannel harus beroperasi sebagai port Layer 2.

- Setiap EtherChannel memiliki interface logical layer port, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini. Konfigurasi yang diterapkan ke interface port layer mempengaruhi semua physical layer yang ditetapkan ke interface itu.



Auto Negotiation Protocols

PAgP (dilafalkan "pag-pi") adalah protokol proprietary dari Cisco yang berfungsi untuk otomatisasi pembentukan link EtherChannel. Saat sebuah EtherChannel dikonfigurasi menggunakan PAgP, paket PAgP akan saling dikirimkan antar-port yang kompatibel untuk menegosiasikan pembentukan sebuah channel. Setelah PAgP berhasil mengidentifikasi adanya beberapa link Ethernet yang konfigurasinya cocok, protokol ini akan menggabungkan link-link tersebut menjadi satu EtherChannel. Bagi Spanning Tree Protocol (STP), EtherChannel yang sudah terbentuk ini kemudian akan diperlakukan sebagai single logical port.

PAgP Operation

Setelah diaktifkan, PAgP akan terus mengelola EtherChannel yang telah terbentuk. Protokol ini mengirimkan paket PAgP setiap 30 detik untuk menjalankan dua fungsi utama:

- Memeriksa konsistensi konfigurasi antar-port
- Menangani penambahan link baru atau kegagalan pada link yang sudah ada di antara kedua switch.

Proses ini memastikan bahwa semua port anggota EtherChannel selalu memiliki konfigurasi yang identik selama link beroperasi.

Catatan:

- Dalam sebuah EtherChannel, semua port anggota wajib memiliki pengaturan yang identik, termasuk kecepatan, mode dupleks, dan konfigurasi VLAN.
- Penting untuk diingat bahwa setiap perubahan yang dilakukan pada antarmuka logis Port-Channel akan secara otomatis diterapkan ke semua physical interface yang menjadi anggotanya.

PAgP membantu membuat link EtherChannel dengan mendeteksi konfigurasi setiap sisi dan memastikan bahwa link tersebut kompatibel sehingga link EtherChannel dapat diaktifkan saat diperlukan. Mode untuk PAgP sebagai berikut:

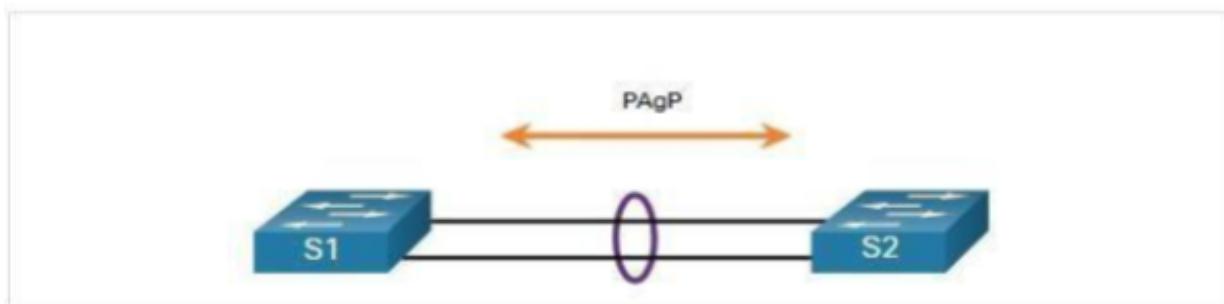
- On -> Mode ini memaksa interface untuk menyalurkan tanpa PAgP. Interface yang dikonfigurasi dalam mode aktif tidak menukar paket PAgP.
- PAgP desirable -> Mode PAgP ini menempatkan interface dalam keadaan negosiasi aktif di mana interface memulai negosiasi dengan interface lain dengan mengirimkan paket PAgP.
- PAgP auto -> Mode PAgP ini menempatkan interface dalam keadaan negosiasi pasif di mana interface merespons paket PAgP yang diterimanya tetapi tidak memulai negosiasi PAgP.

Mode PAgP yang dikonfigurasi di kedua ujung link harus saling kompatibel agar EtherChannel dapat terbentuk. EtherChannel tidak akan terbentuk jika kedua sisi sama-sama diatur ke mode auto karena tidak ada pihak yang memulai negosiasi, maka EtherChannel dinonaktifkan..

Mode "on" akan memaksa interface untuk langsung membentuk EtherChannel tanpa melalui proses negosiasi PAgP. Mode ini hanya akan berfungsi jika kedua sisi sama-sama diatur ke mode "on". Jika satu sisi diatur ke "on" dan sisi lainnya menggunakan mode negosiasi (desirable atau auto), EtherChannel tidak akan terbentuk.

Contoh Mode Setting pada PAgP

Perhatikan dua switch pada gambar di bawah ini. Apakah S1 dan S2 membuat EtherChannel menggunakan PAgP tergantung pada pengaturan mode di setiap sisi channel.



Tabel berikut menunjukkan berbagai kombinasi mode PAgP pada S1 dan S2 dan hasil pembentukan channel yang dihasilkan.

S1	S2	Channel Establishment
On	On	Yes
On	Desirable/Auto	No
Desirable	Desirable	Yes
Desirable	Auto	Yes
Auto	Desirable	Yes
Auto	Auto	No

LACP Operation

LACP (Link Aggregation Control Protocol) adalah protokol yang merupakan bagian dari standar IEEE 802.3ad. Protokol ini berfungsi untuk menggabungkan beberapa port fisik menjadi satu tautan logis tunggal (single logical link).

Melalui LACP, sebuah switch dapat menegosiasikan pembentukan bundle (gabungan port) ini secara otomatis dengan saling mengirimkan paket LACP ke perangkat lain. Cara kerjanya mirip dengan protokol PAgP (proprietary Cisco) yang digunakan dalam teknologi EtherChannel. Keunggulan utama LACP adalah statusnya sebagai standar terbuka (IEEE). Hal ini membuatnya dapat diimplementasikan untuk membangun EtherChannel di lingkungan jaringan yang perangkatnya berasal dari berbagai vendor (multivendor). Perangkat Cisco sendiri mendukung kedua protokol ini, baik PAgP maupun LACP.

Catatan:

LACP pada awalnya didefinisikan sebagai IEEE 802.3ad. Namun, LACP sekarang didefinisikan dalam standar IEEE 802.1AX yang lebih baru untuk jaringan area lokal dan metropolitan.

LACP memberikan manfaat negosiasi yang sama dengan PAgP. LACP membantu membuat link EtherChannel dengan mendeteksi konfigurasi setiap sisi dan memastikan bahwa semuanya kompatibel sehingga link EtherChannel dapat diaktifkan saat diperlukan.

Mode untuk LACP adalah sebagai berikut:

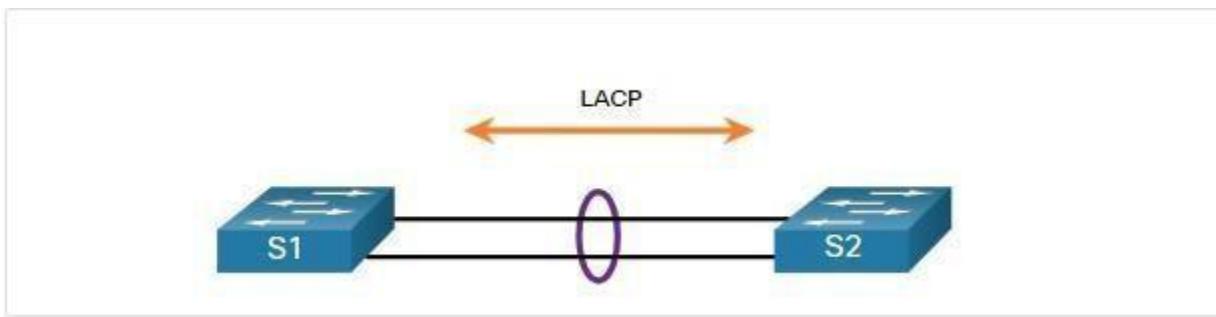
- On -> Mode ini memaksa interface untuk menyalurkan tanpa LACP. Interface yang dikonfigurasi dalam mode aktif tidak menukar paket LACP.
- LACP active -> Mode LACP ini menempatkan port dalam keadaan negosiasi aktif. Dalam keadaan ini, port memulai negosiasi dengan port lain dengan mengirimkan paket LACP.
- LACP passive -> Mode LACP ini menempatkan port dalam keadaan negosiasi pasif. Dalam keadaan ini, port menanggapi paket LACP yang diterimanya tetapi tidak memulai negosiasi paket LACP.

Sama seperti PAgP, semua mode harus kompatibel di kedua sisi agar link EtherChannel terbentuk. Mode "on" yang akan membentuk EtherChannel secara manual tanpa melalui proses negosiasi dinamis (baik PAgP maupun LACP). Salah satu keunggulan LACP adalah dukungannya terhadap link siaga (standby links). LACP memungkinkan hingga delapan link

untuk aktif, dan tambahan hingga delapan link lain untuk berstatus siaga. Jika salah satu link yang sedang aktif mengalami kegagalan, link siaga akan otomatis mengambil alih fungsinya untuk menjaga koneksi.

Contoh Mode Setting pada LACP

Perhatikan dua switch pada gambar di bawah ini. Apakah S1 dan S2 membuat EtherChannel menggunakan LACP tergantung pada pengaturan mode di setiap sisi channel.



Tabel berikut ini menunjukkan berbagai kombinasi mode LACP pada S1 dan S2 dan hasil pembentukan channel yang dihasilkan.

LACP Modes

S1	S2	Channel Establishment
On	On	Yes
On	Active/Passive	No
Active	Active	Yes
Active	Passive	Yes
Passive	Active	Yes
Passive	Passive	No

Konfigurasi EtherChannel

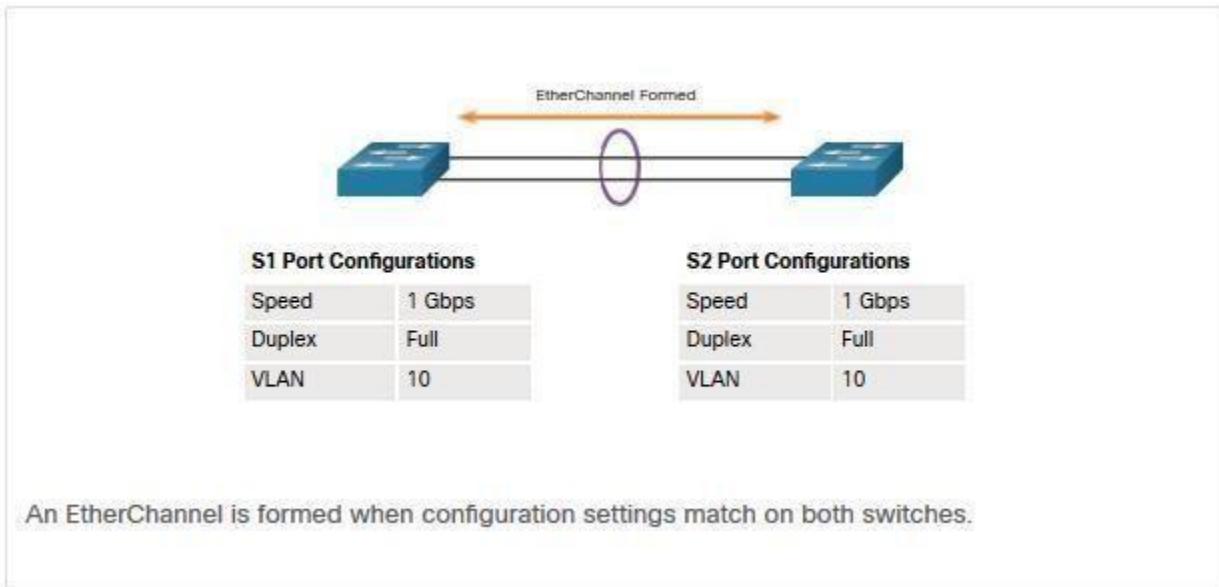
Panduan Konfigurasi

Sekarang setelah Anda mengetahui apa itu EtherChannel, topik ini menjelaskan cara mengkonfigurasinya. Panduan dan batasan berikut berguna untuk mengkonfigurasi EtherChannel:

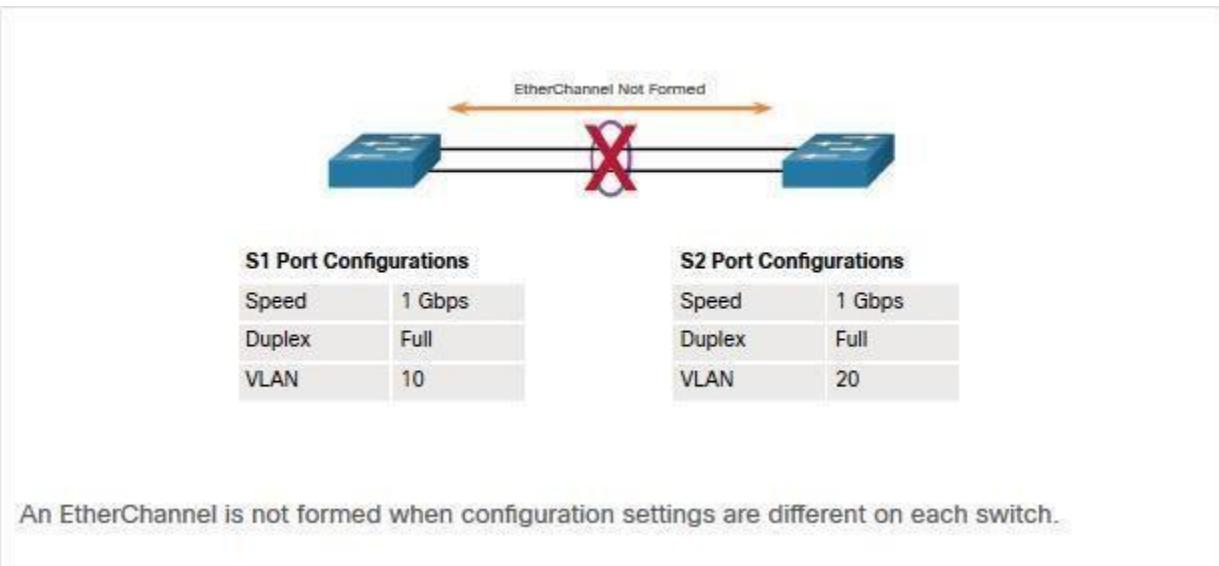
- EtherChannel support - Interface Ethernet yang akan digabungkan dalam sebuah EtherChannel tidak harus berdekatan secara fisik.
- Speed and duplex - Konfigurasikan semua interface di EtherChannel untuk beroperasi di kecepatan yang sama dan dalam mode dupleks yang sama.

- **VLAN match** - Semua interface dalam bundel EtherChannel harus ditetapkan ke VLAN yang sama atau dikonfigurasi sebagai trunk (ditunjukkan pada gambar).

Semua interface yang digabungkan dalam sebuah trunk EtherChannel wajib memiliki konfigurasi rentang VLAN (allowed VLAN) yang identik. Jika terdapat perbedaan pada rentang VLAN yang diizinkan di antara port-port tersebut, EtherChannel tidak akan terbentuk. Kegagalan ini akan tetap terjadi sekalipun port sudah dikonfigurasi untuk bernegosiasi secara otomatis menggunakan mode “auto” atau “desirable”.



Gambar di atas menunjukkan konfigurasi yang memungkinkan EtherChannel terbentuk antara S1 dan S2.

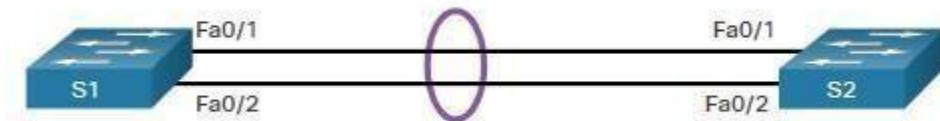


Pada gambar berikutnya, port S1 dikonfigurasi sebagai setengah dupleks. Oleh karena itu, EtherChannel tidak akan terbentuk antara S1 dan S2.

Jika pengaturan ini harus diubah, konfigurasikan dalam mode konfigurasi interface layer port. Konfigurasi apa pun yang diterapkan ke interface layer port juga mempengaruhi interface individu. Namun, konfigurasi yang diterapkan ke interface individu tidak mempengaruhi interface layer port. Oleh karena itu, membuat perubahan konfigurasi pada interface yang merupakan bagian dari link EtherChannel dapat menyebabkan masalah kompatibilitas interface. Port-channel dapat dikonfigurasi dalam mode akses, mode trunk (paling umum), atau pada port yang dirutekan.

Contoh Konfigurasi LACP

EtherChannel dinonaktifkan secara default dan harus dikonfigurasi. Topologi pada gambar akan digunakan untuk mendemonstrasikan contoh konfigurasi EtherChannel menggunakan LACP.



Konfigurasi EtherChannel dengan LACP memerlukan tiga langkah berikut:

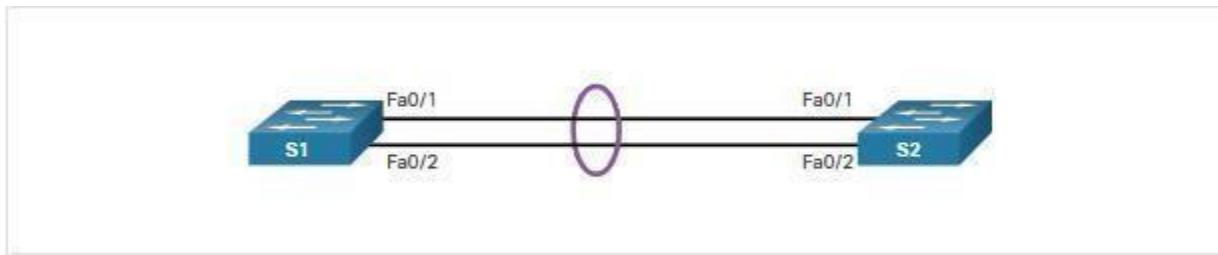
1. Tentukan interface yang membentuk grup EtherChannel menggunakan perintah mode konfigurasi global "interface range". Kata kunci range memungkinkan Anda untuk memilih beberapa interface dan mengkonfigurasinya secara bersamaan.
2. Gunakan perintah "channel-group <nomor> mode active" pada mode konfigurasi rentang interface untuk membuat interface port-channel. Nomor yang digunakan dalam perintah ini akan menjadi pengenal untuk channel-group tersebut. Kata kunci "mode active" mengidentifikasi ini sebagai konfigurasi LACP EtherChannel.
3. Untuk mengubah pengaturan Layer 2 pada interface port-channel, masuk ke mode konfigurasi interface port-channel menggunakan perintah "interface port-channel" yang diikuti dengan nomor identifikasi interface. Dalam contoh ini, S1 dikonfigurasi dengan LACP EtherChannel. Port-channel tersebut dikonfigurasi sebagai interface trunk dan VLAN yang diizinkan juga telah ditentukan.

```

S1(config)# interface range FastEthernet 0/1 - 2
S1(config-if-range)# channel-group 1 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 1
S1(config-if-range)# exit
S1(config)# interface port-channel 1
S1(config)# switchport mode trunk
S1(config)# switchport trunk allowed vlan 1,2,20
    
```

Memverifikasi dan Memecahkan Masalah EtherChannel

Seperti biasa, saat Anda mengkonfigurasi perangkat di jaringan Anda, Anda harus memverifikasi konfigurasi Anda. Jika ada masalah, Anda juga harus dapat memecahkan masalah dan memperbaikinya. Topik ini memberi Anda perintah untuk memverifikasi, serta beberapa masalah umum jaringan EtherChannel dan solusinya. Contoh perintah verifikasi akan menggunakan topologi yang ditunjukkan pada gambar.



Menampilkan Interface Port-Channel

Perintah `show interface port-channel` menampilkan status umum dari interface port-channel. Pada gambar berikut, interface Port Channel 1 sudah habis terpakai.

```
S1# show interfaces port-channel 1
Port-channel1 is up, line protocol is up (connected)
  Hardware is EtherChannel, address is c07b.bcc4.a981 (bia
c07b.bcc4.a981)
  MTU 1500 bytes, BW 200000 Kbit/sec, DLY 100 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  (output omitted)
```

Menampilkan Ringkasan EtherChannel

Ketika beberapa interface port-channel dikonfigurasi pada perangkat yang sama, gunakan perintah “`show etherchannel summary`” untuk menampilkan satu baris informasi per saluran port. Pada output, switch memiliki satu EtherChannel yang dikonfigurasi; kelompok 1 menggunakan LACP. Bundel interface terdiri dari interface FastEthernet0/1 dan FastEthernet0/2. Grup tersebut adalah Layer 2 EtherChannel dan sedang digunakan, seperti yang ditunjukkan oleh huruf SU di sebelah nomor port-channel.

```
S1# show etherchannel summary
Flags: D - down      P - bundled in port-channel
      I - stand-alone S - suspended
      H - Hot-standby (LACP only)
      R - Layer3       S - Layer2
      U - in use       N - not in use, no aggregation
      f - failed to allocate aggregator
      M - not in use, minimum links not met
      m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
      u - unsuitable for bundling
      w - waiting to be aggregated
      d - default port
      A - formed by Auto LAG
Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators: 1
Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+
 1     Po1(SU)        LACP        Fa0/1(P)   Fa0/2(P)
```

Menampilkan Port-Channel EtherChannel

Gunakan perintah “show etherchannel port-channel” untuk menampilkan informasi tentang interface port-channel tertentu, seperti yang ditunjukkan pada output. Dalam contoh, interface Port Channel 1 terdiri dari dua interface fisik, FastEthernet0/1 dan FastEthernet0/2.

Ini menggunakan LACP dalam mode aktif. Ini terhubung dengan benar ke switch lain dengan konfigurasi yang kompatibel, itulah sebabnya saluran port dikatakan “in-use”.

```
S1# show etherchannel port-channel
      Channel-group listing:
      -----
      Group: 1
      -----
          Port-channels in the group:
          -----
          Port-channel: Po1      (Primary Aggregator)
          -----
          Age of the Port-channel = 0d:01h:02m:10s
          Logical slot/port = 2/1           Number of ports = 2
          HotStandBy port = null
          Port state        = Port-channel Ag-Inuse
          Protocol          = LACP
          Port security     = Disabled
          Load share deferral = Disabled
          Ports in the Port-channel:
          Index  Load  Port    EC state      No of bits
          -----+-----+-----+-----+
          0      00    Fa0/1  Active       0
          0      00    Fa0/2  Active       0
          Time since last port bundled: 0d:00h:09m:30s      Fa0/2
```



Menampilkan Interface-Interface EtherChannel

Pada setiap anggota interface fisik dari bundel EtherChannel, perintah "show interfaces etherchannel" dapat memberikan informasi tentang peran interface di EtherChannel, seperti yang ditunjukkan pada output. Interface FastEthernet0/1 adalah bagian dari bundel EtherChannel 1. Protokol untuk EtherChannel ini adalah LACP.

```
S1# show interfaces f0/1 etherchannel
Port state      = Up Mstr Assoc In-Bndl
Channel group  = 1          Mode = Active           Gcchange = -
Port-channel   = Po1        GC    =   -            Pseudo port-channel =
Po1
Port index     = 0          Load = 0x00           Protocol = LACP
Flags: S - Device is sending Slow LACPDUs F - Device is sending fast
LACPDUs.
A - Device is in active mode. P - Device is in passive
mode.
Local information:
                                         LACP port      Admin      Oper      Port
Port      Flags     State      Priority      Key       Number     State
Fa0/1     SA        bndl      32768       0x1        0x1       0x102
0x3D
Partner's information:
                                         LACP port      Admin      Oper      Port
Port
Port      Flags     Priority   Dev ID      Age       key       Key      Number
State
Fa0/1     SA        32768     c025.5cd7.ef00 12s      0x0       0x1       0x102
0x3Dof the port in the current state: 0d:00h:11m:51s allowed vlan 1,2,20
```

Masalah Umum pada Konfigurasi EtherChannel

Semua interface dalam EtherChannel harus memiliki konfigurasi kecepatan dan mode dupleks yang sama, VLAN asli dan yang diizinkan pada trunk, dan mengakses VLAN pada port akses. Memastikan konfigurasi ini akan secara signifikan mengurangi masalah jaringan yang terkait dengan EtherChannel. Masalah umum EtherChannel meliputi:

- Konfigurasi VLAN tidak konsisten
 - Port anggota memiliki konfigurasi VLAN yang berbeda, misalnya:
 - Beberapa port diatur sebagai trunk sementara yang lain sebagai access
 - Port yang beroperasi sebagai trunk memiliki Native VLAN yang berbeda
- Trunking dikonfigurasi pada beberapa port yang membentuk EtherChannel, tetapi tidak semuanya. Anda tidak disarankan untuk mengkonfigurasi mode trunking pada port individual yang membentuk EtherChannel. Saat mengkonfigurasi trunking di EtherChannel, verifikasi mode trunking di EtherChannel.

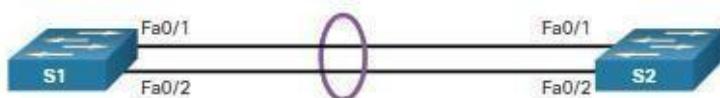
- Jika rentang VLAN yang diizinkan tidak sama, port tidak membentuk EtherChannel meskipun PAgP disetel ke mode otomatis atau mode yang diinginkan.
- Opsi negosiasi dinamis untuk PAgP dan LACP tidak dikonfigurasi secara kompatibel di kedua ujung EtherChannel.

Catatan:

Sering terjadi kerancuan antara PAgP/LACP dengan DTP, karena ketiganya adalah protokol yang bekerja secara otomatis pada sebuah tautan (link). Namun, fungsi fundamentalnya sangat berbeda. Oleh karena itu, saat Anda ingin membuat sebuah trunk EtherChannel, urutan konfigurasi yang benar adalah membentuk EtherChannel terlebih dahulu (menggunakan PAgP atau LACP), baru kemudian mengkonfigurasi trunking pada antarmuka (interface) EtherChannel yang sudah terbentuk tersebut.

Contoh Pemecahan Masalah EtherChannel

Pada gambar berikut, interface F0/1 dan F0/2 pada switch S1 dan S2 terhubung dengan EtherChannel. Namun, EtherChannel tidak beroperasi.



Langkah 1: Melihat Informasi Ringkasan EtherChannel

Output dari perintah “show etherchannel summary” menunjukkan bahwa EtherChannel sedang down.

```

S1# show etherchannel summary
Flags:  D - down          P - bundled in port-channel
        I - stand-alone   s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3         S - Layer2
        U - in use          N - not in use, no aggregation
        f - failed to allocate aggregator
        M - not in use, minimum links not met
        m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port
        A - formed by Auto LAG
Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:           1
Group  Port-channel  Protocol      Ports
-----+-----+-----+
 1     Po1 (SD)       -      Fa0/1 (D)    Fa0/2 (D)
  
```

Langkah 2: Melihat Konfigurasi Port Channel

Pada perintah “show run | begin interface port-channel” output yang lebih detail menunjukkan bahwa ada mode PAgP yang tidak kompatibel yang dikonfigurasi pada S1 dan S2.

```
S1# show run | begin interface port-channel
interface Port-channel1
switchport trunk allowed vlan 1,2,20
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/1
switchport trunk allowed vlan 1,2,20
switchport mode trunk
channel-group 1 mode on
!
interface FastEthernet0/2
switchport trunk allowed vlan 1,2,20
switchport mode trunk
channel-group 1 mode on
!=====
S2# show run | begin interface port-channel
interface Port-channel1
switchport trunk allowed vlan 1,2,20
switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/1
switchport trunk allowed vlan 1,2,20
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
!
interface FastEthernet0/2
switchport trunk allowed vlan 1,2,20
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
```

Langkah 3: Memperbaiki Kesalahan Konfigurasi

Untuk memperbaiki masalah ini, mode PAgP di EtherChannel diubah menjadi mode yang diinginkan.

Catatan:

Interaksi antara EtherChannel dan STP (Spanning Tree Protocol) bersifat krusial, sehingga keduanya harus dapat bekerja sama dengan benar. Oleh karena itu, urutan dalam menjalankan perintah yang terkait EtherChannel menjadi sangat penting.

Inilah alasan mengapa dalam contoh konfigurasi, interface Port-Channel 1 dihapus terlebih dahulu, lalu dibuat ulang menggunakan perintah “channel-group”. Prosedur ini lebih aman daripada memodifikasi konfigurasi secara langsung.

Jika konfigurasi EtherChannel yang sudah ada coba diubah secara langsung, hal ini dapat memicu reaksi dari STP yang menyebabkan port-port terkait masuk ke dalam status blocking (memblokir) atau err-disabled (dinonaktifkan karena galat).

```
S1(config)# no interface port-channel 1
S1(config)# interface range fa0/1 - 2
S1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1
S1(config-if-range)# no shutdown
S1(config-if-range)# exit
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# end
S1#
```

Langkah 4: Memverifikasi EtherChannel Telah Beroperasi

EtherChannel sekarang aktif seperti yang diverifikasi oleh output dari perintah "show etherchannel summary".

```
S1# show etherchannel summary
Flags:  D - down      P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  S - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator
       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port
       A - formed by Auto LAG
Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1
Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+
  1    Po1(SU)       PAgP        Fa0/1(P)   Fa0/2(P)
```

CODELAB

Tugas yang dilakukan yaitu mengerjakan aktivitas Configure Etherchannel menggunakan packet tracer yang sudah di sediakan di tautan berikut ini:

https://bit.ly/modul-3_jarkom_2025_umm

1. Konfigurasi harus dilakukan pada File Packet Tracer dengan mengikuti petunjuk yang sudah disediakan. Setelah selesai melakukan konfigurasi pada File Packet Tracer, simpan hasil konfigurasi tersebut, kemudian ganti nama file Packet Tracer tersebut mengikuti format “Tugas-Nama-NIM.pka”.
2. Kemudian buatlah laporan tertulis sebagai bukti pemahaman kalian terhadap pekerjaan yang kalian kerjakan. Laporan ini akan di cek, apabila ada kesamaan kata-kata, penjelasan dan atau hasil Ai, maka akan codelab tidak akan dinilai alias nilai 0. Format laporan “Tugas-Nama-NIM.pdf”.
3. Tugas dikumpulkan di infotech.umm.ac.id pada bagian attachment sebelum berlangsungnya kegiatan praktikum demo.

Mengkonfigurasi EtherChannel

Tujuan

- Bagian 1: Mengkonfigurasi Pengaturan Dasar Switch
- Bagian 2: Mengkonfigurasi EtherChannel dengan PAgP Cisco
- Bagian 3: Mengkonfigurasi EtherChannel LACP 802.3ad
- Bagian 4: Mengkonfigurasi EtherChannel Link yang Redundan

Latar Belakang

Tiga buah switch baru saja dipasang. Terdapat redundant uplinks di antara switch-switch tersebut. Dengan konfigurasi saat ini, hanya satu dari link ini yang dapat digunakan; jika tidak, sebuah bridging loop dapat terjadi. Namun, penggunaan satu link saja hanya memanfaatkan setengah dari bandwidth yang tersedia.

EtherChannel memungkinkan hingga delapan redundant links untuk digabungkan menjadi satu logical link. Di dalam lab ini, Anda akan mengkonfigurasi Port Aggregation Protocol (PAgP), sebuah protokol EtherChannel milik Cisco, dan Link Aggregation Control Protocol (LACP), sebuah versi standar terbuka IEEE 802.3ad dari EtherChannel.

Sebelum memulai konfigurasi, tinjau kembali bagian EtherChannel Configuration Guidelines and Restrictions yang ada di akhir aktivitas ini.

Tabel Port Channel

Channel Group	Ports	Protocol
1	S1 F0/21, F0/22 S3 F0/21, F0/22	PAgP
2	S1 G0/1, G0/2 S2 G0/1, G0/2	LACP

3	S2 F0/23, F0/24 S3 F0/23, F0/24	Negotiated LACP
---	------------------------------------	-----------------

INSTRUKSI

Bagian 1: Mengkonfigurasi Pengaturan Dasar Switch

- a. Berikan hostname pada setiap switch sesuai dengan diagram topologi.
- b. Sebelum memulai link aggregation antar-switch, verifikasi konfigurasi yang ada pada port-port penghubungnya untuk memastikan port-port tersebut akan berhasil digabungkan ke dalam EtherChannel. Perintah yang dapat memberikan informasi mengenai status port switch antara lain:

```
S1# show interfaces | include Ethernet
S1# show interface status
S1# show interfaces trunk
```

- c. Konfigurasikan semua port yang akan digunakan untuk EtherChannel sebagai static trunk port.

Catatan: Jika port dikonfigurasi dengan mode DTP dynamic auto, dan Anda tidak mengatur modanya menjadi trunk, maka link tersebut tidak akan membentuk trunk dan akan tetap menjadi access port. Mode default pada switch 2960 adalah DTP aktif dengan pengaturan dynamic auto. DTP dapat dinonaktifkan pada sebuah interface dengan perintah **switchport nonegotiate**.

Bagian 2: Mengkonfigurasi EtherChannel dengan PAgP Cisco

Catatan: Saat mengkonfigurasi EtherChannel, disarankan untuk mematikan (shut down) terlebih dahulu port-port fisik yang akan digabungkan di kedua perangkat, sebelum mengkonfigurasikannya ke dalam channel group. Jika tidak, fitur EtherChannel Misconfig Guard dapat menyebabkan port-port tersebut masuk ke status err-disabled. Port fisik dan port-channel dapat diaktifkan kembali setelah konfigurasi EtherChannel selesai.

Langkah 1: Konfigurasi Port Channel 1

- a. Etherchannel pertama yang akan dibuat pada aktivitas ini akan menggabungkan port **F0/21** dan **F0/22** antara **S1** dan **S3**. Konfigurasikan port-port tersebut di kedua switch sebagai **static trunk port**.
- b. Gunakan perintah **show interfaces trunk** untuk memastikan bahwa Anda memiliki trunk link yang aktif pada kedua link tersebut, dan Native VLAN pada keduanya sama.

```
S1# show interfaces trunk
Port Mode Encapsulation Status Native vlan
F0/21 on 802.1q trunking 1
F0/22 on 802.1q trunking 1
G0/1 on 802.1q trunking 1
G0/2 on 802.1q trunking 1
```

<output disembunyikan>

- c. Pada **S1** dan **S3**, tambahkan port **F0/21** dan **F0/22** ke **Port Channel 1** dengan perintah **channel-group 1 mode desirable**. Opsi mode desirable membuat switch dapat secara aktif bernegosiasi untuk membentuk sebuah link PAgP. Catatan: Interface harus di-shutdown (dimatikan) sebelum menambahkannya ke channel group.

```
S1(config)# interface range f0/21 - 22
```

```
S1(config-if-range)# shutdown
```

```
S1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
```

```
S1(config-if-range)# no shutdown
```

```
S3(config)# interface range f0/21 - 22
```

```
S3(config-if-range)# shutdown
```

```
S3(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
```

```
S3(config-if-range)# no shutdown
```

Pesan “Creating a port-channel interface Port-channel 1” akan muncul di kedua switch saat channel-group dikonfigurasi. Penandaan interface ini akan tampil sebagai Po1 pada hasil output perintah.

- d. Konfigurasikan logical interface tersebut untuk menjadi **trunk** dengan cara memasukkan perintah **interface port-channel <nombor>** terlebih dahulu, lalu diikuti perintah **switchport mode trunk**. Tambahkan konfigurasi ini di kedua switch.

```
S1(config)# interface port-channel 1
```

```
S1(config-if)# switchport mode trunk
```

```
S3(config)# interface port-channel 1
```

```
S3(config-if)# switchport mode trunk
```

Langkah 2: Verifikasi status Port Channel 1

- a. Jalankan perintah **show etherchannel summary** pada **S1** dan **S3** untuk memverifikasi bahwa EtherChannel berfungsi di kedua switch. Perintah ini menampilkan jenis EtherChannel, port-port yang digunakan, dan status port. Berikut adalah contoh output perintah dari **S1**.

```
S1# show etherchannel summary
```

```
Flags: D - down P - in port-channel
```

```
I - stand-alone s - suspended
```

```
H - Hot-standby (LACP only)
```

```
R - Layer3 S - Layer2
```

```
U - in use f - failed to allocate aggregator
```

```
u - unsuitable for bundling
```

```
w - waiting to be aggregated
```

d - default port

Number of channel-groups in use: 1

Number of aggregators: 1

Group Port-channel Protocol Ports

-----+-----+-----+

1 Po1(SU) PAgP F0/21(P) F0/22(P)

- b. Jika EtherChannel tidak aktif (*up*), matikan (**shutdown**) *interface fisik* di kedua ujung EtherChannel, lalu aktifkan kembali. Perintah **show interfaces trunk** dan **show spanning-tree** akan menunjukkan port-channel tersebut sebagai satu logical link tunggal.

Bagian 3: Mengkonfigurasi EtherChannel LACP 802.3ad

Langkah 1: Konfigurasi Port Channel 2

- a. Pada tahun 2000, IEEE merilis 802.3ad, yang merupakan versi standar terbuka dari EtherChannel. Standar ini biasa disebut sebagai LACP. Dengan menggunakan perintah yang serupa seperti sebelumnya, konfigurasikan link antara S1 dan S2 menggunakan port G0/1 dan G0/2 sebagai EtherChannel LACP. Anda harus menggunakan nomor port channel yang berbeda dari 1 pada S1, karena nomor tersebut sudah Anda gunakan pada langkah sebelumnya. Untuk mengkonfigurasi port channel 2 sebagai LACP, gunakan perintah **channel-group 2 mode active** pada mode konfigurasi interface. Mode active menandakan bahwa switch akan secara aktif mencoba menegosiasikan link tersebut sebagai LACP, bukan PAgP.

Konfigurasi untuk S1 ditunjukkan di bawah ini.

```
S1(config)# interface range g0/1 - 2
S1(config-if-range)# shutdown
S1(config-if-range)# channel-group 2 mode active
S1(config-if-range)# no shutdown
S1(config-if-range)# interface port-channel 2
S1(config-if)# switchport mode trunk
```

Langkah 2: Verifikasi status Port Channel 2

Gunakan perintah **show** dari Bagian 1, Langkah 2, untuk memverifikasi status Port Channel 2.

Perhatikan protokol yang digunakan oleh setiap port.

Bagian 4: Mengkonfigurasi EtherChannel Link yang Redundan

Langkah 1: Konfigurasi Port Channel 3

Terdapat berbagai opsi untuk perintah **channel-group <nomor> mode**:

```
S2(config)# interface range f0/23 - 24
S2(config-if-range)# channel-group 3 mode ?
active      Enable LACP unconditionally
```



auto Enable PAgP only if a PAgP device is detected
desirable Enable PAgP unconditionally
on Enable Etherchannel only
passive Enable LACP only if a LACP device is detected

- a. Pada switch S2, tambahkan port F0/23 dan F0/24 ke Port Channel 3 dengan perintah **channel-group 3 mode passive**. Opsi passive menandakan bahwa Anda ingin switch menggunakan LACP hanya jika perangkat LACP lain terdeteksi. Konfigurasikan Port Channel 3 secara statis sebagai interface trunk.

```

S2(config)# interface range f0/23 - 24
S2(config-if-range)# shutdown
S2(config-if-range)# channel-group 3 mode passive
S2(config-if-range)# no shutdown
S2(config-if-range)# interface port-channel 3
S2(config-if)# switchport mode trunk
  
```

- b. Pada S3, tambahkan port F0/23 dan F0/24 ke Port Channel 3 dengan perintah **channel-group 3 mode active**. Opsi active menandakan bahwa Anda ingin switch menggunakan LACP tanpa syarat. Konfigurasikan Port Channel 3 secara statis sebagai interface trunk.

Langkah 2: Verifikasi status Port Channel 3

- a. Gunakan perintah **show** dari Bagian 1, Langkah 2, untuk memverifikasi status Port Channel 3. Perhatikan protokol yang digunakan oleh setiap port.
- b. Pembuatan link EtherChannel tidak mencegah Spanning Tree mendeteksi adanya switching loops. Lihat status spanning tree dari port-port yang aktif pada S1.

```
S1# show spanning-tree active
```

```
VLAN0001
```

```

Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 32769
  Address 0001.436E.8494
  Cost 9
  Port 27(Port-channel1)
  Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
  
```

```

Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
  Address 000A.F313.2395
  Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
  Aging Time 20
  
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
-----------	------	-----	------	----------	------

Po1	Root	FWD	9	128.27	Shr
Po2	Altn	BLK	3	128.28	Shr

Port Channel 2 tidak beroperasi karena Spanning Tree Protocol menempatkan beberapa port ke dalam mode blocking. Sayangnya, port-port tersebut adalah port Gigabit. Pada topologi ini, Anda dapat memulihkan port-port ini dengan mengonfigurasi S1 agar menjadi primary root untuk VLAN 1. Anda juga bisa mengatur priority-nya menjadi 24576.

S1(config)# spanning-tree vlan 1 root primary

atau

S1(config)# spanning-tree vlan 1 priority 24576

Anda mungkin perlu menunggu STP untuk menghitung ulang topologi. Tekan fast-forward jika perlu. Gunakan perintah `show spanning-tree active` untuk memverifikasi bahwa port Gigabit sekarang berada dalam status forwarding.

Panduan dan Batasan Konfigurasi EtherChannel

EtherChannel memiliki beberapa panduan spesifik yang harus diikuti untuk menghindari masalah konfigurasi.

- 1) Semua interface Ethernet mendukung EtherChannel hingga maksimal delapan interface, dan tidak ada keharusan bahwa interface tersebut harus berada pada modul yang sama.
- 2) Semua interface di dalam sebuah EtherChannel harus beroperasi pada kecepatan (speed) dan mode dupleks (duplex) yang sama.
- 3) Link EtherChannel dapat berfungsi sebagai access port untuk satu VLAN atau sebagai trunk link antar-switch.
- 4) Semua interface dalam EtherChannel Layer 2 harus menjadi anggota dari VLAN yang sama atau dikonfigurasi sebagai trunk.
- 5) Jika dikonfigurasi sebagai trunk link, EtherChannel Layer 2 harus memiliki Native VLAN yang sama dan daftar Allowed VLAN yang sama di kedua switch yang terhubung.
- 6) Saat mengkonfigurasi link EtherChannel, semua interface sebaiknya di-shutdown (dimatikan) terlebih dahulu sebelum memulai konfigurasi. Setelah konfigurasi selesai, link dapat diaktifkan kembali.
- 7) Setelah mengkonfigurasi EtherChannel, verifikasi bahwa semua interface berada dalam status up/up.
- 8) EtherChannel dapat dikonfigurasi secara statis (on), atau menggunakan PAgP maupun LACP untuk negosiasi koneksi. Penentuan bagaimana sebuah EtherChannel dibentuk tergantung pada nilai dari perintah `channel-group <nomor> mode`. Nilai yang valid adalah:
 - **active**: LACP diaktifkan tanpa syarat.
 - **passive**: LACP diaktifkan hanya jika perangkat LACP lain terhubung.

- **desirable**: PAgP diaktifkan tanpa syarat.
 - **auto**: PAgP diaktifkan hanya jika perangkat PAgP lain terhubung.
 - **on**: EtherChannel diaktifkan, tetapi tanpa LACP atau PAgP.
- 9) Port LAN dapat membentuk EtherChannel menggunakan PAgP jika modenya kompatibel. Mode PAgP yang kompatibel adalah:
- **desirable <=> desirable**
 - **desirable <=> auto**
- Jika kedua interface berada dalam mode **auto**, EtherChannel tidak dapat terbentuk.
- 10) Port LAN dapat membentuk EtherChannel menggunakan LACP jika modenya kompatibel. Mode LACP yang kompatibel adalah:
- **active <=> active**
 - **active <=> passive**
- Jika kedua interface berada dalam mode **passive**, EtherChannel tidak dapat terbentuk.
- 11) Nomor channel-group bersifat lokal untuk masing-masing switch. Meskipun pada banyak contoh digunakan nomor yang sama di kedua ujung koneksi, hal itu bukanlah sebuah keharusan. Channel-group 1 (interface po1) pada satu switch dapat membentuk EtherChannel dengan Channel-group 5 (interface po5) pada switch lain.

RUBRIK PENILAIAN

Pemahaman Materi	30%
Codelab	20%
Demo	50%