
Bab 2

Networking Dasar dan Roadmap Topologi Devops



Detail Materi

Indikator :
Memahami konsep dasar jaringan dan dapat membaca topologi jaringan. Serta mengetahui roadmap topologi yang akan dibangun di sekolah devops cilsy.

→ Networking Fundamental

→ OSI Model dan TCP/IP Model

→ IP Address dan Routing

→ Menggambar dan Membaca Topology

→ Roadmap Topologi Sekolah Devops CILSY

Modul Sekolah DevOps Cilsy

Hak Cipta © 2020 **PT. Cilsy Fiolution Indonesia**

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronis maupun mekanis, termasuk mecopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis dan Penerbit.

Penulis : Adi Saputra, Irfan Herfiandana & Tresna Widiyaman
Editor: Rizal Rahman, Tresna Widiyaman, Muhammad Fakhri Abdillah

Revisi Batch 4

Penerbit : **PT. Cilsy Fiolution Indonesia**

Web Site : <https://cilsyfiolution.com> , <https://devops.cilsy.id>

Sanksi Pelanggaran Pasal 113 Undang-undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf i untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
2. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan atau tanpa izin pencipta atau pemegang hak cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi pencipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan atau huruf h, untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)
3. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan atau tanpa izin pencipta atau pemegang hak melakukan pelanggaran hak ekonomi pencipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan atau huruf g, untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah)
4. Setiap orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah)

Daftar Isi

Cover.....	1
Daftar Isi.....	3
2. Networking dan Pemrograman Dasar.....	6
Learning Outcomes.....	6
Outline Materi.....	6
2.1. Networking Fundamental.....	7
2.1.1. Apa itu Jaringan Komputer ?.....	7
2.1.2. Macam-macam Jaringan.....	7
2.1.2.1. Local Area Network / Intranet.....	8
2.1.2.2. Wide Area Network / Internet.....	8
2.1.3. Topologi Jaringan.....	9
2.1.3.1. Topologi BUS.....	9
2.1.3.2. Topologi Star.....	10
2.1.3.3. Topologi Tree.....	11
2.1.3.4. Topologi lainnya.....	11
2.1.4. Macam-macam Perangkat Jaringan.....	12
2.1.4.1. Network Interface Card.....	12
2.1.4.2. Kabel dan Konektor.....	13
2.1.4.3. Hub / Switch.....	14
2.1.4.4. Router.....	15
2.1.4.5. Server.....	16
2.1.4.6. Modem.....	16
2.1.5. Exercise.....	17
2.2. Sekilas TCP/IP dan OSI.....	17
2.2.1. Apa itu Model OSI ?.....	17
2.2.2. Apa itu Model TCP/IP ?.....	20

2.2.3. Excercise.....	21
2.3. IP Address.....	21
2.3.1. Pembacaan IP Address.....	22
2.3.2. Pembagian Kelas IP Address.....	24
2.3.3. Prefix-length dan Subnet Mask.....	24
2.3.3.1. Prefix-length.....	24
2.3.3.2. Subnetmask.....	26
2.3.4. Network Address, Broadcast Address dan Host Address.....	27
2.3.5. Private IP Address.....	29
2.3.6. Public IP Address.....	29
2.3.7. NAT (Network Address Translation).....	30
2.3.8. Exercise.....	30
2.4. Menggambar dan Membaca Topologi.....	31
2.4.1. Kenapa harus bisa menggambar dan membaca Topologi?.....	31
2.4.2. Praktek menggambar topologi.....	32
2.4.3. Exercise.....	34
2.5. Dasar Routing.....	35
2.5.1. Apa itu Routing ?.....	35
2.5.2. Jenis Routing.....	36
2.5.2.1. Direct Routing.....	36
2.5.2.2. Indirect Routing.....	36
2.5.3. Teknik/Metode Routing.....	37
2.5.3.1. Static Routing.....	37
2.5.3.2. Dynamic Routing.....	38
2.5.3.3. Default Routing/Default Gateway.....	39
2.5.4. Mengenal Tabel Routing.....	39
2.5.5. Praktek Routing Dasar.....	42
2.5.6. Exercise.....	46
2.6. Roadmap Topologi Sekolah DevOps Cilsy.....	46
2.6.1. Topologi Jaringan Utama.....	46
2.6.2. Topologi Environment AWS.....	49

2.7. Summary.....	50
-------------------	----

2.

Networking dan Pemrograman Dasar

Learning Outcomes

Setelah selesai mempelajari bab ini, peserta mampu :

1. Mengetahui jenis jaringan menurut Topologi, Skala, Koneksi, dan Protokol.
2. Mengetahui Perangkat Jaringan dan Penggunaannya
3. Memahami Konsep IP Address & Routing
4. Memahami cara membaca dan menggambar topologi.
5. Mengetahui roadmap topologi infrastructure yang akan dibangun di DevOps Cilsy

Outline Materi

1. Networking Fundamental.
2. OSI Model & TCP/IP
3. IP Address
4. Menggambar dan Membaca Topologi
5. Dasar Routing
6. Roadmap Topologi DevOps Cilsy

2.1. Networking Fundamental

Materi ini bertujuan untuk memberikan wawasan dan pengetahuan dasar terkait dunia jaringan komputer.

2.1.1. Apa itu Jaringan Komputer ?

Jaringan komputer adalah istilah untuk ketika ada sekelompok perangkat komputer yang bisa saling berkomunikasi satu sama lain.



Ilustrasi bermain game menggunakan jaringan komputer

Sebagai salah satu contoh pengaplikasiannya, apabila kita bermain game PC seperti Dota 2 ataupun Counter Strike berdua dengan teman dengan menggunakan Wifi itu sudah bisa dikatakan sebuah jaringan, karena pada saat kita bermain game tersebut terjadi sebuah komunikasi dari satu PC ke PC lainnya melalui sebuah media jaringan, yaitu Wifi.

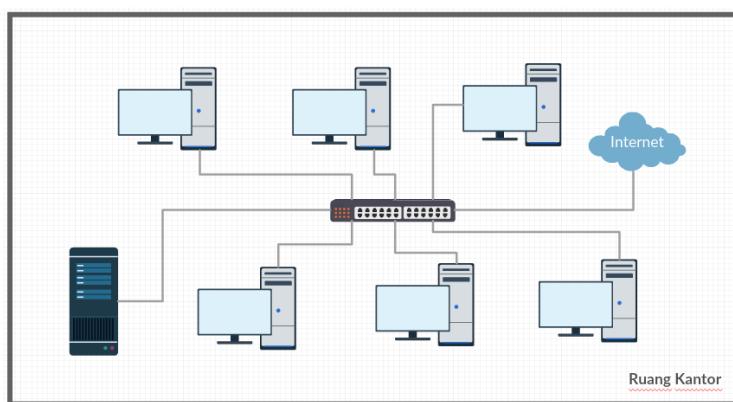
2.1.2. Macam-macam Jaringan

Jaringan komputer sendiri dikelompokan menjadi berbagai macam tergantung dengan skala jarak dan besarnya pengguna pada jaringan tersebut. Jaringan yang ada pada sebuah warnet dengan hanya ada beberapa user saja akan berbeda dengan jaringan kampus yang memiliki banyak user, begitupun satu

negara yang menampung berjuta user, atau seluruh dunia yang menampung miliaran user. Berikut merupakan macam-macam jaringan berdasarkan skala jarak dan penggunanya.

2.1.2.1. Local Area Network / Intranet

Local Area Network (LAN) merupakan jaringan komputer yang memiliki area yang sangat dekat/kecil. Biasanya jaringan ini digunakan oleh pribadi, organisasi, maupun kelompok didalam sebuah area dalam gedung atau bangunan.



Ilustrasi LAN dalam sebuah kantor

Pada ilustrasi diatas digambarkan sekumpulan komputer yang saling terhubung membentuk sebuah jaringan LAN yang berada pada sebuah ruangan kantor. Salah satu contoh jaringan LAN adalah sebuah ruangan warnet yang diisikan oleh beberapa komputer, sebuah ruangan didalam kantor dan beberapa komputer dirumah yang terhubung ke internet.

Jaringan LAN ini juga biasa disebut sebagai jaringan intranet, yaitu sebuah jaringan private sendiri yang tidak bisa diakses oleh publik melalui internet. Walaupun ada sedikit perbedaan istilah antara LAN dengan Intranet, namun agar tidak membingungkan dan terlalu banyak istilah disini konsep keduanya ini kita anggap sama.

2.1.2.2. Wide Area Network / Internet

Wide Area Network (WAN) dan Internet juga sebenarnya memiliki beberapa perbedaan pengertian. Namun agar tidak terlalu banyak pemahaman yang perlu dicerna, disini kita anggap bahwa WAN dan Internet ini sebagai satu konsep yang sama. Yaitu sebagai jaringan publik yang bisa diakses oleh siapapun, yang mencakup area yang sangat besar di seluruh dunia.



Ilustrasi Jaringan internet yang sangat luas

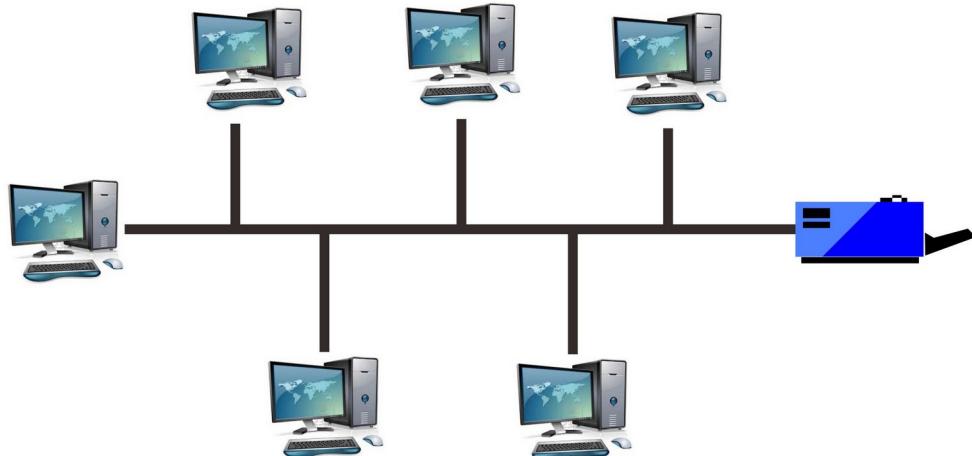
Jaringan WAN/Internet ini adalah jaringan yang biasanya kita gunakan sehari-hari dimana kita bisa terhubung dan mengakses jaringan dengan orang-orang dan server yang jauh disana. Salah satu contohnya bisa mengakses server AWS yang ada di singapura.

2.1.3. Topologi Jaringan

Selain dari jenis jaringan berdasarkan skala luasnya, jaringan juga dibagi berdasarkan bentuk hubungan antar perangkat jaringan didalamnya yaitu Topologi.

2.1.3.1. Topologi BUS

Topologi ini adalah topologi dimana masing-masing komputer akan terhubung ke satu buah jalur utama berupa kabel panjang dengan beberapa terminal.

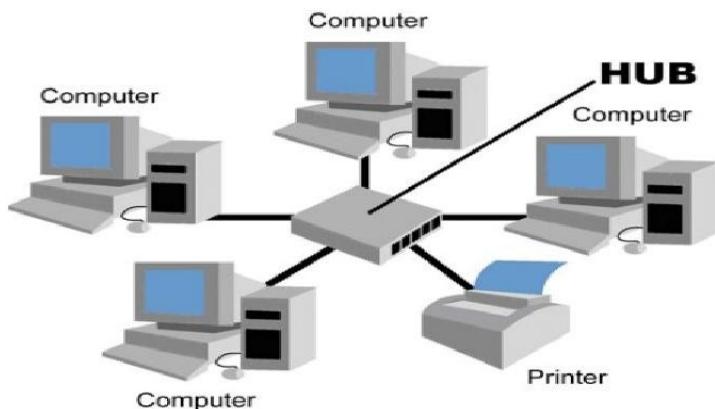


Ilustrasi Topologi BUS

Topologi ini sudah sangat jarang digunakan didalam membangun jaringan komputer biasa karena memiliki beberapa kekurangan diantaranya besarnya kemungkinan tabrakan aliran data, serta jika salah satu perangkat putus atau terjadi kerusakan pada satu bagian komputer maka jaringan langsung tidak akan berfungsi karena hanya menggunakan 1 buah jalur utama.

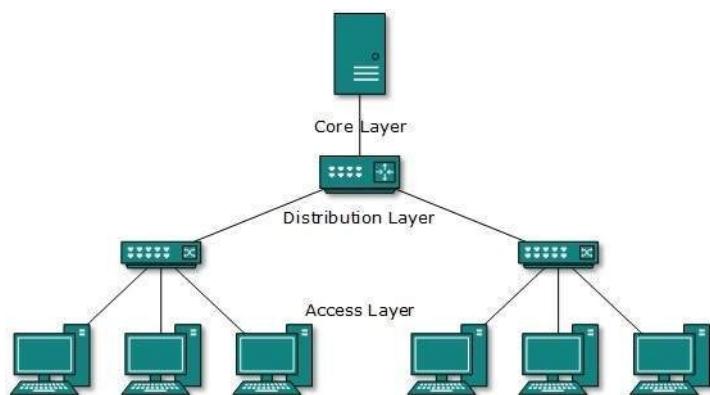
2.1.3.2. Topologi Star

Seperti namanya susunan pada topologi Star sama seperti lambang bintang, yaitu kumpulan perangkat-perangkat komputer yang terhubung ke 1 titik terpusat. Titik pusatnya ini biasa menggunakan perangkat jaringan seperti Hub/Switch.

*Ilustrasi topologi Star*

2.1.3.3. Topologi Tree

Topologi jaringan komputer Tree merupakan gabungan dari beberapa topologi Star yang dihubungkan dengan topologi Bus, jadi setiap topologi star akan terhubung ke topologi Star lainnya menggunakan topologi Bus, biasanya dalam topologi ini terdapat beberapa tingkatan jaringan, dan jaringan yang berada pada tingkat yang lebih tinggi dapat mengontrol jaringan yang berada pada tingkat yang lebih rendah.

*Ilustrasi topologi tree*

2.1.3.4. Topologi lainnya

Selain dari seluruh topologi diatas, masih ada beberapa topologi-topologi lainnya yang sering digunakan di masa kini seperti topologi Mesh dan Hybrid. Cobalah untuk mengesplor kembali terkait topologi-topologi lainnya ini.

2.1.4. Macam-macam Perangkat Jaringan

2.1.4.1. Network Interface Card



Ilustrasi Network Interface Card Wired

Network Interface Card (NIC) ini merupakan sebuah board/bagian fisik yang berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan perangkat komputer ke sebuah jaringan. Komponen ini biasanya sudah terpasang secara onboard di masing-masing komputer. Dimana NIC ini nantinya biasanya sebagai board/bagian yang akan dicolok kabel untuk dihubungkan ke perangkat jaringan lainnya.

Namun pada dasarnya terdapat 2 macam NIC yaitu Wired dan Wireless. Dimana Wired adalah NIC yang dapat terhubung menggunakan media kabel, sedangkan Wireless adalah NIC yang dapat terhubung menggunakan media Wireless.



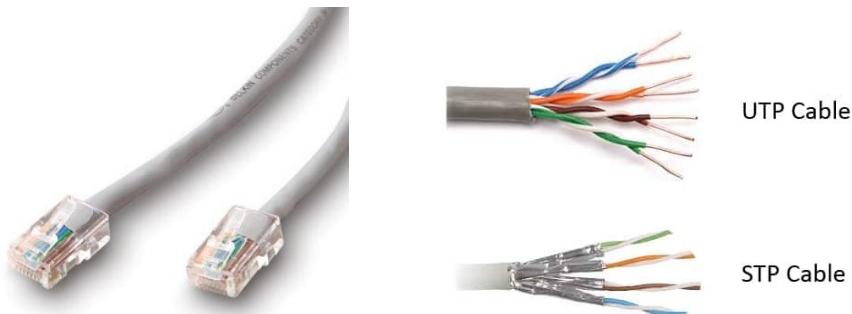
Ilustrasi Network Interface Card Wireless

2.1.4.2. Kabel dan Konektor

Perangkat jaringan tidak lepas kaitannya dengan kabel dan konektor. Kabel dan konektor ini digunakan untuk menghubungkan antar perangkat komputer/jaringan dengan cara di pasang/di colok ke NIC. Kabel dan konektor inilah sebagai penghantar informasi-informasi (berupa sinyal-sinyal listrik atau cahaya) antar perangkat di jaringan

Ada beberapa kabel jaringan yang dapat sering ditemukan temukan yaitu :

1. STP (Shield Twisted Pair) dan UTP (Unsheald Twisted Pair). Menggunakan konektor RJ45. Ini adalah kabel dan konektor yang paling umum digunakan.
2. Kabel Coaxial. Kabel ini menggunakan konektor BNC/T. Jenis kabel ini sudah jarang sekali digunakan karena berbagai kekurangannya.
3. Kabel Fiber Optic. Kabel ini menggunakan konektor ST. Kabel ini terbuat dari serat kaca dengan metode menghantarkan informasi menggunakan cahaya. Karena menggunakan cahaya, maka untuk saat ini teknologi Fiber Optic merupakan teknologi kabel yang paling cepat dalam menghantarkan informasi/data, Kecepatannya diperkirakan bisa mencapai 43 Terabyte/Second.



Ilustrasi Kabel UTP, STP, dan Konektor RJ45



Ilustrasi Kabel Coaxial dan Konektor



*Ilustrasi Kabel Fiber Optic dan Konektor***2.1.4.3. Hub / Switch**

Hub/Switch merupakan komponen jaringan komputer untuk menghubungkan banyak komputer/perangkat jaringan lainnya dalam 1 buah jaringan yang sama. Perangkat ini ibaratnya seperti terminal listrik yang dapat memperluas jangkauan listrik dari yang tadinya hanya 1 colokan, menjadi banyak colokan.

Hub/Switch ini jumlah portnya cukup banyak dan variatif, mulai dari 8, 16, 24, sampai 32 port.

*Ilustrasi Perangkat Hub**Ilustrasi Perangkat Switch Managable*

Switch sendiri pada prinsipnya sama dengan hub, bedanya switch lebih pintar daripada hub. Switch mampu menganalisa paket data yang dilewatkan padanya sebelum dikirim ke tujuan. Selain itu terdapat juga Switch Managable yang dapat diatur berbagai konfigurasi-konfigurasi tambahan lainnya.

2.1.4.4. Router

Router secara fungsi dasarnya merupakan perangkat yang mirip seperti Polisi Lalu Lintas. Yaitu perangkat yang bertanggung jawab mengatur lalu lintas di

jaringan. Seperti memperbolehkan komputer mana saja yang boleh mengakses jaringan, menghubungkan antar jaringan, dll. Salah satu fungsi utamanya adalah untuk menghubungkan perangkat pada dua buah jaringan yang berbeda agar saling bisa berkomunikasi. Beberapa router terkenal diantaranya adalah mikrotik, fortigate, juniper, cisco, dll.



Ilustrasi Router Mikrotik

2.1.4.5. Server

Server sudah kita bahas di Bab sebelumnya secara lengkap. Pada intinya Server adalah sebuah komputer yang bertugas untuk memberikan layanan pada pengguna. Layanan-layanan yang dapat disediakan oleh server diantaranya : Web Server, Mail Server, Database Server, dll.



Ilustrasi Komputer Server

2.1.4.6. Modem



Ilustrasi Perangkat Modem

Modem merupakan perangkat yang digunakan sebagai penghubung jaringan LAN dengan Internet. Ini adalah perangkat yang wajib ada di jaringan yang membutuhkan akses ke internet.

2.1.5. Exercise

1. Topologi apakah yang biasanya Anda temukan ?
2. Perangkat apa saja yang harus dimiliki ketika ingin membuat sebuah jaringan Warnet ?

2.2. Sekilas TCP/IP dan OSI

Pada bagian ini kita akan mempelajari bahwa jaringan komputer dapat bekerja karena didalamnya sudah dibuat suatu aturan-aturan yang sudah distandarisasi. Aturan-aturan ini yang menentukan cara kerja bagaimana ketika kita mengetikkan google.com di browser kita, dalam beberapa detik menjadi muncul halaman website Google. Bagaimana cara kerja ini tetap memastikan bahwa apa yang kita dapat, sesuai dengan apa yang kita minta. Bagaimana agar ketika kita akses google.com, tidak tampil situs-situs yang lain atau gambarnya berubah, atau fontnya berubah, dll. Bagaimana ketika kita telepon menggunakan Skype, suara dan video kita dapat tampil secara realtime, dll. Bagaimana agar berbagai merk dan software perangkat jaringan yang

berbeda-beda seperti TP-Link, Linksys, Apple, Windows tetapi bisa mendapatkan informasi yang sama, dll.

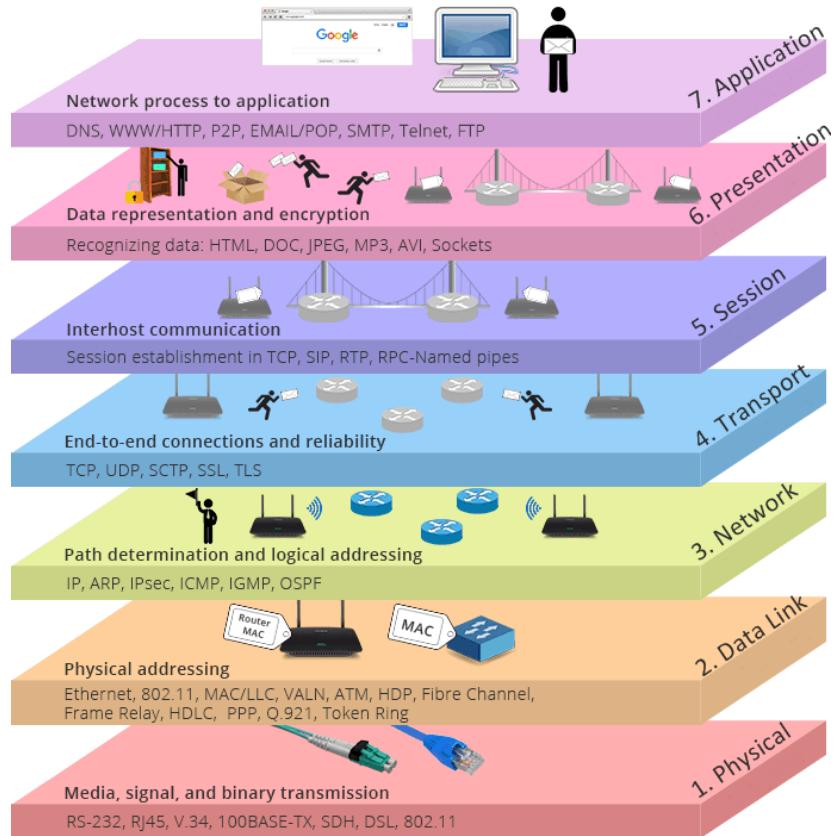
Aturan-aturan jaringan yang sudah terstandarisasi ini ada 2, yaitu model TCP/IP dan OSI.

Namun karena materi ini terlalu teoritis dan tidak pernah digunakan dalam praktik nyatanya (kecuali kita terjun ke bidang akademis untuk penelitian S2/S3 terkait jaringan), maka kita tidak perlu membahasnya terlalu dalam. Kita cukup memahami bahwa jaringan komputer itu dapat bekerja karena merujuk pada aturan yang terstandarisasi, yaitu model TCP/IP dan OSI.

2.2.1. Apa itu Model OSI ?

Open System Interconnection atau biasa disingkat OSI merupakan sebuah model referensi ideal yang menjelaskan bagaimana proses komunikasi dalam jaringan komputer terjadi. Tujuan dibuatnya model referensi OSI ini agar menjadi rujukan untuk para vendor dan developer sehingga produk atau software yang mereka buat dapat bersifat *universal*, yang berarti dapat bekerja secara normal walaupun berbeda-beda vendor dan merk perangkat jaringan.

OSI memiliki 7 layer yang saling berhubungan satu sama lain, layer ini akan menjadi standar alur proses dimana sebuah data dikirimkan dari satu komputer ke komputer lainnya :



Ilustrasi OSI Layer

Contoh misalnya ketika kita membuka halaman website Google.com di sebuah komputer, maka sebenarnya secara garis besar akan terjadi alur sebagai berikut :

1. Komputer kita menghubungi Server google untuk meminta halaman web dari link yang diminta.
2. Google mengirimkan data-data halaman web kepada komputer kita.
3. Halaman web google tampil di komputer kita.

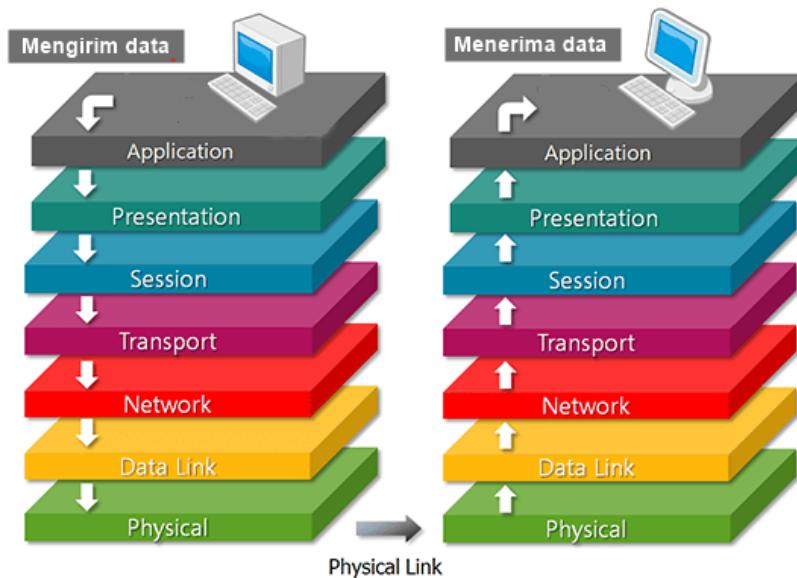
Namun dibalik 3 alur diatas, terjadi alur yang lebih panjang melalui masing-masing layer OSI pada masing-masing komputer. Pada komputer kita terjadi alur seperti ini :

1. Di layer 7, Komputer kita menjadikan permintaan halaman google.com yang diketik kedalam bentuk protokol aplikasi web, yaitu HTTP.

2. Di layer 6, Dari protokol HTTP ini dikonversi kedalam bentuk data yang lebih kecil dan terpecah, yaitu **permintaan dokumen-dokumen web seperti HTML, JPG, dll.**
3. Di layer 5, Disini terjadi proses untuk memastikan koneksi antara komputer kita dengan Server Google.com tidak putus.
4. Di layer 4, Disini seluruh data diubah menjadi bentuk yang lebih kecil lagi berupa segment-segment.
5. Di layer 3, Disini seluruh segment diubah menjadi bentuk yang lebih kecil lagi menjadi bentuk paket-paket.
6. Di layer 2, Disini seluruh paket diubah menjadi bentuk frame-frame yang lebih kecil lagi.
7. Di layer 1, Seluruh data berbentuk frame diubah kedalam bentuk bit-bit biner (01010101) yang nantinya dikirim dalam bentuk sinyal-sinyal listrik/cahaya untuk melalui media jaringan (kabel/wireless). Nantinya sinyal-sinyal informasi ini akan sampai ke Server penerima. Disini yang berperan adalah perangkat kabel dan konektor.

Pada komputer server Google.com juga berlaku hal yang sama, namun bedanya mereka akan mulai dari layer 1 terlebih dahulu. Data-data berupa sinyal listrik yang sudah dikirim dari komputer kita, akan diterjemahkan ulang melalui masing-masing layer hingga menjadi data yang sama saat pertama kali dikirim oleh komputer kita pada layer 7.

CARA KERJA OSI LAYER



Ilustrasi Cara Kerja OSI Layer

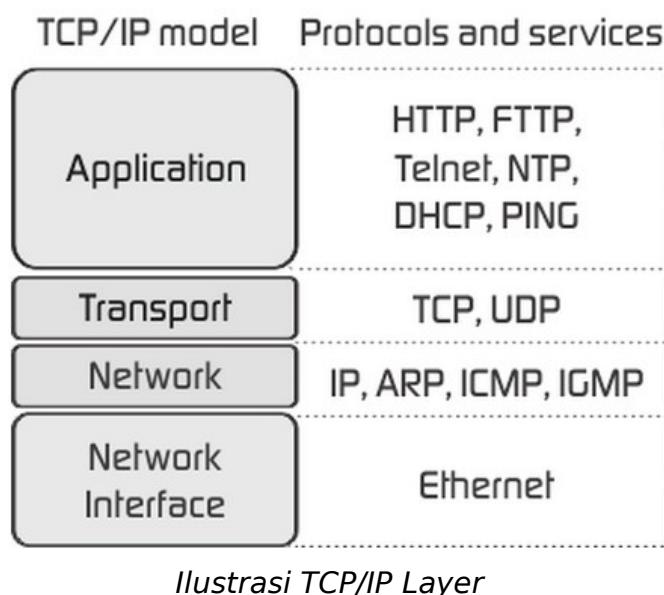
Sekilas akan sulit untuk membayangkan konsep dari model OSI ini. Namun memang kita tidak perlu memahami terlalu dalam konsep OSI ini. Karena pada kenyataannya Model OSI hanyalah konsep ideal yang dicetuskan oleh sekelompok ilmuwan, yang bahkan tidak pernah digunakan sama sekali di dunia jaringan komputer. Justru model yang diimplementasikan oleh seluruh jaringan komputer saat ini adalah model TCP/IP.

2.2.2. Apa itu Model TCP/IP ?

TCP/IP ini sebenarnya versi model referensi aturan yang lebih sederhana dibandingkan dengan OSI. Dari keseluruhan 7 layer OSI, pada TCP/IP digabung menjadi hanya 4 layer saja. Namun karena TCP/IP muncul terlebih dahulu dibanding model OSI, membuat TCP/IP terlanjur terlebih dahulu lebih banyak diimplementasikan di dunia pada jaman dulu. Sehingga model OSI yang sebenarnya lebih bagus, menjadi tidak laku.

Secara cara kerja dan konsep, model TCP/IP mirip seperti pada model OSI. Dimana ketika ada sebuah komunikasi di jaringan terjadi, maka kedua komputer tersebut akan melalui serangkaian proses pada masing-masing layer. Di masing-masing layer setiap data akan disesuaikan dengan fungsinya masing-masing.

Berikut adalah layer-layer pada model TCP/IP :



2.2.3. Excercise

1. Kenapa diperlukan adanya model OSI atau model TCP/IP?
2. Jelaskan kembali menurut pemahaman kasar Anda seperti apa alur yang terjadi ketika ada seorang pengguna yang mengirim email ke pengguna lainnya di internet.

2.3. IP Address

IP Address (internet protocol address) merupakan deretan angka biner antara 32 bit sampai dengan 128 bit yang digunakan sebagai alamat/identitas untuk tiap komputer/host dalam jaringan. Angka 32 bit digunakan untuk alamat IP Address versi IPv4 dan angka 128 bit digunakan untuk IP Address versi IPv6. IPv6 merupakan IP versi terbaru, namun masih jarang digunakan, sehingga disini kita akan lebih difokuskan pada pembahasan IPv4.

Setiap perangkat jaringan baik komputer, router, ataupun yang lain, harus memiliki identitas/alamat yang unik. Dimana alamat unik inilah yang digunakan oleh masing-masing perangkat sebagai acuan ketika ingin saling berkomunikasi. IP Address ini sama halnya dengan alamat rumah seseorang.

Sebagai seorang DevOps, wajib menguasai ilmu IP Address ini. Karena nantinya setiap server yang kita kelola pasti memiliki IP Addressnya masing-masing. IP Address ini lah yang menentukan bagaimana agar server kita dapat saling berkomunikasi dengan server lain maupun agar dapat diakses oleh pengguna.

2.3.1. Pembacaan IP Address

Sebelum kita dapat menentukan IP Address yang tepat untuk sebuah komputer atau server, kita harus bisa terlebih dahulu melakukan pembacaan sebuah IP Address.

Pertama-tama kita harus memahami dulu cara membaca bilangan biner. Karena IP Address itu dibangun menggunakan bilangan biner.

Bilangan biner hanya terdiri dari 2 angka, yaitu 0 dan 1. Contohnya seperti ini :

0011011

Cara mengkonversi bilangan biner menjadi bilangan desimal adalah dengan menjumlahkan masing-masing digit bilangan biner tersebut dengan masing-masing digit mewakili nilai 2^x , dimana x dimulai dari 0. Dan digit yang dihitung

hanya digit yang bernilai 1. Contohnya jika kita merujuk pada nilai biner diatas, maka pertama-tama tentukan dulu nilai dari bilangan pangkat 2 seperti ini :

$$\begin{array}{ccccccc}
 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\
 2^6 & 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0
 \end{array}$$

Lalu ubah bilangan pangkat 2 tersebut menjadi desimal :

$$\begin{array}{ccccccc}
 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\
 2^6 & 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \\
 0 & 0 & 16 & 8 & 0 & 2 & 1
 \end{array}$$

Terakhir jumlahlah nilai desimal tersebut :

$$0 + 0 + 16 + 8 + 0 + 2 + 1 = 27$$

Sehingga artinya nilai biner 0011011 adalah 27.

Nah IP Address sendiri terdiri atas 4 bagian (atau biasa disebut oktet). Dimana 1 oktetnya terdiri dari 8 digit biner. Sehingga jika di total ada 32 digit/bit biner. Masing-masing oktet di pisahkan dengan tanda titik.

11111111 . 11111111 . 11111111 . 11111111

1 oktet 1 oktet 1 oktet 1 oktet

Maka jika kita menemukan IP Address bernilai 192.168.1.1 misalnya, sebenarnya itu adalah representasi desimal dari bilangan biner seperti ini :

11000000.10101000.00000001.00000001

$$2^7 + 2^6 = 192$$

$$2^7 + 2^5 + 2^3 = 168$$

$$2^0 = 1$$

$$2^0 = 1$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai minimum dari ip address adalah :

00000000.00000000.00000000.00000000 yaitu 0.0.0.0

dan maksimum adalah :

11111111.11111111.11111111.11111111 yaitu 255.255.255.255

2.3.2. Pembagian Kelas IP Address

Jumlah IP Address yang banyak ini harus dibagi-bagikan keseluruh pengguna jaringan internet di seluruh dunia. Untuk mempermudah proses pembagiannya, IP Address dikelompokan dalam kelas-kelas. IP Address dikelompokan dalam lima kelas, yaitu kelas A, B, C, D, dan E. Perbedaannya terletak pada ukuran, jumlah IP Address, serta peruntukan dari masing-masing kelas yang dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. IP Address kelas A digunakan untuk **jaringan yang berukuran sangat besar**. Range address dari kelas ini adalah 1.255.255.255-127.255.255.255.
2. IP Address Kelas B digunakan untuk **jaringan berukuran besar dan sedang**. Range address ini dimulai dari 128.0.255.255-191.0.255.255.
3. IP Address Kelas C digunakan untuk pembagian **jaringan dengan ukuran user yang lebih sedikit**. Range address ini dimulai dari 192.0.0.255-223.0.0.255
4. Kelas D diperuntukan bagi **jaringan multicast**, dengan range IP 224.0.0.0 - 239.255.255.255.
5. Kelas E untuk **Eksperimental**. Dengan range ip 240.255.255.255 hingga 255.255.255.255.

Kelas A – C adalah kelas yang dapat digunakan untuk perangkat jaringan (komputer, server, router, dll). Sedangkan untuk kelas D dan E tidak bisa.

Disini tidak perlu terlalu dihapalkan terkait pembagian masing-masing kelasnya. Yang penting kita paham dan mengetahui bahwa alamat IP Address itu dapat dibagi-bagi/dipecah lagi kedalam porsi yang lebih kecil sesuai kebutuhan.

2.3.3. Prefix-length dan Subnet Mask

2.3.3.1. Prefix-length

Prefix berfungsi sebagai pembagi berapa banyak alamat IP yang dapat digunakan oleh Host/Komputer di dalam suatu jaringan. Caranya adalah dengan menunjuk berapa banyak bit dari sebuah IP Address yang merupakan porsi Network-id dan mana yang porsi Host-id.

Sebelum memahami apa itu Network-id dan Host-id, perlu diketahui terlebih dahulu bahwa masing-masing Host/Komputer, pasti akan tergabung kedalam sebuah jaringan/Subnet. Jika ada 2 Host yang tidak tergabung kedalam jaringan/Subnet yang sama, maka mereka tidak akan bisa saling berkomunikasi, kecuali dengan bantuan perangkat Router. Sebaliknya, jika beberapa host tergabung ke dalam jaringan/Subnet yang sama, mereka cukup menggunakan Switch saja untuk saling berkomunikasi. Nah Network-id adalah alamat yang mewakili jaringan/Subnet tersebut, dan Host-id adalah alamat yang mewakili Host/Komputer.

Contoh 1 :

Cara menentukan prefix sangatlah mudah, yaitu **Nilai prefix = jumlah bit Network-id**. Misalnya ketika kita menulis alamat 192.168.3.0/24 maka prefixnya adalah 24. Sehingga kita tinggal tunjuk 24 angka biner pertama sebagai Network-id dan 8 bit sisanya adalah Host-id . Berikut uraiannya :

11000000 . 10101000 . 00000011 . 00000000 = 192.168.3.0 /24

Network-ID	Host-ID
------------	---------

Network Address = 11000000 . 10101000 . 00000011 . 00000000 (semua host nol)
 = 192.168.3.0

Broadcast Address = 11000000 . 10101000 . 00000011 . 11111111 (semua host satu)
 = 192.168.3.255

Ip address valid = 192.168.3.1 sampai 192.168.3.254

Jumlah host yang bisa dipakai = 254

Uraian perhitungan Contoh Prefix 1

Efek dari penunjukan Prefix ini akhirnya memunculkan nilai Network Address, Broadcast Address dan jumlah Host Address yang bisa dipakai. Berikutnya akan dibahas lebih jauh terkait Network Address, Broadcast Address dan Host Address. Disini yang pasti kita lihat terlebih dahulu bahwa dengan prefix 24, maka menyebabkan hanya ada 254 alamat Host Address yang bisa dipakai di jaringan/subnet 192.168.3.0/24.

Contoh 2 :

Pada contoh kedua kita akan mencoba mencari IP Address yang bisa digunakan pada IP 192.168.3.130/29. Berapakah host yang akan didapatkan dari prefix tersebut.

11000000 . 10101000 . 00000011 . 10000010 = 192.168.3.130 /29

Network-ID	Host-ID
------------	---------

Network Address = 11000000 . 10101000 . 00000011 . 10000000 (semua host nol)
 = 192.168.3.128

Broadcast Address = 11000000 . 10101000 . 00000011 . 10000111 (semua host satu)
 = 192.168.3.135

Ip address valid = 192.168.3.129 sampai 192.168.3.134

Jumlah host yang bisa dipakai = 6

Uraian Perhitungan Contoh Prefix 2

Penggunaan prefix /29 hanya menghasilkan sebanyak 6 host address saja yang bisa dipakai pada jaringan/subnet 192.168.3.128/29

2.3.3.2. Subnetmask

Subnetmask juga memiliki fungsi yang sama dengan prefix yaitu merupakan penentu porsi Network-id dan Host-Id pada deretan angka biner. Nilai subnet mask ini mengikuti nilai prefix dengan sistem perhitungan yang sedikit berbeda. Pada prakteknya, kita boleh memilih salah satu saja, apakah mau menggunakan Prefix atau Subnet Mask. Berikut adalah contohnya.

Contoh 1 :

jika kita memiliki IP Address 192.168.4.1 /24 (prefix 24) maka menurut pembahasan sebelumnya 24 bit pertama adalah porsi Network-ID dan 8 bit setelahnya adalah porsi Host-ID. Cara mendapatkan subnet mask nya cukup mudah yaitu :

Jika bit IP address tersebut adalah porsi Network-id maka semua nilai bit nya adalah SATU.

Jika bit IP address tersebut adalah porsi Host-id maka semua nilai bit nya adalah NOL.

11000000. 10101000. 00000100. 00000001	= 192.168.4.1 /24
NETWORK-ID	HOST-ID
IP ADDRESS	= 11000000 . 10101000 . 00000100 . 00000001
SUBNET MASK	= 11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000
	= 255.255.255.0 (dalam desimal)

Ilustrasi Perhitungan Subnetmask

Maka dengan begitu Subnet Mask dari IP Address yang menggunakan Prefix /24 adalah 255.255.255.0. Sesuai dengan hasil yang sudah diperhitungkan.

Contoh 2 :

Jika kita mencoba untuk menghitung subnetmask dari IP Address 192.168.4.1/28, maka perhitungannya adalah sebagai berikut.

11000000. 10101000. 00000100. 00000001	= 192.168.4.1 /28
NETWORK-ID	HOST-ID
IP ADDRESS	= 11000000 . 10101000 . 00000100 . 00000001
SUBNET MASK	= 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11110000
	= 255.255.255.240 (dalam desimal)

Ilustrasi Contoh 2 Subnetmask

Maka dengan begitu Subnet Mask dari IP Address ber Prefix /28 adalah 255.255.255.240.

2.3.4. Network Address, Broadcast Address dan Host Address

Pada saat pembahasan Prefix dan Subnet Mask, sudah sempat disinggung mengenai Network, Broadcast dan Host Address. Disini kita akan coba bahas lebih lanjut mengenai ini :

- *Host address*, IP address yang dapat dipasang ke sebuah perangkat jaringan seperti komputer atau router agar dapat saling interkoneksi. Host IP ini sifatnya unik, dalam artian dalam sebuah network tidak boleh ada host IP yang sama.
- *Network address*, IP address yang merepresentasikan alamat sebuah network. Semua host dalam satu network memiliki network address yang sama. Network address merupakan IP pertama dalam sebuah subnet IP
- *Broadcast address*, jenis IP address yang digunakan untuk mengirim data ke semua host yang masih berada dalam satu network. Broadcast address adalah ip terakhir dalam sebuah subnet IP.

Contoh :

Berapakah network address dan broadcast address dari komputeryang memiliki IP Address 192.168.0.1/24?

Karena Prefix-length adalah 24, maka jumlah bit network-id adalah 24 dan jumlah bit host-id adalah 8. Maka untuk mendapatkan nilai network address, kita hanya perlu mengubah semua bit dalam alokasi host-id menjadi bernilai 0. Yang berwarna merah adalah Network-id dan yang berwarna biru adalah Host-id.

Susunan bit awal	11000000.10101000.00000000 .00000001			
Susunan bit network address	11000000.10101000.00000000 .00000000			
Dotted-decimal network address	192	168	0	0

Sedangkan untuk mendapatkan nilai broadcast Address, ubah semua bit dalam alokasi host-id menjadi bernilai 1.

Susunan bit awal	11000000.10101000.00000000.00000001			
Susunan bit broadcast address	11000000.10101000.00000000.11111111			

Dotted-decimal broadcast address 192 168 0 255

Jadi untuk ip address 192.168.0.1 dengan subnet mask 255.255.255.0, memiliki **network address 192.168.0.0** dan **broadcast address 192.168.0.255**.

Lalu berapakah Host Address yang dapat digunakan? Cara mendapatkan Host Address adalah kita tinggal mengambil range IP address antara Network Address dan Broadcast Address. Yaitu 192.168.0.1 – 192.168.0.254.

Misalnya Network Addressnya 192.168.0.0 dan Broadcast Addressnya adalah 192.168.0.127, maka Host Address yang dapat digunakan adalah 192.168.0.1 – 192.168.0.126.

2.3.5. Private IP Address

Pada arsitektur IP address, Private IP Address adalah IP Address yang diperuntukkan untuk jaringan lokal. IP private tidak boleh ada di jaringan internet dan tidak dapat diakses di jaringan internet. Pada implementasi di jaringan real, biasanya jaringan lokal menggunakan IP Private, kemudian ditambahkan sebuah router yang menjembatani jaringan lokal yang

menggunakan IP private dengan jaringan publik yang menggunakan IP Public. IP Private yang dapat digunakan sudah ditentukan, yaitu hanya :

Kelas A :

10.0.0.0/8

10.0.0.0 – 10.255.255.255

Kelas B :

172.16.0.0/22

172.16.0.0 – 172.31.255.255

Kelas C :

192.168.0.0/16

192.168.0.0 – 192.168.255.255

Selain dari IP diatas, tidak dapat digunakan untuk IP Private. Karena biasanya sudah termasuk kedalam IP Publik atau IP-IP Spesial lainnya (Multicast, experimental).

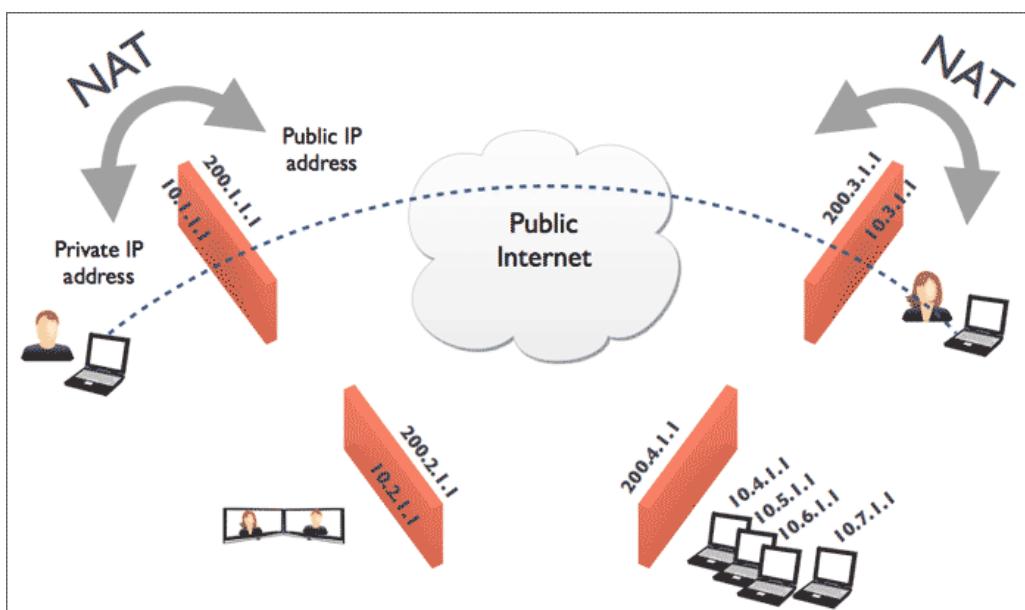
2.3.6. Public IP Address

IP Publik adalah IP yang bisa diakses oleh semua orang di internet. Setiap aplikasi maupun web yang dapat kita akses di internet, dibaliknya pasti terdapat komputer server yang dipasang IP Publik. Karena itu untuk bisa mendapatkan IP Publik, kita harus membayar kepada Provider/ISP (Internet Service Provider). Tidak seperti IP Private yang dapat digunakan sesuka hati. Nilai IP Publik yang bisa digunakan adalah selain dari IP Private, dan kita tidak dapat asal menentukan. Harus disesuaikan dengan yang sudah kita dapat dari ISP.

2.3.7. NAT (Network Address Translation)

Untuk mengatasi keterbatasan IP Publik yang jumlahnya sedikit dan mahal, maka ada teknologi bernama NAT. NAT merupakan teknologi yang

memungkinkan alamat IP Private bisa mengakses/diakses ke/dari internet melalui satu IP address Publik. IP Private seperti dibungkus/disembunyikan kedalam IP Publik sehingga IP Private akan menyerupai/sama persis dengan IP Publik di mata internet. Orang-orang atau komputer yang berada di internet tidak mengenali IP Privatenya, melainkan hanya IP Publiknya saja. Berikut adalah ilustrasi dari NAT :



Ilustrasi NAT

2.3.8. Exercise

1. Klasifikasikan IP-IP dibawah ini apakah termasuk IP Private atau IP Publik :
 1. 10.250.225.10/8
 2. 193.168.1.1/24
 3. 172.30.90.1/16

2. Tentukan Prefix, Subnet Mask, Network Address, Broadcast Address, Host Address dari :

1. **192.168.1.1/25**
2. **172.16.0.29/29**
3. **10.100.100.19/20**

2.4. Menggambar dan Membaca Topologi

2.4.1. Kenapa harus bisa menggambar dan membaca Topologi?

Pada sub-sub bab sebelumnya kita sudah mempelajari 3 komponen penting dalam ilmu jaringan, yaitu :

1. Topologi
2. Perangkat jaringan
3. IP Address

Ketiga komponen penting ini, pada prakteknya akan sangat sering dituangkan dalam bentuk gambar. Tujuannya agar lebih mudah dipahami oleh semua orang, baik oleh kita sendiri maupun oleh tim bahwa sebenarnya jaringan yang kita bangun ini seperti apa wujudnya. Ada berapa server yang digunakan, masing-masing server terhubung kemana, berapa ip masing-masing server, kalau ingin ke internet modemnya ada dimana, hingga berapa IP Address dari modem. Semua informasi ini harus bisa kita dapatkan dari gambar topologi ini.

Ibaratnya seperti seorang arsitek yang ingin membangun rumah, arsitek tersebut harus mempunyai sketsa denah rumahnya terlebih dahulu. Agar semua orang tahu bahwa berapa jumlah kamar di rumah tersebut, luas ruangannya, dll.

Gambar Topologi ini sebagai blue print yang harus bisa dipahami dan dibuat oleh setiap orang jaringan, termasuk DevOps Engineer.

2.4.2. Praktek menggambar topologi

Agar lebih mudah, kita coba langsung praktekkan dalam bentuk contoh-contoh.

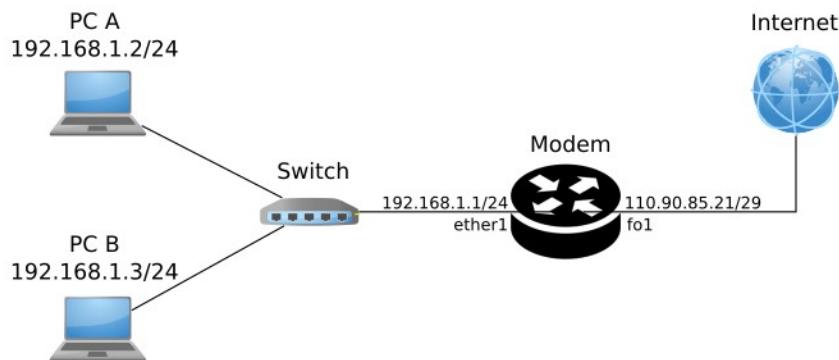
Contoh 1



Praktek menggambar topologi 1

Gambar tersebut menunjukkan bahwa ada 2 buah komputer yang saling terhubung, dimana PC A memiliki IP Address 192.168.1.1 dan PC B memiliki IP Address 192.168.1.2.

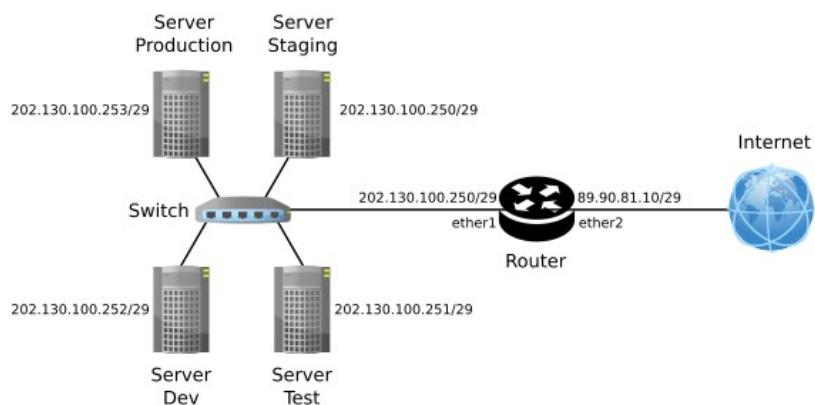
Contoh 2



Praktek menggambar topologi 2

Pada gambar diatas menunjukkan sebuah jaringan LAN sederhana yang terhubung ke internet melalui perangkat Modem. Dimana PC A menggunakan IP Address 192.168.1.2, PC B menggunakan IP Address 192.168.1.3 dan modem mempunyai 2 buah interface yang masing-masing memiliki IP Private dan IP Publik. IP Private yang berada pada interface ether1 adalah 192.168.1.1 dan ip publik pada interface fo1 adalah 110.90.85.21.

Contoh 3

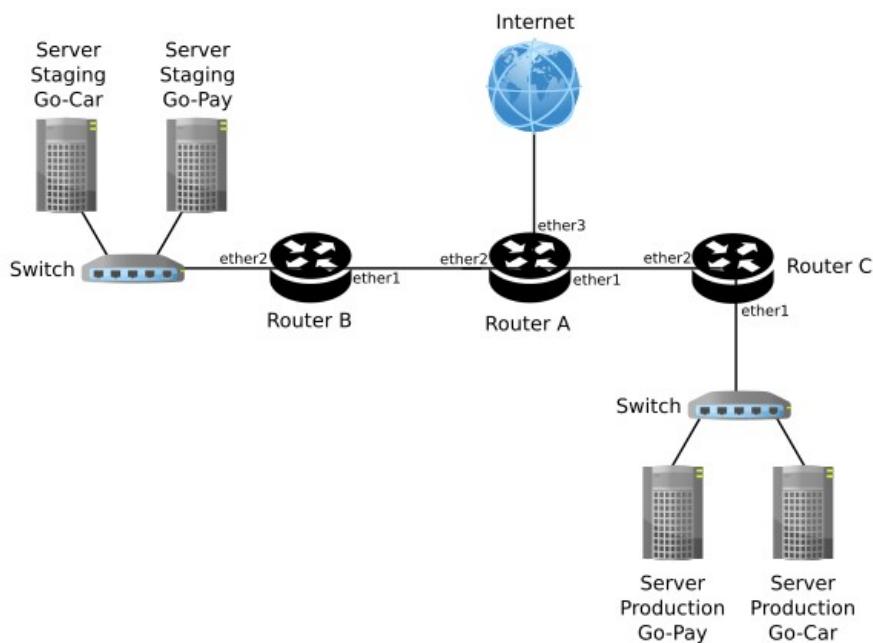


Praktek menggambar topologi 3

Diatas adalah contoh topologi server-server yang dikelola oleh seorang DevOps di perusahaan A. Dimana masing-masing server memiliki IP Publik, yaitu Server Staging di ip 202.130.100.250, Server Production di 202.130.100.253, Server Test di 202.130.100.251, dan Server Dev di 202.130.100.252. Karena memiliki IP Publik maka Server-server ini bisa diakses melalui internet. Namun agar tetap aman, diantara Server dengan jaringan Internet tetap diberikan Router sebagai pengatur lalu lintas jaringan dan pengamanan. IP Router pada interface ether1 adalah 202.130.100.249, dan pada ether2 adalah 89.90.81.10.

Yang perlu digaris bawahi juga dari ilmu menggambar dan membaca topologi adalah, kita juga harus bisa menuangkan sebuah kebutuhan yang abstrak dalam bentuk kata-kata kedalam bentuk gambar. Kebalikan dari beberapa contoh yang kita lakukan diatas. Kemampuan ini kita akan coba lakukan pada bagian Exercise.

2.4.3. Exercise



Soal menggambar topologi 1

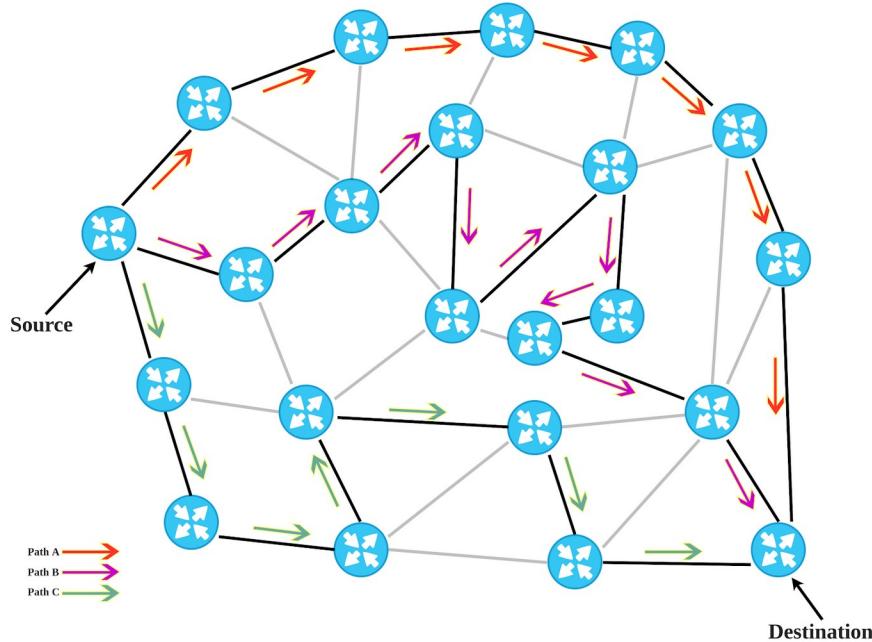
Berikan konfigurasi IP Address yang tepat pada seluruh komponen jaringan diatas, agar seluruh Server Go-Jek dapat diakses dari internet.

2.5. Dasar Routing

2.5.1. Apa itu Routing ?

Sebelumnya kita sudah mempelajari bahwa beberapa Host/Komputer yang tidak tergabung kedalam satu jaringan/subnet yang sama, maka tidak akan bisa berkomunikasi kecuali adanya perangkat Router. Nah perangkat Router ini sebenarnya melakukan teknik Routing untuk bisa menghubungkan komputer/host yang berbeda jaringan tersebut.

Sehingga bisa dibilang bahwa Routing merupakan proses untuk memilih jalur yang harus dilalui oleh sebuah komputer/hosts untuk menuju jaringan/subnet lain.



Ilustrasi Routing

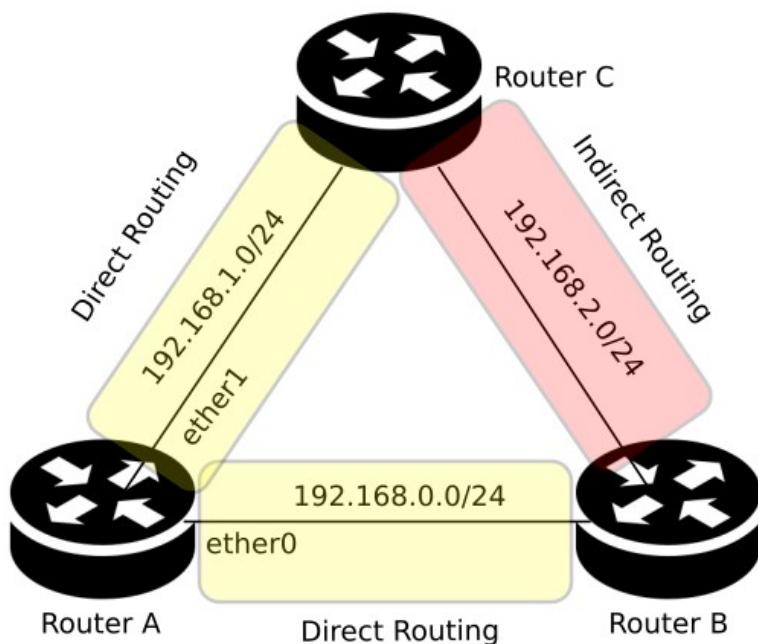
Ini seperti layaknya kita memilih jalur terbaik dari serangkaian jalur yang ada saat bepergian keluar kota. Misalnya kita ingin pergi ke Bandung, maka

sebaiknya kita harus lewat Cikampek terlebih dahulu atau lewat mana terlebih dahulu.

2.5.2. Jenis Routing

2.5.2.1. Direct Routing

Ini adalah jenis Routing dimana data dikirimkan dari satu perangkat ke perangkat lain secara langsung (host berada pada jaringan fisik yang sama). Sehingga tidak perlu melalui perantara perangkat lain atau gateway. Tips sederhananya adalah, jika kita melihat pada gambar dibawah, maka yang tergolong sebagai Direct Routing adalah jaringan/Subnet yang terhubung langsung dengan kaki-kaki perangkat tersebut. Misalnya pada gambar dibawah, yang tergolong sebagai Direct Routing bagi Router A adalah jaringan/Subnet 192.168.0.0/24 (terhubung dengan kaki ether0) dan 192.168.1.0/24 (terhubung dengan kaki ether1), sedangkan 192.168.2.0/24 tidak.



Ilustrasi Direct dan Indirect Routing

2.5.2.2. *Indirect Routing*

Sedangkan ini adalah jenis Routing dimana data dikirimkan dari suatu perangkat ke perangkat yang lain yang tidak terhubung langsung (berbeda jaringan/subnet) sehingga data akan melewati satu atau lebih gateway atau network yang lain sebelum sampai ke perangkat yang dituju. Kuncinya adalah ketika ada jaringan/subnet yang tidak terhubung langsung dengan kaki-kaki perangkat tersebut, maka tergolong sebagai Indirect Routing. Jika kita melihat lagi gambar pada bagian Direct Routing, maka bagi Router A jaringan/subnet 192.168.2.0/24 lah yang termasuk sebagai Indirect Routing.

2.5.3. Teknik/Metode Routing

Terdapat teknik/metode routing yang terbagi kedalam tiga bagian, yaitu sebagai berikut :

2.5.3.1. *Static Routing*

Static Routing adalah teknik untuk melakukan Routing dimana kita sebagai Administrator jaringan yang secara manual menambahkan konfigurasi-konfigurasi routing pada setiap Router.

Routing statis memiliki kentungan-keuntungan berikut :

1. Penggunaan resource hardware yang lebih ringan. Sehingga Router tidak akan terbebani.
2. Lebih hemat bandwidth, karena antar Router tidak ada yang saling mengirimkan data traffic pertukaran informasi Routing satu sama lain.
3. Routing statis menambah keamanan, karena administrator dapat memilih untuk mengisikan akses routing ke jaringan tertentu saja.

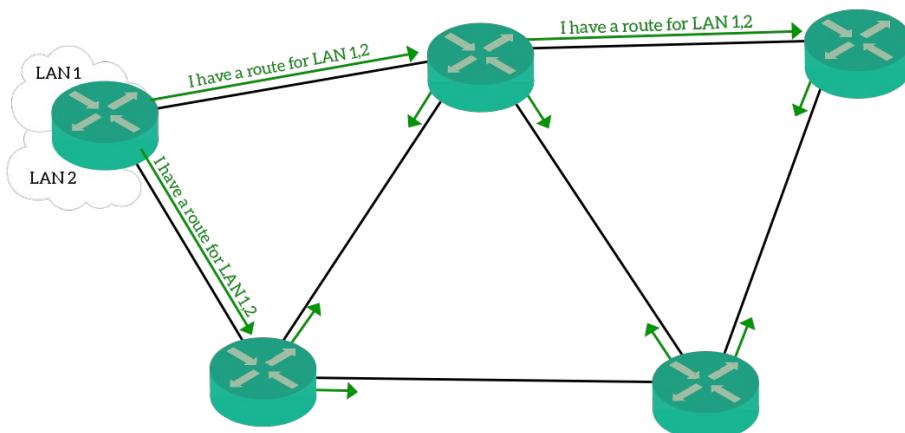
Routing statis memiliki kerugian-kerugian berikut :

1. Administrator harus benar-benar memahami internet dan bagaimana setiap router dihubungkan untuk dapat mengonfigurasikan router dengan benar.

2. Routing statis tidak sesuai untuk network – network yang besar karena akan sangat kompleks dan serba manual. Tingkat kesalahan akan sangat tinggi.

2.5.3.2. Dynamic Routing

Dynamic Routing adalah teknik untuk melakukan Routing secara otomatis dan dinamis. Router akan saling mengupdate informasi Routing tanpa campur tangan Administrator jaringan.



Ilustrasi Routing Dinamis

Routing dinamis memiliki kentungan-keuntungan berikut :

1. Administrator jaringan menjadi tidak perlu ikut campur dalam melakukan konfigurasi-konfigurasi routing, sehingga lebih meringankan pekerjaan.
2. Sangat dinamis dan sangat cocok digunakan pada jaringan yang besar dan kompleks.

Routing Dinamis memiliki kerugian-kerugian berikut :

1. Penggunaan resource Router yang cukup besar. Sehingga biasanya diperlukan Router-router dengan spesifikasinya tinggi.
2. Lebih boros bandwidth, karena adanya traffic-traffic pertukaran informasi tabel routing yang berlalu lalang di jaringan.

Dalam menentukan pertukaran informasi Routing, maka Router memasukkan dan mengupdate informasi-informasi tersebut kedalam tabel bernama Tabel Routing. Isi dari Tabel Routing ini kira-kira berisi informasi “Kita mau kemana? Dan untuk menuju kesana, jalur mana yang terbaik untuk kita lewati?”. Kita akan lebih bahas lebih dalam terkait Tabel Routing ini pada bagian selanjutnya.

Routing dinamis memiliki beberapa protokol Routing diantaranya :

1. RIP : Routing protokol ini memilih jalur terbaik berdasarkan banyaknya jumlah lompatan gateway. Semakin sedikit lompatannya, maka dianggap makin baik.
2. OSPF : Routing protokol ini memilih jalur terbaik berdasarkan seberapa besarnya bandwidth jalur tersebut. Semakin besar bandwidthnya maka dianggap semakin baik. Bisa jadi OSPF memilih jalur yang lompatannya lebih banyak, jika dianggap jalur tersebut memiliki bandwidth yang lebih besar.
3. EIGRP, protokol ini menentukan jalur terbaik mirip seperti OSPF, namun bedanya EIGRP juga menentukan unsur delay pada penilaianya. Jadi selain besar bandwidthnya, jalur tersebut apakah memiliki delay yang besar atau tidak. Sehingga bisa jadi EIGRP akan memilih jalur yang lebih jauh dan lebih kecil bandwidthnya jika dianggap jalur tersebut delaynya lebih kecil.

2.5.3.3. Default Routing/Default Gateway

Default Routing/Default Gateway adalah istilah untuk jalur menuju jaringan lain yang dijadikan 1 acuan terakhir jika jalur-jalur lain sudah habis. Misalnya komputer A jika ingin menuju komputer B bisa lewat Router A dan Router B, namun jika jalur Router A dan Router B ini down, maka satu-satunya jalur terakhir adalah melalui Router C. Nah jalur melalui Router C ini lah yang disebut sebagai Default Routing/Default Gateway.

Atau bisa jadi ketika memang tidak ada jalur lain, hanya ada satu-satunya jalur yang tersedia. Maka satu-satunya jalur tersebut juga disebut sebagai Default Routing/Default Gateway.

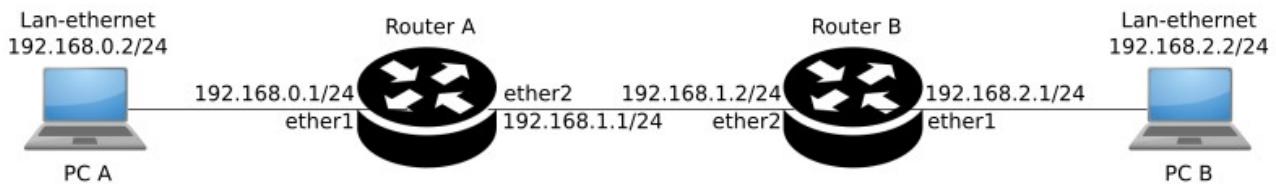
2.5.4. Mengenal Tabel Routing

Dalam menentukan jalur rute-rute jaringan yang dituju, Router membaca informasi-informasi dan seluruh konfigurasi yang dituliskan pada Tabel Routing. Pada Routing Statis, Tabel Routing inilah yang harus diisi dan di update secara manual oleh Administrator. Sedangkan pada Routing Dinamis, informasi pada tabel routing ini yang dipertukarkan oleh antar Router di jaringan.

Tabel Routing pada umumnya berisi informasi tentang:

- Alamat-alamat Network Tujuan
- Interface Router/jalur gateway mana saja sebagai jalur untuk mencapai network tujuan.
- Metric, sebuah nilai parameter untuk menentukan jalur mana yang terbaik untuk mencapai network tujuan. Bisa dari kualitas kecepatan medianya (fiber optic atau bukan), bisa dari banyak atau tidak lompatan gatewaynya, dll tergantung dari protokol routing yang digunakan. Misalnya jika menggunakan protokol routing RIP, maka metric ini akan berisi nilai-nilai terkait lompatan gatewaynya.

Konsep pengisian tabel routing ini sebenarnya sangat sederhana. Pada masing-masing perangkat jaringan harus mengisi tabel routing mereka dengan informasi-informasi yang memiliki format : **MAU KEMANA** dan harus **LEWAT MANA** selengkap mungkin. Kita coba lihat pada gambar dibawah :



Belajar tabel routing 1

Mau Kemana ini merujuk pada alamat Network Address tujuan. Misalnya pada gambar diatas ada Network 192.168.0.0/24, 192.168.1.0/24, dan 192.168.2.0/24. Setiap perangkat harus menentukan untuk menuju Network ini harus lewat mana berdasarkan sudut pandang perangkat itu masing-masing.

Misalnya PC A kalau mau ke 192.168.0.0/24 harus lewat mana, sedangkan Router A kalau mau ke 192.168.0.0/24 lewat mana, Router B kalau mau ke 192.168.0.0/24 lewat mana, dst.

Sedangkan Lewat Mana, merujuk pada interface yang terhubung atau IP Address perangkat tetangga yang terdekat. Misalnya jika sudut pandang kita ada pada Router A, maka jika ingin menuju Network Address 192.168.0.0/24 harus lewat interface ether1, karena Network tersebut memang langsung terhubung dengan interface si Router A itu sendiri. Ini yang disebut Direct Routing yang sebelumnya sudah kita bahas, yaitu routing yang langsung terkoneksi dengan perangkat itu sendiri.

Beda lagi jika Router A ingin menuju Network Address 192.168.2.0/24 yang tidak terhubung langsung. Maka Router A harus lewat IP Address perangkat tetangga yang terdekat, yaitu IP Address ether1 dari Router B, 192.168.1.2. Ini yang disebut sebagai Indirect Routing, yaitu routing yang harus melewati perangkat lain terlebih dahulu.

Agar lebih paham, kita coba isi tabel routing dari masing-masing perangkat :

PC A

Mau Ke Mana	Lewat Mana
192.168.0.0/24	Lan-ethernet (Direct)
192.168.1.0/24	192.168.0.1 (Indirect)
192.168.2.0/24	192.168.0.1 (Indirect)

Router A

Mau Ke Mana	Lewat Mana
192.168.0.0/24	ether1 (Direct)
192.168.1.0/24	ether2 (Direct)
192.168.2.0/24	192.168.1.2 (Indirect)

Router B

Mau Ke Mana	Lewat Mana
192.168.0.0/24	192.168.1.1 (Indirect)
192.168.1.0/24	ether2 (Direct)
192.168.2.0/24	ether1 (Direct)

PC B

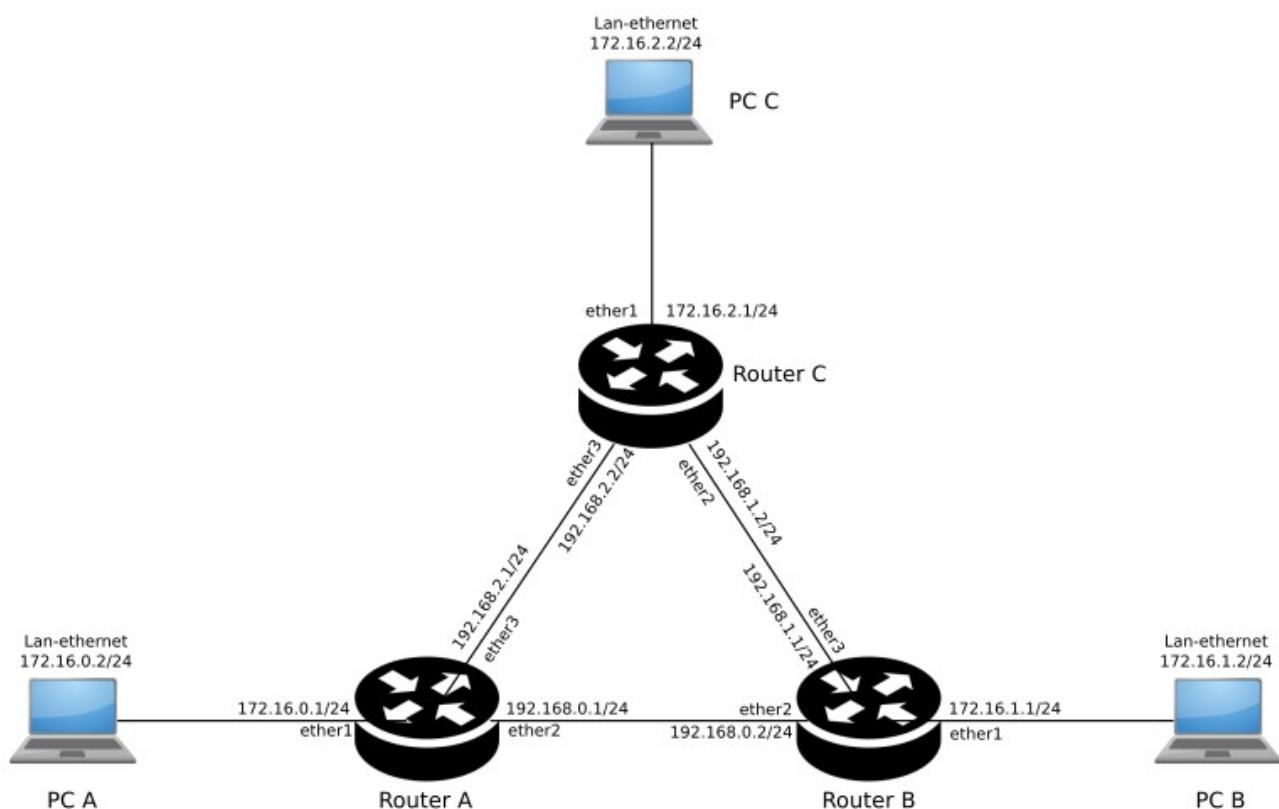
Mau Ke Mana	Lewat Mana
192.168.0.0/24	192.168.2.1 (Indirect)
192.168.1.0/24	192.168.2.1 (Indirect)
192.168.2.0/24	Lan-ethernet (Direct)

Tips agar mengerti routing ini adalah, benar-benar coba teliti dari gambar. Network yang menempel langsung dengan perangkat, maka itu sudah pasti Direct Routing, selain itu maka termasuk Indirect Routing. Untuk menentukan Lewat Mana dari Indirect routing ini, kita tinggal cari IP Address dari perangkat sebelah/tetangga yang terdekat.

2.5.5. Praktek Routing Dasar

Disini kita akan coba lebih membiasakan kembali bagaimana cara memahami konsep dasar pengaplikasian routing dari sebuah gambar topologi. Hal ini agar ketika nantinya kita dihadapkan dengan kasus nyata di lapangan, kita bisa mengetahui bagaimana alur dan cara menghubungkan antar perangkat jaringan menggunakan routing.

Contoh 1



Praktek Routing 1

Bagaimanakah routing dari seluruh perangkat agar bisa saling terkoneksi?

Jawaban :

PC A

Mau Ke Mana	Lewat Mana
172.16.0.0/24	Lan-ethernet
0.0.0.0/0	172.16.0.1

PC B

Mau Ke Mana	Lewat Mana
172.16.1.0/24	Lan-ethernet
0.0.0.0/0	172.16.1.1

PC C

Mau Ke Mana	Lewat Mana
172.16.2.0/24	Lan-ethernet
0.0.0.0/0	172.16.2.1

Router A

Mau Ke Mana	Lewat Mana
172.16.0.0/24	ether1
172.16.1.0/24	192.168.0.2,192.168.2.2
172.16.2.0/24	192.168.0.2,192.168.2.2
192.168.0.0/24	ether2
192.168.1.0/24	192.168.0.2,192.168.2.2

192.168.2.0/24	ether3

Router B

Mau Ke Mana	Lewat Mana
172.16.0.0/24	192.168.0.1,192.168.1.2
172.16.1.0/24	ether1
172.16.2.0/24	192.168.0.1,192.168.1.2
192.168.0.0/24	ether2
192.168.1.0/24	ether3
192.168.2.0/24	192.168.0.1,192.168.1.2

Router C

Mau Ke Mana	Lewat Mana
172.16.0.0/24	192.168.2.1,192.168.1.1
172.16.1.0/24	192.168.2.1,192.168.1.1
172.16.2.0/24	ether1
192.168.0.0/24	192.168.2.1,192.168.1.1
192.168.1.0/24	ether3
192.168.2.0/24	ether2

Pada tabel routing diatas ada 2 hal yang unik :

1. Terdapat penggunaan Network 0.0.0.0/0 pada tabel routing PC A-C

2. Terdapat penggunaan dua IP Address Lewat Mana pada masing-masing Router

Nomor 1 itulah yang disebut sebagai default routing/default gateway. Jika dilihat-lihat, pada setiap PC, satu-satunya jalur keluar untuk menuju seluruh Network hanyalah 1 IP. Oleh karena itu kita tidak perlu memasukkan tabel routing seluruh Network satu persatu, melainkan kita cukup gunakan 1 Network tujuan yang mewakili seluruh network, yaitu 0.0.0.0/0.

Nomor 2 adalah contoh penggunaan bahwa untuk menuju suatu Network Address tidak selalu hanya 1 jalur saja. Melainkan bisa beberapa jalur. Nantinya beberapa jalur ini akan diperhitungkan oleh Router berdasarkan mana yang lebih baik. Parameter lebih baik ini bisa bermacam-macam tergantung protokol routing yang digunakan. Bisa lebih dekat, bisa lebih baik kualitas kecepatan linknya, dsb.

2.5.6. Exercise

Dari hasil pemberian IP-IP Address pada gambar topologi Exercise 3.4.3 yang sudah dikerjakan sebelumnya, buatkan konfigurasi tabel routing yang tepat di masing-masing perangkat agar bisa saling terkoneksi satu sama lain.

2.6. Roadmap Topologi Sekolah DevOps Cilsy

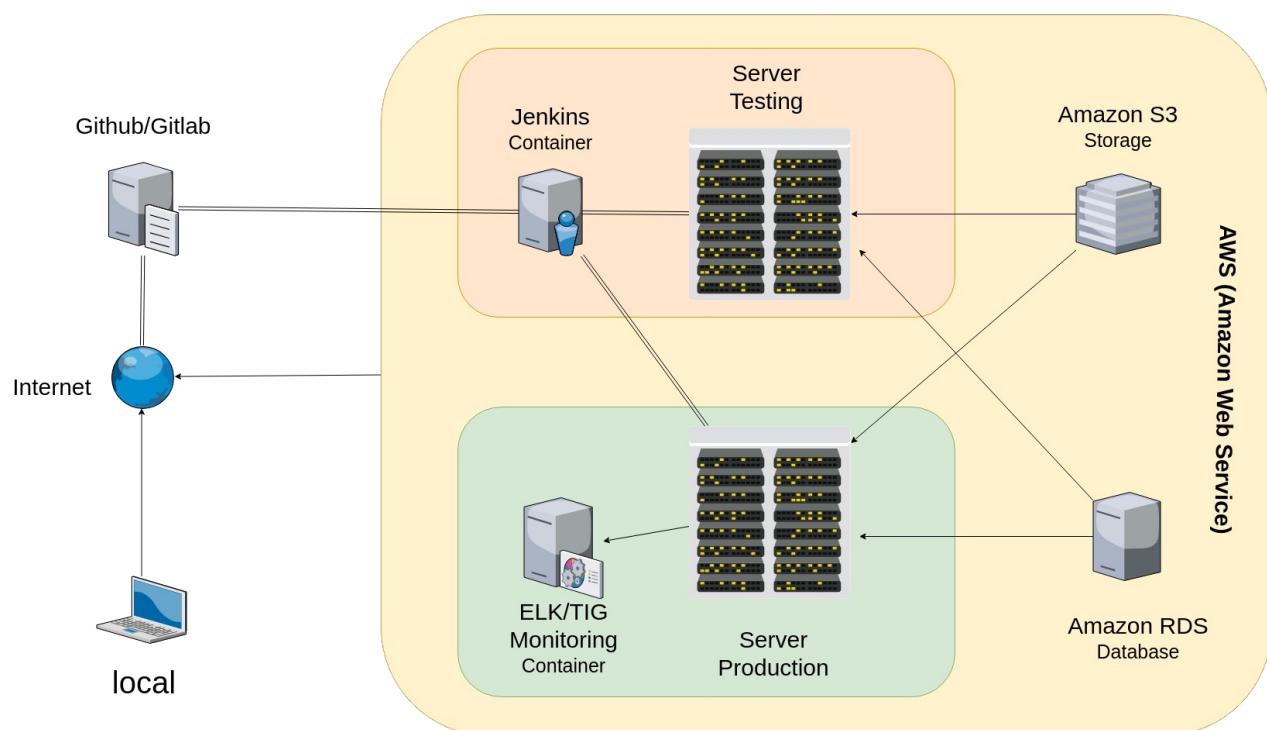
2.6.1. Topologi Jaringan Utama

Setelah kita mempelajari dasar mengenai jaringan hingga topologi, sekarang kita akan coba untuk membahas mengenai topologi yang akan kita bangun pada proses pembelajaran di sekolah devops cilsy. Topologi yang akan kita bangun merupakan gambaran akhir dari tujuan pembangunan infrastruktur cloud, dimana infrastruktur tersebut terdiri dari komponen yang ada pada AWS, Git, dan juga bagian local.

Perlu dipahami, pada saat awal perancangan infrastruktur baiknya kita sudah merencanakan apa saja yang akan kita bangun terlebih dahulu. Agar memudahkan kita dalam membangun environment yang layak dan optimal untuk kebutuhan aplikasi kita.

Berikut merupakan topologi yang akan kita gunakan pada proses pembelajaran ini :

Main Topology DevOps



Gambaran topologi utama

Bisa kita lihat bahwa topologi diatas terdiri dari ketiga komponen environment dasar yaitu, local, testing dan production. Dimana server testing dan production sendiri berada di dalam cloud infrastructure, yaitu Amazon Web Service.

Gambar topologi diatas hanyalah topologi utama yang mewakili gambaran besar infrastructure yang akan kita buat. Berikut beberapa penjelasan dari beberapa komponen yang ada pada topologi tersebut :

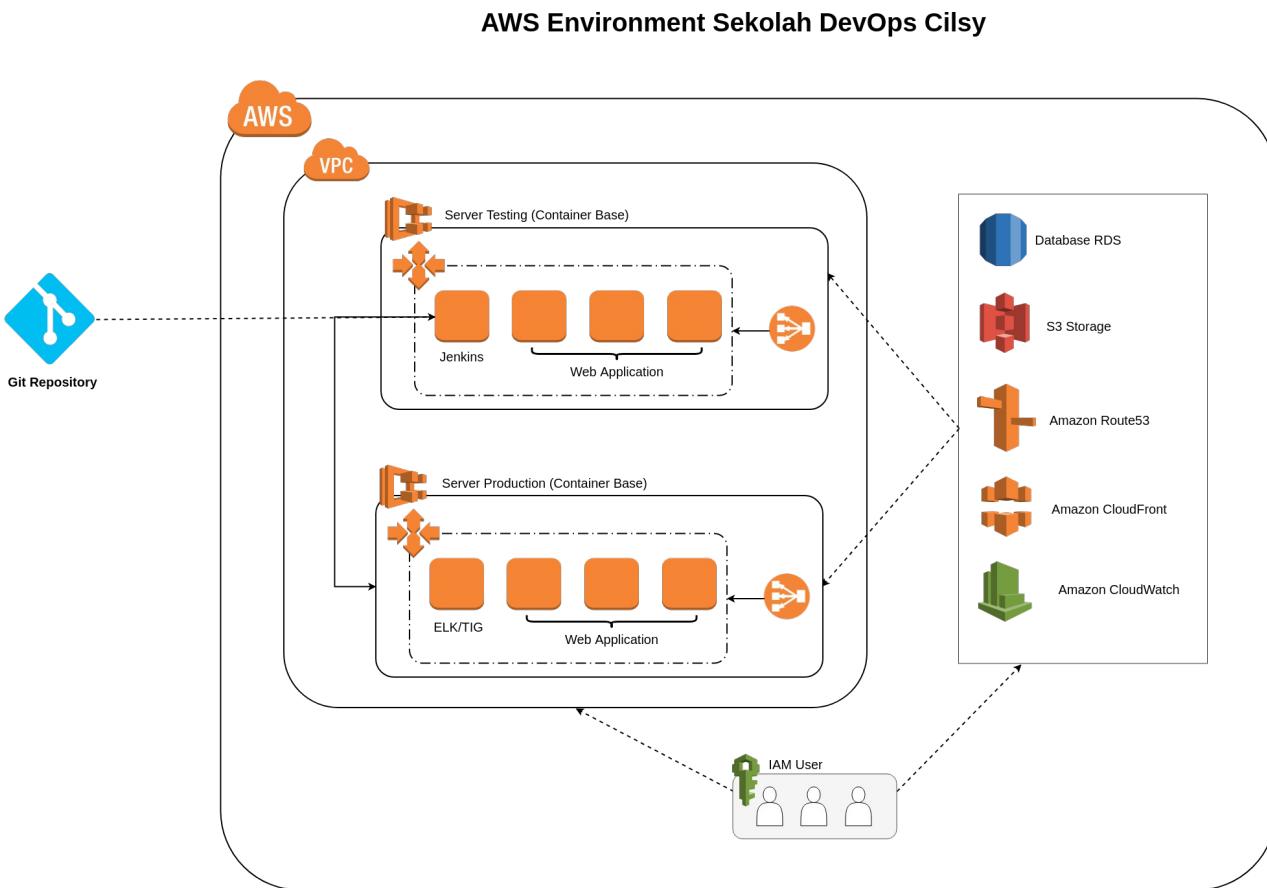
1. Local; Bagian ini merupakan komputer kita, dimana kita merancang infrastructure AWS yang akan kita buat secara otomatis menggunakan terraform dan juga rancangan aplikasi yang sudah kita buat yang dapat kita upload dan simpan di Github/Gitlab
2. Github/Gitlab; Pada bagian ini terdapat repository dimana kita menyimpan aplikasi yang sudah kita kembangkan, Git ini terhubung langsung pada continer jenkins. Jadi pada saat aplikasi di push dari local ke Git, maka aplikasi akan langsung diteruskan ke jenkins.
3. Jenkins Container; ini merupakan server yang mengurus CI/CD, dimana ketika aplikasi di push ke Git dari local maka akan diteruskan ke jenkins. Pada saat itu secara otomatis jenkins akan melakukan deployment aplikasi pada pada container yang ada pada server testing maupun server production. Sebelum itu jenkins juga akan melakukan continous testing untuk memastikan aplikasi yang di deploy sudah Oke.
4. Server Testing; Bagian ini merupakan sebuah server yang terdiri dari beberapa container. Server ini menggunakan Amazon ECS sebagai container managementnya. Bagian ini berisikan container jenkins dan juga container aplikasi yang sedang kita test, jadi sebelum aplikasi final dan di deploy ke server production maka aplikasi diujicobakan terlebih dahulu disini.
5. Server Production; Bagian ini hampir sama dengan server testing, memiliki banyak container dan menggunakan Amazon ECS. Bagian ini berisikan container ELK/TIG untuk monitoring dan juga container aplikasi yang sudah running berjalan dan menjadi server utama dari aplikasi yang kita miliki. Jadi ketika aplikasi yang ada di server test sudah dianggap final, maka aplikasi akan di deploy kesini untuk dipergunakan semestinya.
6. ELK/TIG Monitoring; Bagian ini merupakan server monitoring yang berbentuk container, dimana nantinya dia akan bertugas untuk

memonitoring log semua container yang ada pada server production. Sehingga kita bisa mengetahui aktifitas dari aplikasi yang kita miliki.

7. Amazon S3 Storage; Ini merupakan salah satu layanan AWS, bagian ini akan menjadi storage cadangan dimana kita akan menyimpan context aplikasi yang ada di server testing dan server production disini.
8. Amazon RDS database; database yang akan digunakan pada aplikasi yang di deploy pada server testing dan server production tentunya akan dipisah menggunakan Amazon RDS, karena dengan menggunakan ini akan membuat database tersebut lebih optimal.

2.6.2. Topologi Environment AWS

Setelah sebelumnya sudah dijelaskan mengenai topologi utama yang akan kita rancang, kali ini kita akan membahas mengenai topologi dari layanan yang ada pada AWS. Dalam topologi ini akan ditampilkan layanan apa saja yang nantinya akan kita gunakan pada saat merancang infrastructure devops. Berikut merupakan topologi tersebut :



Gambar topologi AWS

Dari gambar diatas dapat kita lihat terdapat banyak layanan yang digunakan pada environment tersebut yang saling berhubungan satu sama lain, setiap layanan memiliki fungsinya masing masing dan akan kita pelajari pada perjalanan sekolah devops ini.

2.7. Summary

Berikut adalah rangkuman poin-poin penting materi yang sudah dipelajari dari bab ini :

1. Jaringan Komputer dan segala macam komponennya merupakan ilmu paling dasar yang harus dipahami oleh seorang DevOps.
2. Model OSI dan Model TCP/IP adalah referensi aturan-aturan yang menjelaskan cara kerja jaringan komputer.

3. IP Address adalah alamat suatu host/komputer di sebuah jaringan. Seorang DevOps wajib memahami ini karena nantinya seluruh server yang ditangani oleh DevOps pasti memiliki IP.
4. Yang paling terpenting dari konsep Routing adalah memahami pola pikir : MAU KEMANA, LEWAT MANA. Dimana pola pikir ini dituangkan kedalam tabel Routing sebagai acuan Router dalam menentukan jalur terbaik.
5. Sebagai seorang DevOps harus bisa menggambar dan membaca topologi jaringan agar memiliki sebuah blueprint universal yang dapat dipahami oleh semua orang.
6. Roadmap topologi devops akan menjadi tujuan akhir infrastruktur yang akan kita bangun di sekolah devops cilsy. Environment tersebut terdiri dari beberapa layanan AWS dan juga aplikasi lainnya.