



VERSION 1

JULI, 2022

## [PRAKTIKUM JARINGAN KOMPUTER]

### KONSEP STP DAN ETHERCHANNEL OPERATION – MODUL 3

TIM PENYUSUN :

MAHAR FAIQURAHMAN, S.KOM, M.T

ALIF SYIFA ARSYILA

ARIEL BAGUS AR – RASYIID

PRESENTED BY: LAB - INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

## [JARINGAN KOMPUTER]

---

### PERSIAPAN MATERI

- EtherChannel

---

### TUJUAN

- Mahasiswa mampu memahami dan mengimplementasi operasi Etherchannel

---

### TARGET MODUL

- Menjelaskan teknologi EtherChannel.
- Melakukan konfigurasi EtherChannel
- Melakukan Troubleshoot EtherChannel

---

### PERSIAPAN SOFTWARE/ APLIKASI

- Komputer/Latop
- Sistem operasi Windows/ Linux/ Mac OS
- Simulator Packet Tracer

---

### MATERI POKOK

#### **EtherChannel Operation**

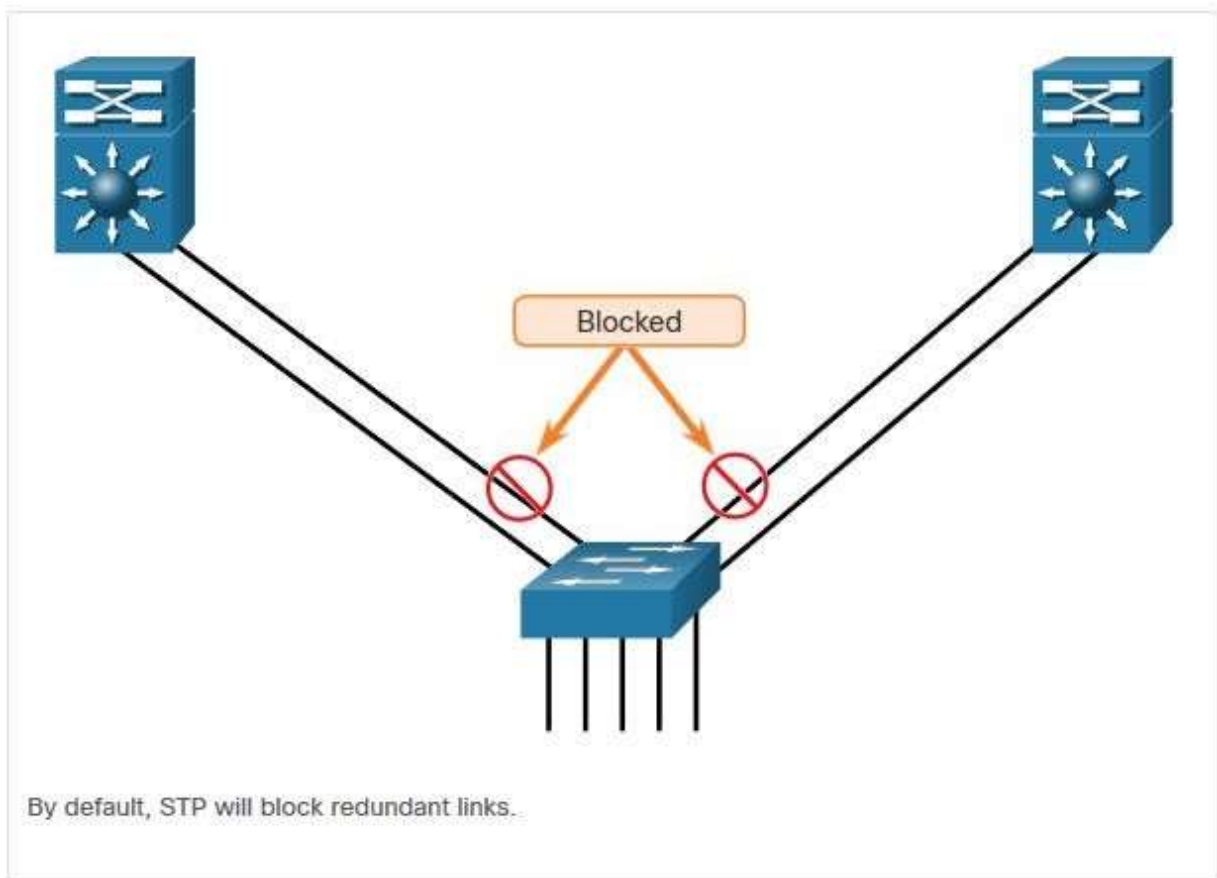
##### **Link Aggregation**

Ada skenario di mana lebih banyak bandwidth atau redundansi antara perangkat diperlukan daripada apa yang dapat disediakan oleh satu link. Beberapa link dapat dihubungkan antarperangkat untuk meningkatkan bandwidth. Namun, Spanning Tree Protocol (STP), yang diaktifkan pada perangkat Layer 2 seperti switch Cisco secara default, akan memblokir link berlebihan untuk mencegah pengalihan loop, seperti yang ditunjukkan pada gambar.

Teknologi agregasi link diperlukan yang memungkinkan link berlebihan antara perangkat yang tidak akan diblokir oleh STP. Teknologi itu dikenal sebagai EtherChannel.

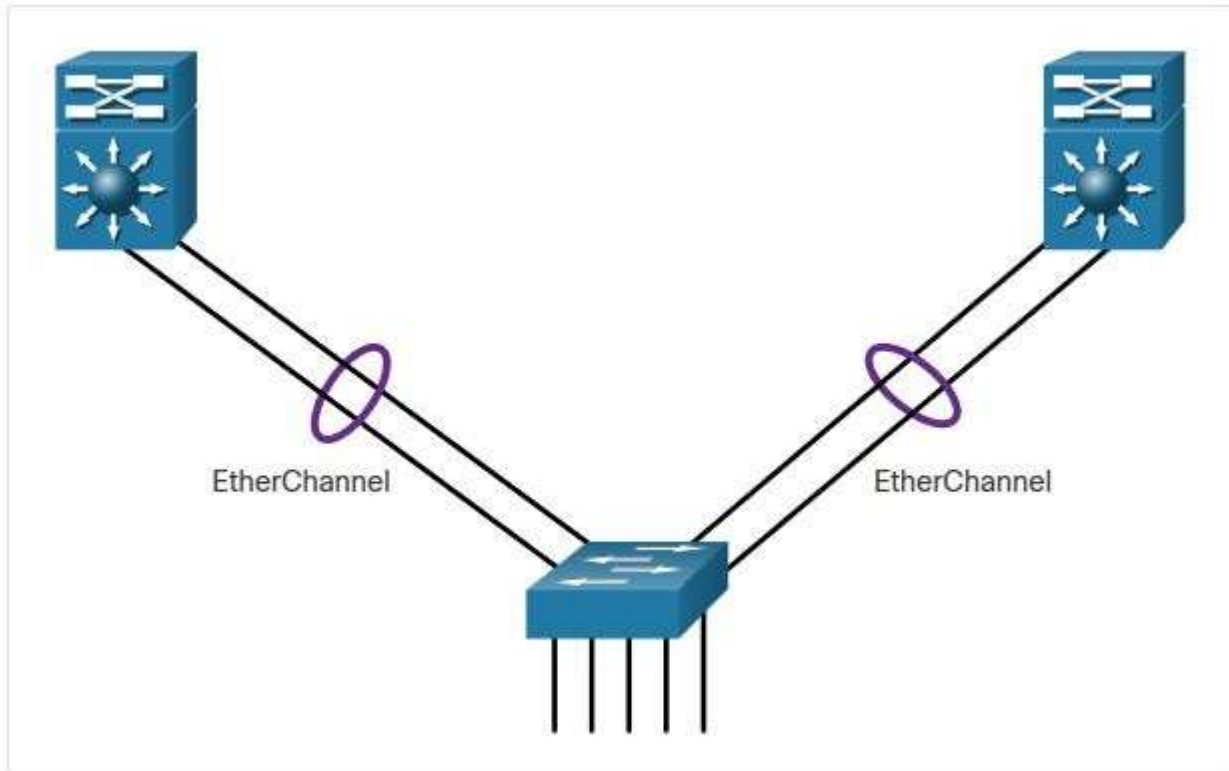
EtherChannel adalah teknologi agregasi link yang mengelompokkan beberapa link Ethernet fisik bersama-sama ke dalam satu logical link. Ini digunakan untuk memberikan toleransi kesalahan, berbagi beban, peningkatan bandwidth, dan redundansi antara switch, router, dan server.

Teknologi EtherChannel memungkinkan untuk menggabungkan jumlah physical link antara switch untuk meningkatkan kecepatan keseluruhan komunikasi switch-to-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 saluran logis. Ketika EtherChannel dikonfigurasi, interface virtual yang dihasilkan disebut saluran port. Interface fisik dibundel bersama-sama ke dalam interface saluran port, seperti yang di tunjukkan pada gambar.



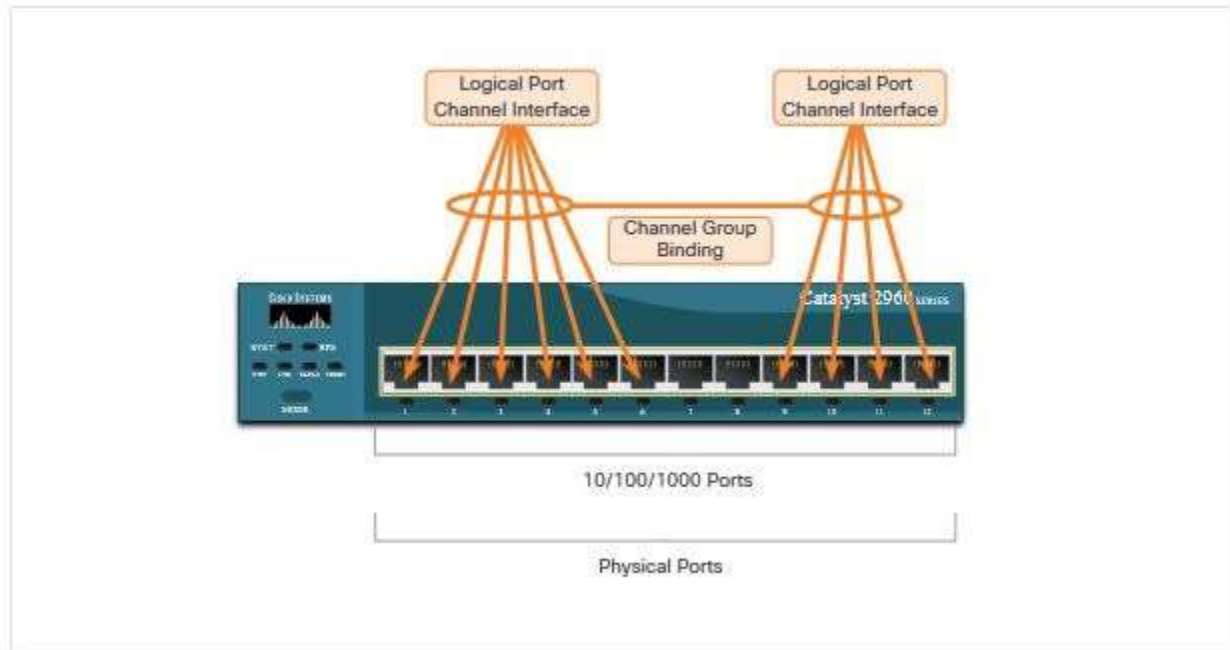
### ***ADVANTAGES OF ETHERCHANNEL***

Teknologi EtherChannel memiliki banyak keunggulan, termasuk yang 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 dan 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 port anggota grup EtherChannel individu harus konsisten di kedua perangkat. Jika port fisik dari satu sisi dikonfigurasi sebagai trunk, port fisik dari sisi lain juga harus dikonfigurasi sebagai trunk dalam VLAN asli yang sama. Selain itu, semua port di setiap

link EtherChannel harus dikonfigurasi sebagai port Layer 2.

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



### Implementation Restriction

EtherChannels dapat dibentuk melalui negosiasi menggunakan salah satu dari dua protokol, Port Aggregation Protocol (PAgP) atau Link Aggregation Control Protocol (LACP). Protokol ini memungkinkan port dengan karakteristik serupa untuk membentuk saluran melalui negosiasi dinamis dengan switch yang berdampingan.

**Note:** It is also possible to configure a static or unconditional EtherChannel without PAgP or LACP.

### AutoNegotiation Protocols

PAgP (pronounced "Pag - P") adalah protokol milik Cisco yang membantu dalam pembuatan otomatis link EtherChannel. Ketika link EtherChannel dikonfigurasi menggunakan PAgP, paket PAgP dikirim antara port yang mendukung EtherChannel untuk menegosiasikan

pembentukan saluran. Ketika PAgP mengidentifikasi link Ethernet yang cocok, PAgP mengelompokkan link tersebut ke dalam EtherChannel. EtherChannel kemudian ditambahkan ke spanning tree sebagai port tunggal.

## PAgP Operation

Saat diaktifkan, PAgP juga mengelola EtherChannel. Paket PAgP dikirim setiap 30 detik. PAgP memeriksa konsistensi konfigurasi dan mengelola penambahan link dan kegagalan antara dua switch. Ini memastikan bahwa ketika EtherChannel dibuat, semua port memiliki jenis konfigurasi yang sama.

Catatan: Di EtherChannel, semua port wajib memiliki kecepatan, pengaturan dupleks, dan informasi VLAN yang sama. Modifikasi saluran port apa pun setelah pembuatan saluran juga mengubah port saluran gabungan.

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.

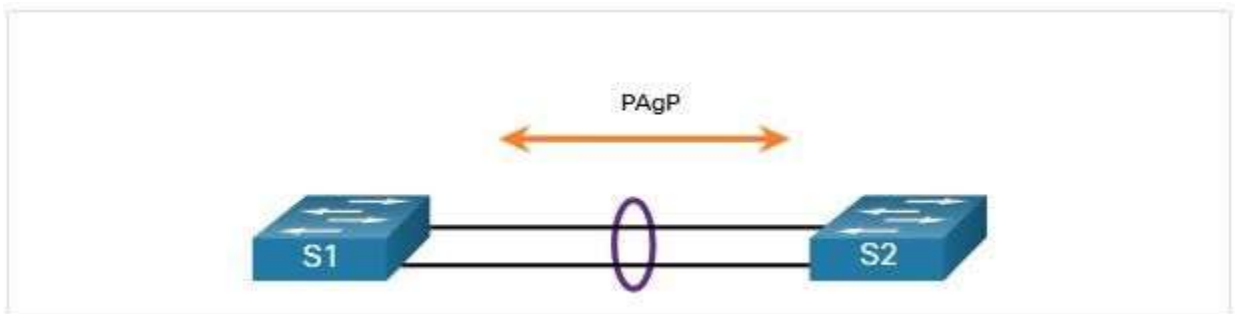
Mode harus kompatibel di setiap sisi. Jika satu sisi dikonfigurasi menjadi mode otomatis, itu ditempatkan dalam keadaan pasif, menunggu sisi lain untuk memulai negosiasi EtherChannel. Jika sisi lain juga disetel ke otomatis, negosiasi tidak pernah dimulai dan EtherChannel tidak terbentuk. Jika semua mode dinonaktifkan dengan menggunakan perintah `no`, atau jika tidak ada mode yang dikonfigurasi, maka EtherChannel dinonaktifkan.

Mode aktif menempatkan interface secara manual di EtherChannel, tanpa negosiasi apa pun. Ini hanya berfungsi jika sisi lain juga diaktifkan. Jika sisi lain diatur untuk menegosiasikan parameter melalui PAgP, tidak ada bentuk EtherChannel, karena sisi yang diatur ke mode tidak bernegosiasi.

Tidak ada negosiasi antara dua switch yang berarti tidak ada pemeriksaan untuk memastikan bahwa semua link di EtherChannel diakhiri di sisi lain, atau bahwa ada kompatibilitas PAgP di switch lain.

### PAgP Mode Settings Example

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



Tabel tersebut menunjukkan berbagai kombinasi mode PAgP pada S1 dan S2 dan hasil pembentukan saluran 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 adalah bagian dari spesifikasi IEEE (802.3ad) yang memungkinkan beberapa port fisik digabungkan untuk membentuk single logical layer. LACP memungkinkan sebuah switch untuk menegosiasikan bundel otomatis dengan mengirimkan paket LACP ke switch lainnya. Ini melakukan fungsi yang mirip dengan PAgP dengan Cisco EtherChannel. Karena LACP adalah standar IEEE, maka LACP dapat digunakan untuk memfasilitasi EtherChannels di lingkungan multivendor. Pada perangkat Cisco, kedua protokol tersebut didukung.

**Note:** LACP was originally defined as IEEE 802.3ad. However, LACP is now defined in the newer IEEE 802.1AX standard for local and metropolitan area networks.

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 aktif** - Mode LACP ini menempatkan port dalam keadaan negosiasi aktif. Dalam keadaan ini, port memulai negosiasi dengan port lain dengan mengirimkan paket LACP.
- **LACP pasif** - Mode LACP ini menempatkan port dalam keadaan negosiasi pasif. Dalam keadaan ini, port menanggapi paket LACP yang diterimanya tetapi tidak memulai negosiasi paket LACP.

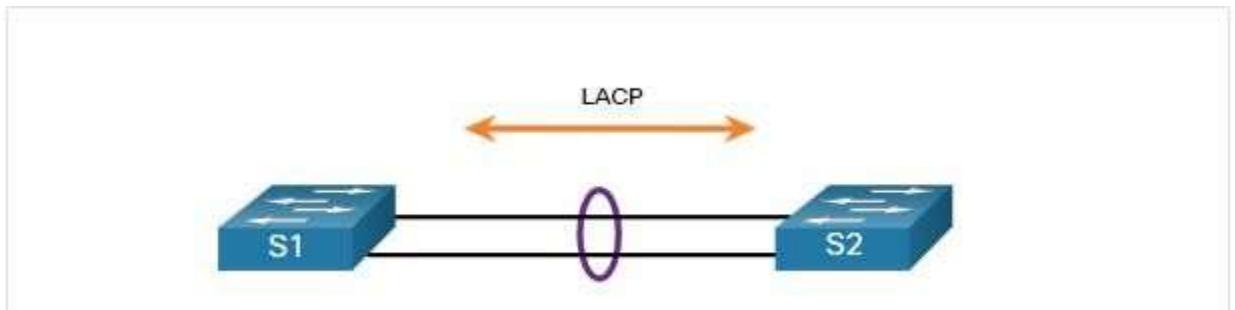
Sama seperti PAgP, mode harus kompatibel di kedua sisi agar link EtherChannel terbentuk. Mode aktif diulangi, karena ia menciptakan konfigurasi EtherChannel tanpa syarat, tanpa negosiasi dinamis PAgP atau LACP.

LACP memungkinkan delapan link aktif, dan juga delapan link siaga. link siaga akan menjadi aktif jika salah satu link aktif saat ini gagal.



## LACP Mode Setting Example

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



Tabel tersebut menunjukkan berbagai kombinasi mode LACP pada S1 dan S2 dan hasil pembentukan saluran 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

### Configure EtherChannel

#### CONFIGURATION GUIDELINES

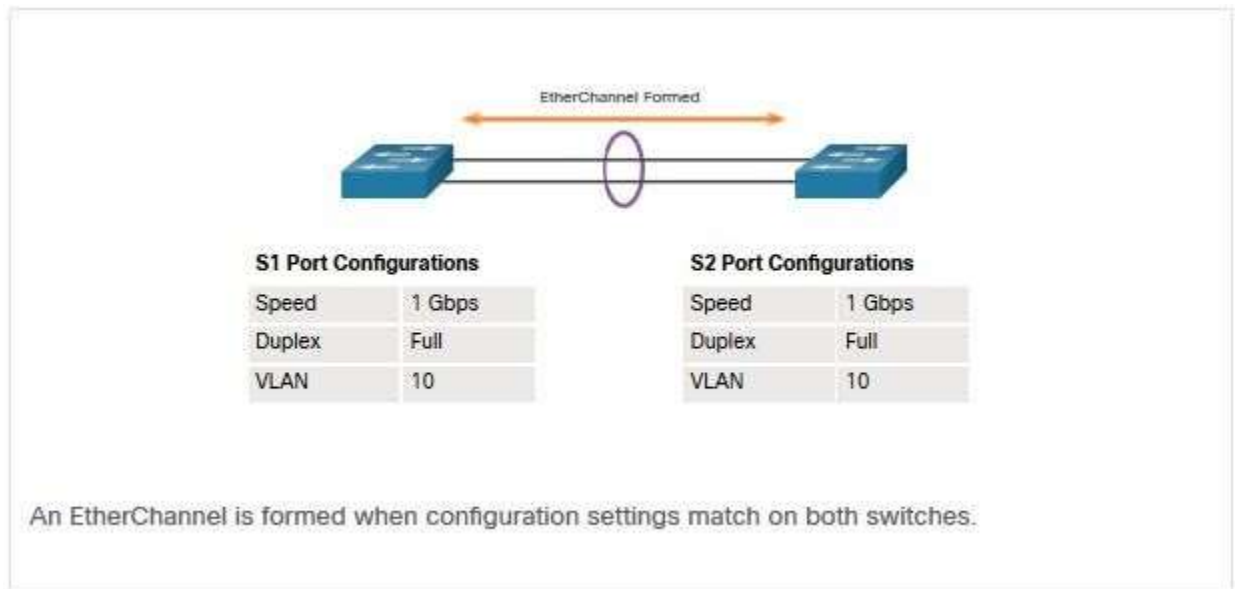
Sekarang setelah Anda mengetahui apa itu EtherChannel, topik ini menjelaskan cara mengkonfigurasinya. Panduan dan batasan berikut berguna untuk mengkonfigurasi EtherChannel:

- **EtherChannel support** - Semua antarmuka Ethernet harus mendukung EtherChannel tanpa persyaratan bahwa antarmuka secara fisik berdekatan..
- **Speed and duplex** - Konfigurasi semua antarmuka di EtherChannel untuk beroperasi di kecepatan yang sama dan dalam mode dupleks yang sama.
- **VLAN match** - Semua antarmuka dalam bundel EtherChannel harus ditetapkan ke VLAN yang sama atau dikonfigurasi sebagai trunk (ditunjukkan pada gambar).

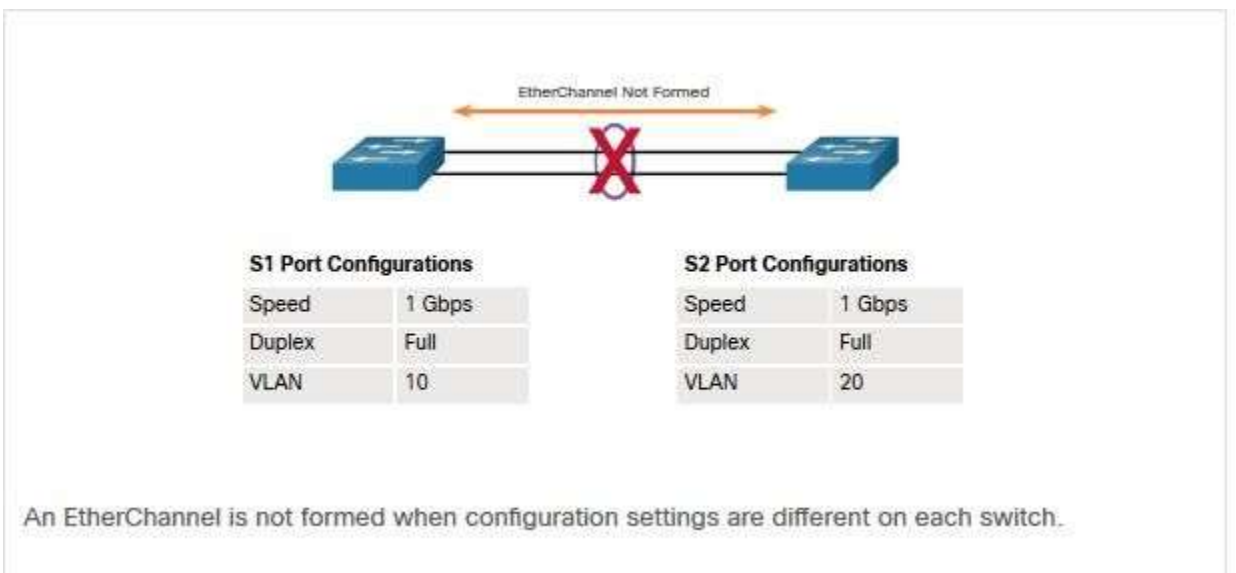
Rentang VLAN - EtherChannel mendukung rentang VLAN yang diizinkan sama pada semua antarmuka di EtherChannel trunking. Jika rentang VLAN yang diizinkan tidak sama, antarmuka tidak

membentuk EtherChannel, bahkan ketika diatur ke mode otomatis atau yang diinginkan.

Gambar tersebut 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.



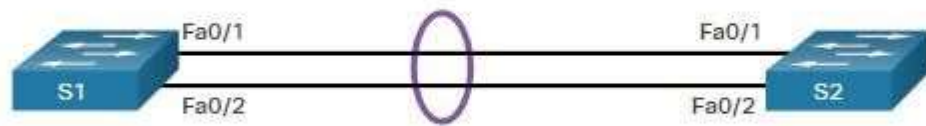
Jika pengaturan ini harus diubah, konfigurasikan dalam mode konfigurasi interface layer port. Konfigurasi apa pun yang diterapkan ke interface layer port juga memengaruhi interface individu. Namun, konfigurasi yang diterapkan ke interface individu tidak mempengaruhi interface layerport. Oleh karena itu, membuat perubahan konfigurasi pada interface yang

merupakan bagian dari link EtherChannel dapat menyebabkan masalah kompatibilitas interface.

Saluran port dapat dikonfigurasi dalam mode akses, mode trunk (paling umum), atau pada port yang dirutekan.

### LACP Configuration Example

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



Configuring EtherChannel with LACP requires the following three steps:

**Langkah 1.** Tentukan interface yang membentuk grup EtherChannel menggunakan perintah mode konfigurasi global interface interface range. Kata kunci range memungkinkan Anda untuk memilih beberapa interface dan mengkonfigurasinya secara bersamaan.

**Langkah 2.** Buat interface saluran port dengan perintah mode active pengenal channelgroup dalam mode konfigurasi rentang interface. Pengenal menentukan nomor grup saluran. Kata kunci mode active mengidentifikasi ini sebagai konfigurasi LACP EtherChannel.

**Langkah 3.** Untuk mengubah pengaturan Layer 2 pada interface saluran port, masuk ke mode konfigurasi interface saluran port menggunakan perintah interface port-channel diikuti dengan interface identifier. Dalam contoh, S1 dikonfigurasi dengan LACP EtherChannel. Channel port dikonfigurasi sebagai interface trunk dengan VLAN yang diizinkan ditentukan.

```

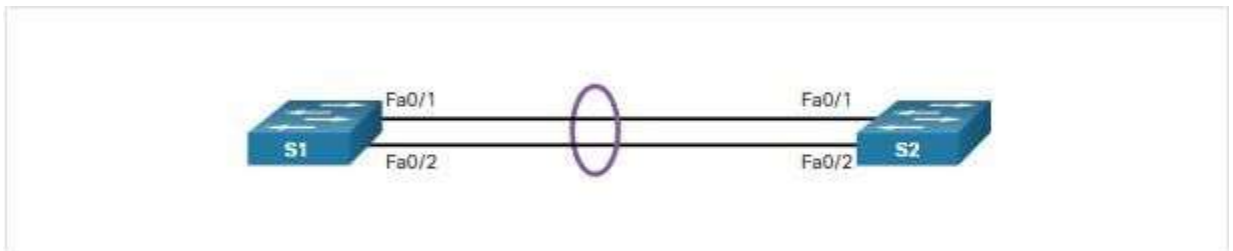
S1(config)# interface range FastEthernet 0/1 - 2
S1(config-if-range)# channel-group 1 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 1
S1(config-if-range)# exit
S1(config)# interface port-channel 1
S1(config)# switchport mode trunk
S1(config)# switchport trunk allowed vlan 1,2,20

```

## Verify and Troubleshoot EtherChannel Verify 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.



Show interfaces port-channel

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

```

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)

```

## SHOW ETHERCHANNEL SUMMARY

Ketika beberapa interface saluran port 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 saluran port.

```
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)
```

Show etherchannel port-channel

Gunakan perintah **show etherchannel port-channel** untuk menampilkan informasi tentang interface saluran port 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 digunakan.

```

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

```

Show interfaces 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:

```

Port	Flags	State	LACP port Priority	Admin Key	Oper Number	Port State
Fa0/1	SA	bndl	32768	0x1	0x1	0x102

```

0x3D
Partner's information:

```

Port	Flags	Priority	Dev ID	Age	key	Key	Number
Fa0/1	SA	32768	c025.5cd7.ef00	12s	0x0	0x1	0x102

```

0x3Dof the port in the current state: 0d:00h:11m:51sllowed vlan 1,2,20

```

### Common Issues with EtherChannel Configurations

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:

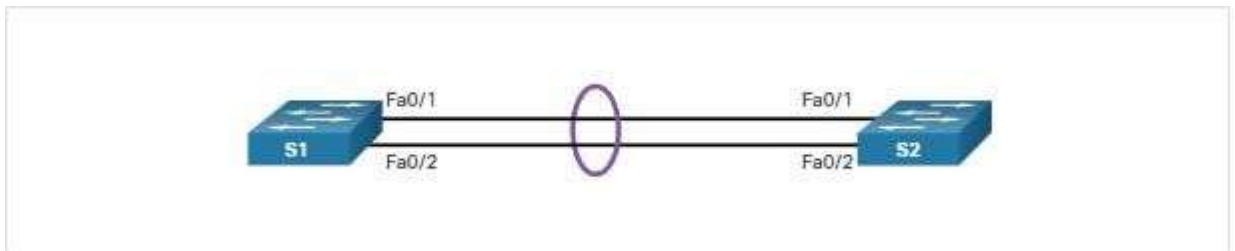
- Port yang ditetapkan di EtherChannel bukan bagian dari VLAN yang sama, atau tidak dikonfigurasi sebagai trunk. Port dengan VLAN asli yang berbeda tidak dapat membentuk EtherChannel.
- Trunking dikonfigurasi pada beberapa port yang membentuk EtherChannel, tetapi tidak semuanya. Anda tidak disarankan untuk mengonfigurasi mode trunking pada port individual yang membentuk EtherChannel. Saat mengkonfigurasi bagasi 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: Sangat mudah untuk membingungkan PAgP atau LACP dengan DTP, karena semuanya adalah protokol yang digunakan untuk mengotomatiskan perilaku pada link trunk. PAgP dan LACP digunakan untuk agregasi link (EtherChannel). DTP digunakan untuk mengotomatiskan pembuatan link trunk. Ketika trunk EtherChannel dikonfigurasi, biasanya EtherChannel (PAgP atau LACP) dikonfigurasi terlebih dahulu dan kemudian DTP.

#### Troubleshoot EtherChannel Example

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



#### STEP 1. VIEW THE ETHERCHANNEL SUMMARY INFORMATION

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)

```



**STEP 2. VIEW PORT CHANNEL CONFIGURATION**

In the **show run | begin interface port-channel** output, 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
```

**STEP 3. CORRECT THE MISCONFIGURATION**

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

**Catatan:** EtherChannel dan STP harus saling beroperasi. Untuk alasan ini, urutan di mana perintah terkait EtherChannel dimasukkan adalah penting, itulah sebabnya Anda melihat interface Port-Channel 1 dihapus dan kemudian ditambahkan kembali dengan perintah **channel-group**, sebagai lawan diubah secara langsung. Jika seseorang mencoba untuk mengubah konfigurasi secara langsung, kesalahan STP menyebabkan port terkait masuk ke status pemblokiran atau errdisabled.

```

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#

```

#### STEP 4. VIEW ETHERCHANNEL IS OPERATIONAL

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)

```

## PRE-PRAKTIKUM

Download file Packet Tracer pada link di bawah ini :

<https://bit.ly/jarkom2022UMM>

Praktikum dilakukan pada File Packet Tracer dengan mengikuti petunjuk yang sudah disediakan. Petunjuk pengerjaan praktikum juga dapat dilihat pada perintah dibawah. Pengerjaan praktikum diselesaikan sebelum berlangsungnya kegiatan praktikum. Ketika jam praktikum berlangsung praktikan menyiapkan hasil pengerjaannya yang kemudian di demokan ke asisten.

## Configure EtherChannel

### Objectives

**Part 1: Configure Basic Switch Settings**

**Part 2: Configure an EtherChannel with Cisco PAgP**

**Part 3: Configure an 802.3ad LACP EtherChannel**

**Part 4: Configure a Redundant EtherChannel Link**

### BACKGROUND

Three switches have just been installed. There are redundant uplinks between the switches. As configured, only one of these links can be used; otherwise, a bridging loop might occur. However, using only one link utilizes only half of the available bandwidth. EtherChannel allows up to eight redundant links to be bundled together into one logical link. In this lab, you will configure Port Aggregation Protocol (PAgP), a Cisco EtherChannel protocol, and Link Aggregation Control Protocol (LACP), an IEEE 802.3ad open standard version of EtherChannel.

Before beginning the configuration, review the EtherChannel Configuration Guidelines and Restrictions listed at the end of this activity.

### PORT CHANNEL TABLE

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

## Instructions

---

### Part 1: Configure Basic Switch Settings

- a. Assign each switch a hostname according to the topology diagram.
- b. Before beginning the link aggregation between switches, verify the existing configuration of the ports that connect the switches to ensure that the ports will successfully join the EtherChannels. Commands that provide information about the state of the switch ports include:

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

- c. Configure all ports that are required for the EtherChannels as static trunk ports.

**Note:** If the ports are configured with DTP dynamic auto mode, and you do not set the mode of the ports to trunk, the links do not form trunks and remain access ports. The default mode on a 2960 switch is for DTP to be enabled and set to dynamic auto. DTP can be disabled on interfaces with the **switchport nonegotiate** command.

---

### PART 2: CONFIGURE AN ETHERCHANNEL WITH CISCO PAGP

**Note:** When configuring EtherChannels, it is recommended to shut down the physical ports being grouped on both devices before configuring them into channel groups. Otherwise, EtherChannel Misconfig Guard may place these ports into err-disabled state. The ports and port channels can be re-enabled after EtherChannel is configured.

#### STEP 1: CONFIGURE PORT CHANNEL 1.

- a. The first EtherChannel that is created for this activity aggregates ports F0/21 and F0/22 between **S1** and **S3**. Configure the ports on both switches as static trunk ports.
- b. Use the **show interfaces trunk** command to ensure that you have an active trunk link for those two links, and the native VLAN on both links is the same.

```
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 omitted>
```

- c. On S1 and S3, add ports F0/21 and F0/22 to Port Channel 1 with the **channel-group 1 mode desirable** command. The **mode desirable** option enables the switch to actively negotiate to form a PAgP link. **Note:** Interfaces must be **shutdown** before adding them to the 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
```

The message "Creating a port-channel interface Port-channel 1" should appear on both switches when the channel-group is configured. This interface designation will appear as Po1 in command output.

- d. Configure the logical interface to become a trunk by first entering the **interface port-channel number** command and then the **switchport mode trunk** command. Add this configuration to both switches.

```
S1(config)# interface port-channel 1
S1(config-if)# switchport mode trunk
```

```
S3(config)# interface port-channel 1
S3(config-if)# switchport mode trunk
```

## STEP 2: VERIFY PORT CHANNEL 1 STATUS.

- a. Issue the **show etherchannel summary** command on S1 and S3 to verify that EtherChannel is working on both switches. This command displays the type of EtherChannel, the ports utilized, and the port states. Command output is shown for 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. If the EtherChannel does not come up, shut down the physical interfaces on both ends of the EtherChannel and then bring them back up again. The **show interfaces trunk** and **show spanning-tree** commands should show the port channel as one logical link.

### PART 3: CONFIGURE AN 802.3AD LACP ETHERCHANNEL

#### STEP 1: CONFIGURE PORT CHANNEL 2.

- a. In 2000, the IEEE released 802.3ad, which is an open standard version of EtherChannel. It is commonly referred to as LACP. Using the previous commands, configure the link between **S1** and **S2**, using ports G0/1 and G0/2, as an LACP EtherChannel. You must use a different port channel number on **S1** than 1, because you already used that in the previous step. To configure port channel 2 as LACP, use the interface configuration mode **channel-group 2 mode active** command. Active mode indicates that the switch actively tries to negotiate that link as LACP, as opposed to PAgP. The configuration of S1 is shown below.

```

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

```

#### STEP 2: VERIFY PORT CHANNEL 2 STATUS.

Use the **show** commands from Part 1 Step 2 to verify the status of Port Channel 2. Look for the protocol used by each port.

## PART 4: CONFIGURE A REDUNDANT ETHERCHANNEL LINK

### STEP 1: CONFIGURE PORT CHANNEL 3.

There are various options for the **channel-group number mode** command:

```
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. On switch **S2**, add ports F0/23 and F0/24 to Port Channel 3 with the **channel-group 3 mode passive** command. The **passive** option indicates that you want the switch to use LACP only if another LACP device is detected. Statically configure Port Channel 3 as a trunk interface.

```
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. On **S3**, add ports F0/23 and F0/24 to Port Channel 3 with the **channel-group 3 mode active** command. The **active** option indicates that you want the switch to use LACP unconditionally. Statically configure Port Channel 3 as a trunk interface.

### STEP 2: VERIFY PORT CHANNEL 3 STATUS.

- a. Use the **show** commands from Part 1 Step 2 to verify the status of Port Channel 3. Look for the protocol used by each port.
- b. Creating EtherChannel links does not prevent Spanning Tree from detecting switching loops. View the spanning tree status of the active ports on **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 is not operative because Spanning Tree Protocol placed some ports into blocking mode. Unfortunately, those ports were the Gigabit ports. In this topology, you can restore these ports by configuring **S1** to be **primary** root for VLAN 1. You could also set the priority to **24576**.

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

or

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

You may have to wait for STP to recalculate the tree topology. Press fast-forward if necessary. Use the **show spanning-tree active** command to verify that the Gigabit ports are now in the forwarding state.

## EtherChannel Configuration Guidelines and Restrictions

EtherChannel has some specific guidelines that must be followed in order to avoid configuration problems.

- 1) All Ethernet interfaces support EtherChannel up to a maximum of eight interfaces with no requirement that the interfaces be on the same interface module.
- 2) All interfaces within an EtherChannel must operate at the same speed and duplex.
- 3) EtherChannel links can function as either single VLAN access ports or as trunk links between switches.
- 4) All interfaces in a Layer 2 EtherChannel must be members of the same VLAN or be configured as trunks.
- 5) If configured as trunk links, Layer 2 EtherChannel must have the same native VLAN and have the same VLANs allowed on both switches connected to the trunk.
- 6) When configuring EtherChannel links, all interfaces should be shutdown prior to beginning the EtherChannel configuration. When configuration is complete, the links can be re-enabled.
- 7) After configuring the EtherChannel, verify that all interfaces are in the up/up state.
- 8) It is possible to configure an EtherChannel as static, or for it to use either PAGP or LACP to negotiate the EtherChannel connection. The determination of how an EtherChannel is setup is the value of the **channel-group number mode** command. Valid values are:

**active** LACP is enabled unconditionally

**passive** LACP is enabled only if another LACP-capable device is connected.



**desirable** PAgP is enabled unconditionally

**auto** PAgP is enabled only if another PAgP-capable device is connected.

**on** EtherChannel is enabled, but without either LACP or PAgP.

- 9) LAN ports can form an EtherChannel using PAgP if the modes are compatible.

Compatible PAgP modes are:

**desirable =>**

**desirable**

**desirable =>**

**auto**

If both interfaces are in **auto** mode, an Etherchannel cannot form.

- 10) LAN ports can form an EtherChannel using LACP if the modes are compatible.

Compatible LACP modes are:

**active**

**=>**

**active**

**active**

**=>**

**passiv**

**e**

If both interfaces are in **passive** mode, an EtherChannel cannot form using LACP.

- 11) Channel-group numbers are local to the individual switch. Although this activity uses the same Channel-group number on either end of the EtherChannel connection, it is not a requirement. Channel-group 1 (interface po1) on one switch can form an EtherChannel with Channel-group 5 (interface po5) on another switch.

## PRAKTIKUM

Tugas yang dilakukan yaitu mengerjakan Activity Lab Packet Tracer - Configure Layer 3 Switching and Inter-VLAN Routing. Download file Packet Tracer pada link di bawah ini :

<https://bit.ly/jarkom2022UMM>

Konfigurasi harus dilakukan pada File Packet Tracer dengan mengikuti petunjuk yang sudah disediakan. Petunjuk pengerjaan praktikum juga dapat dilihat pada perintah dibawah. 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. Tugas dikumpulkan di infotech.umm.ac.id pada bagian attachment **sebelum** berlangsungnya kegiatan praktikum.

## Troubleshoot EtherChannel

### OBJECTIVES

**Part 1: Examine the Physical Layer and Correct Switch Port**

**Mode Issues Part 2: Identify and Correct Port Channel**

**Assignment Issues**

**Part 3: Identify and Correct Port Channel Protocol Issues**

### BACKGROUND

A junior technician recently configured four switches. Users are complaining that the network is running slowly, and they would like you to investigate.

**Port Channel Table**

Channel Group	Ports	Protocol
1	S1: G0/1, G0/2 S2: G0/1, G0/2	LACP active
2	S2: G0/1, G0/2 S4: G0/1, G0/2	LACP active
3	S1: F0/23, F0/24 S2: F0/23, F0/24	LACP active
4	S3: F0/23, F0/24 S4: F0/23, F0/24	LACP active
5	S1: F0/21, F0/22 S4: F0/21, F0/22	LACP active
6	S2: F0/21, F0/22 S3: F0/21, F0/22	LACP active

Device Table

Device	Group	Ports
S1	1	G0/1, G0/2
	3	F0/23, F0/24
	5	F0/21, F0/22
S2	2	G0/1, G0/2
	3	F0/23, F0/24
	6	F0/21, F0/22
S3	1	G0/1, G0/2
	4	F0/23, F0/24
	6	F0/21, F0/22
S4	2	G0/1, G0/2
	4	F0/23, F0/24
	5	F0/21, F0/22

## INSTRUCTIONS

### Part 1: Examine the Physical Layer and Correct Switch Port Mode Issues

#### STEP 1: LOOK FOR ACCESS PORTS.

Examine the switches. When two or more redundant links connect the same switches, Spanning Tree protocol will only put one port in forwarding mode to prevent switching loops. You can see this in Packet Tracer. When physical ports are assigned to an EtherChannel port, they behave as one logical port. Each pair will either be operational or down.

#### STEP 2: VERIFY PORTS ARE IN TRUNK MODE.

- Verify that all physical ports in the topology are configured as trunks. Correct any ports that are in access mode.
- Correct any EtherChannel ports that are not configured as trunks.

### Part 2: Identify and Correct Port Channel Assignment Issues

#### STEP 1: EXAMINE PORT CHANNEL ASSIGNMENTS.

The Packet Tracer topology and the Port Channel and Device tables provide details about the physical ports and their EtherChannel assignments. Use the **show etherchannel summary** command to learn how the EtherChannel links are configured. Verify that the switches are configured as shown in the documentation.

**STEP 2: CORRECT PORT CHANNEL ASSIGNMENTS.**

Correct any switch ports that are not assigned to the correct EtherChannel port.

---

**PART 3: IDENTIFY AND CORRECT PORT CHANNEL PROTOCOL ISSUES**
**STEP 1: IDENTIFY PROTOCOL ISSUES.**

In 2000, the IEEE released 802.3ad (LACP), which is an open standard version of EtherChannel. For compatibility reasons, the network design team chose to use LACP across the network. The design team has made it a requirement that all ports that participate in EtherChannel need to actively negotiate the link as LACP. Verify that the physical ports are configured as indicated in the topology and Port Channel Table.

**STEP 2: CORRECT PROTOCOL ISSUES.**

- a. Correct any switch ports that are not negotiating using LACP.
- b. Reissue the **show etherchannel summary** command to verify that all EtherChannel links are now correctly configured

---

**RUBRIK PENILAIAN**

Pemahaman Materi	10%
Pre-praktikum	20%
Praktikum	70%