

MODUL MATA KULIAH

JARINGAN KOMPUTER

KP041/KP371 - 3 SKS



**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BUDI LUHUR**

**JAKARTA
JUNI 2020**

TIM PENYUSUN

Joko Christian Chandra, M.Kom
Reva Ragam Santika, M.Kom



MODUL PERKULIAHAN #2

JARINGAN KOMPUTER

Capaian Pembelajaran	:	Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan : <ol style="list-style-type: none">1. Arsitektur jaringan yang baik2. Trend teknologi dunia komunikasi dan informasi berbasis jaringan. komputer: BYOD, Cloud Computing, Online collaboration.3. Sertifikasi sebagai bagian dari pembuktian kompetensi sebuah kemampuan ilmu.
Sub Pokok Bahasan	:	<ol style="list-style-type: none">1. Arsitektur jaringan: fault tolerance, skalabilitas, Quality of service, Security.2. ICT Trend : BYOD, Online collaboration, Cloud Computing, IOT.3. Network architectures and certification.
Daftar Pustaka	:	<ol style="list-style-type: none">1. Cisco Networking Academy Curriculum. (2017). CCNA Routing and Switching version 6 – Introduction To Network. Available at : https://www.netacad.com/ [Accessed 10 Feb 2019].2. IBM Think Academy.(2015). How It Works: Internet of Things [online]. Available at : https://www.youtube.com/watch?v=QSIPNhOiMoE

	<p>[Accessed 10 Jan 2017].</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Hariharan. (2016). Internet of Things (IoT) Architecture for Beginners [online]. Available at : https://www.youtube.com/watch?v=EcWhxb77Gug&t=9s [Accessed 10 Jan 2017]. 4. Flanagan, Kelly. (2014). Life Simplified with connected devices [online]. Available at : https://www.youtube.com/watch?v=NjYTzvAVozo&t=7s [Accessed 26 Oct 2016] 5. Cisco.(2013).Cisco Telepresence Vision [online]. Available at : https://www.youtube.com/watch?v=NkW0hHIO7Jk [Accessed 23 Oct 2016] 6. Qualcomm.(2015). Jason Silva Says Why Wait for the Internet of Everything [online]. Available at : https://www.youtube.com/watch?v=ZLqXtwl_-YY [Accessed 17 Jan 2017] 7. Salesforce(2009). What is Cloud Computing? [online]. Available at: https://www.youtube.com/watch?v=ae_DKNwK_ms [Accessed 17 Jan 2017]. 8. Rackspace.(2012). Understanding the Cloud Computing Stack: SaaS, PaaS and IaaS CloudU [online]. Available at : https://www.youtube.com/watch?v=RN5sg5Lnny8 [Accessed 17 Jan 2017]. 9. Messer.(2012). Understanding Unicast, Multicast, and Broadcast - CompTIA Network+ N10-005: 1.3 [online]. Available at: https://www.youtube.com/watch?v=Z6O__3UEItE [Accessed 23 Mar 2014]. 10. IEEEISTTV. (2012). What is IEEE? IEEE Day 2012 Edition [online]. Available at :
--	--

	<p>https://www.youtube.com/watch?v=fcmCpEpg0IQ [Accessed 23 Mar 2014].</p> <p>11. IETF - Internet Engineering Task Force. (2013). Introducing the Internet Engineering Task Force (IETF) - Making The Internet Work Better [online]. Available at: https://www.youtube.com/watch?v=Fpuzl9lvOSM [Accessed 23 Mar 2014].</p> <p>12. Sharma, Dinesh (2011). Understanding IP Address and Subnet Mask (A Historical Perspective) [online]. Available at : http://www.dscentral.in/2011/07/14/understanding- ip-address-and-subnet-mask/ [Accessed 17 March 2017]</p> <p>13. Pengalaman dosen pengampu saat mengerjakan proyek terkait implementasi / maintenance jaringan komputer.</p>
--	--

2 ARSITEKTUR JARINGAN DAN TREN TEKNOLOGI ICT

Pada bab ini, kita akan membahas standar arsitektur jaringan yang baik, tren teknologi ICT yang menjadi standar baru, dan pentingnya memiliki bukti kompetensi dalam dunia industri.

2.1 Standar arsitektur yang baik

Jaringan harus mendukung banyak jenis aplikasi dan layanan, dan beroperasi pada berbagai jenis dan tipe infrastruktur fisik. Istilah arsitektur jaringan dalam konteks ini mengacu pada teknologi yang mendukung infrastruktur dan service (layanan) yang mengatur pengiriman pesan melalui infrastruktur tersebut.

Dalam evolusi teknologi jaringan secara umum, ada 4 karakteristik dasar yang harus dipenuhi (kita akan sebut sebagai 4 pilar) untuk memenuhi standar jaringan yang "Bagus", yaitu :

1. Fault tolerance
2. Scalability
3. Quality of Service
4. Security

Mari kita detailkan satu per satu.

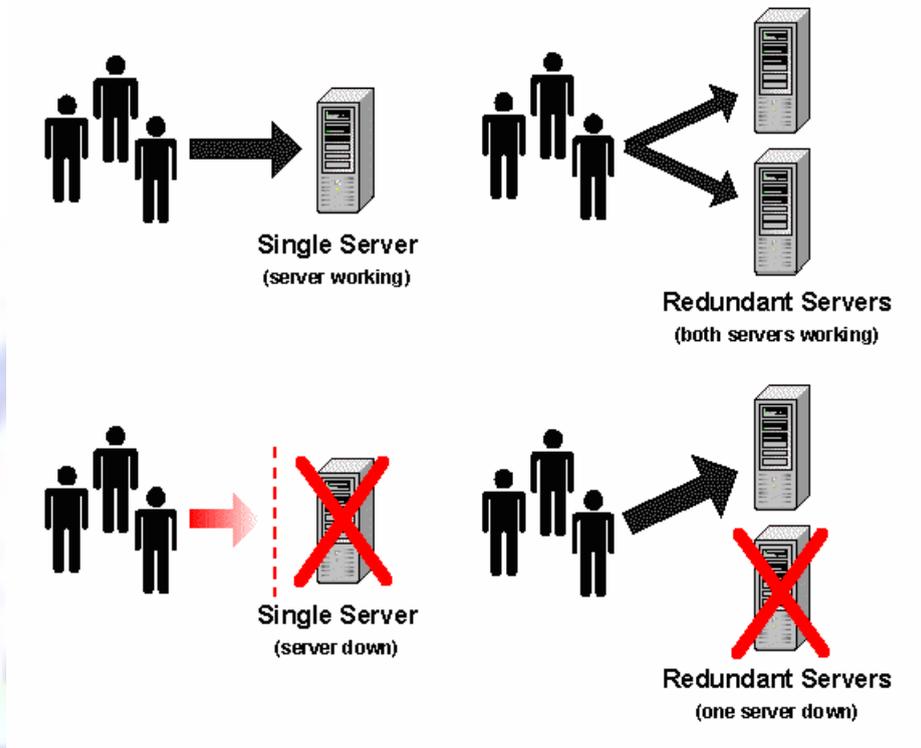
2.1.1 Fault Tolerance (toleransi error/ kerusakan)

Jaringan internet diharapkan selalu tersedia 24/7 bagi jutaan penggunanya. Ini membutuhkan arsitektur jaringan yang didesain dan dibuat untuk meminimasi kesalahan (error). Sebuah jaringan dengan fault tolerance yang baik berarti jaringan tersebut mampu meminimalkan akibat dari kegagalan hardware dan software, serta dapat beroperasi lagi dengan cepat jika kegagalan terjadi. Cara yang paling efektif untuk menjamin ketersediaan adalah memiliki cadangan atau redundansi.

Untuk mengaktifkan jaringan yang redundan, diperlukan investasi lebih dari sisi biaya, waktu, dan sumber daya manusia. Karena hanya memiliki perangkat lebih dari satu saja tidak akan memberikan fault tolerance tanpa konfigurasi "fail over" (pertukaran otomatis) yang baik.

Pada sistem / jaringan yang tidak redundan, maka kegagalan satu komponen akan memutuskan layanan, sebaliknya pada sistem/ jaringan redundan yang

terkonfigurasi dengan baik layanan akan tetap berfungsi mendekati normal. Seperti pada Gambar 2.1 terlihat bahwa layanan dengan server yang redundan tetap dapat memberikan layanan meskipun salah satu server mengalami kendala.



Gambar 2.1 Contoh layanan server redundan

Proses pengalihan harus transparan bagi user (tidak memerlukan tindakan apapun dan tidak perlu diketahui oleh user). Baik perangkat fisik infrastruktur maupun proses logik harus bekerja sama dalam mengakomodasi redundansi tersebut. Ini adalah premis dasar bagi arsitektur jaringan saat ini.

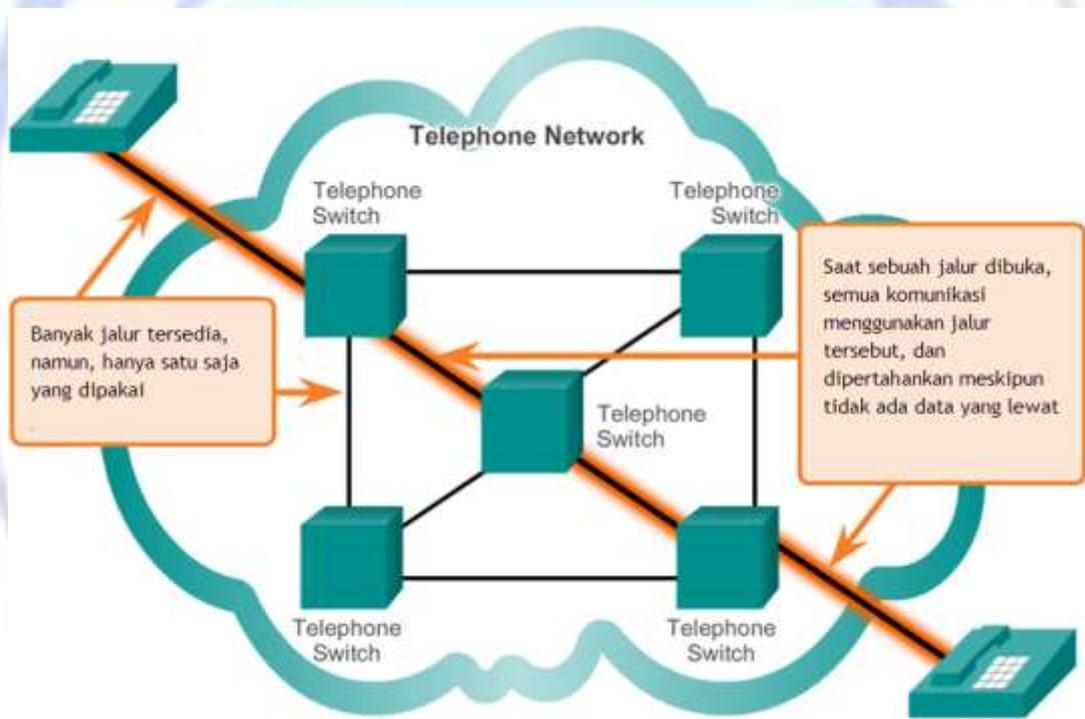


Gambar 2.2 Contoh jalur redundan

Sejarah fault tolerance pada jaringan IT terikat erat dengan sejarah jaringan IT sendiri, karena Internet, pada awal insepnya, merupakan hasil riset Department of Defense (DoD) Amerika pada masa perang dingin.

Tujuan utamanya untuk memiliki media komunikasi yang mampu bertahan meskipun mengalami kerusakan fasilitas transmisi pada titik-titik koneksinya. Pada awalnya, para peneliti mempelajari model jaringan komunikasi suara saat itu, agar dapat menentukan cara meningkatkan level fault tolerance.

Model komunikasi suara saat itu menggunakan konsep CSCN (Circuit Switched Connection Oriented). Pada model ini, sebuah komunikasi merupakan bentuk hubungan telepon. Konsep kerjanya membuat sebuah jalur komunikasi, dipertahankan, dan menghubungkan 2 titik melalui satu jalur tetap.



Gambar 2.3 Circuit Switching pada jaringan telepon

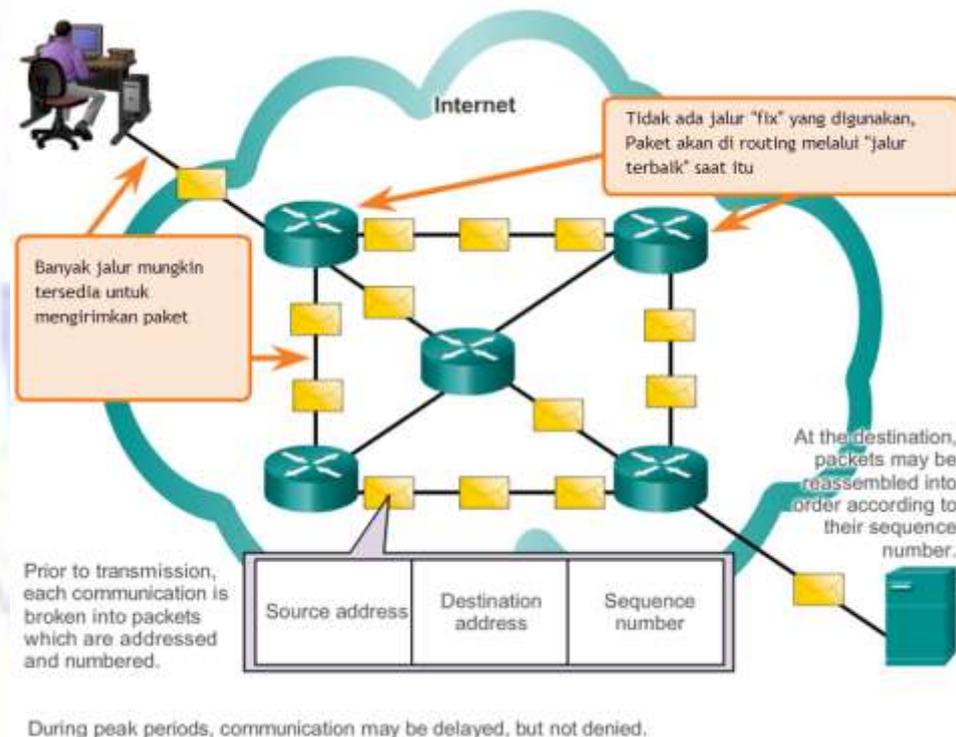
Kelebihan dari metode ini :

1. Pihak provider (pemilik jaringan) mudah untuk menentukan biaya tagihan berdasarkan durasi koneksi.
2. Menyediakan jalur transfer kontinuis yang menurunkan overhead (beban tambahan) terkait pengalamanan sinyal.

Kekurangan dari metode ini ialah:

1. Karena ada batasan kapasitas untuk membentuk jalur (circuit) baru, maka dapat terjadi kondisi penolakan karena telah penuh.
2. Koneksi tetap dipertahankan selama aktif meskipun tidak ada data yang lewat
3. Jika hubungan terputus, harus dibuka koneksi ulang.
4. Biaya untuk mempertahankan banyak jalur alternatif secara bersamaan besar.

Untuk mengatasi kekurangan CSCN, dikembangkan model packet switched networks. Premis nya adalah "tiap pesan dapat dipecah menjadi potongan blok". Tiap blok individual dilengkapi dengan informasi pengalamatan yang selanjutnya disebut paket. Paket dapat dikirim melalui jaringan melalui jalur yang berbeda-beda, setelah sampai di tujuan baru disusun ulang.



Gambar 2.4 Packet Switching pada jaringan data

Konsep kerja Packet switching

1. Perangkat jaringan tidak mengetahui isi dari paket, hanya alamat sumber dan tujuan.
2. Tidak ada circuit yang dipertahankan (didedikasikan untuk paket tersebut).
3. Pada tiap titik, ada keputusan pengarahan (routing decision) untuk mengirimkan paket tersebut ke perangkat berikutnya.

4. Karena pesan dikirim dalam banyak paket, ada kemungkinan beberapa paket gagal sampai ke tujuan. Jika itu terjadi maka paket tersebut dapat dikirim ulang.

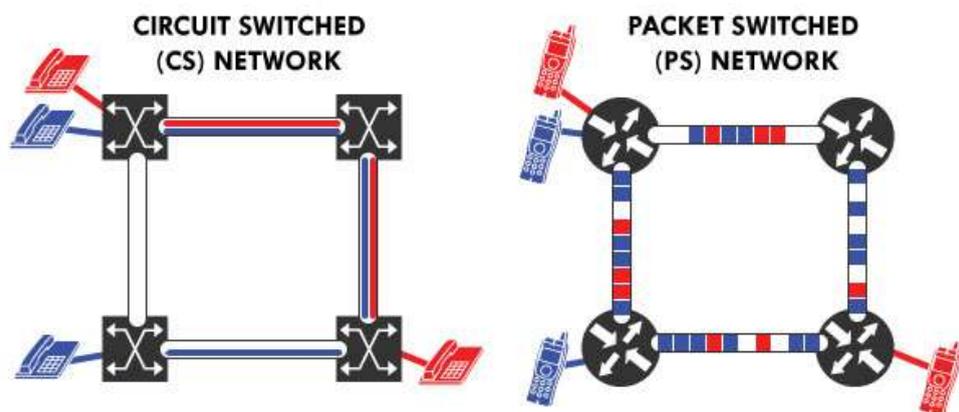
Kelebihan dari metode ini :

1. Memungkinkan proses multiplexing sehingga mengoptimalkan penggunaan kapasitas channel yang tersedia pada media
2. Tidak ada pre-alokasi sumber daya jaringan untuk melakukan komunikasi.

Kekurangan model packet switching adalah:

1. Diperlukan proses enkapsulasi dan dekapsulasi paket (memberi alamat sumber dan tujuan pada data)
2. Paket dapat tiba dengan urutan yang salah sehingga harus diurutkan ulang

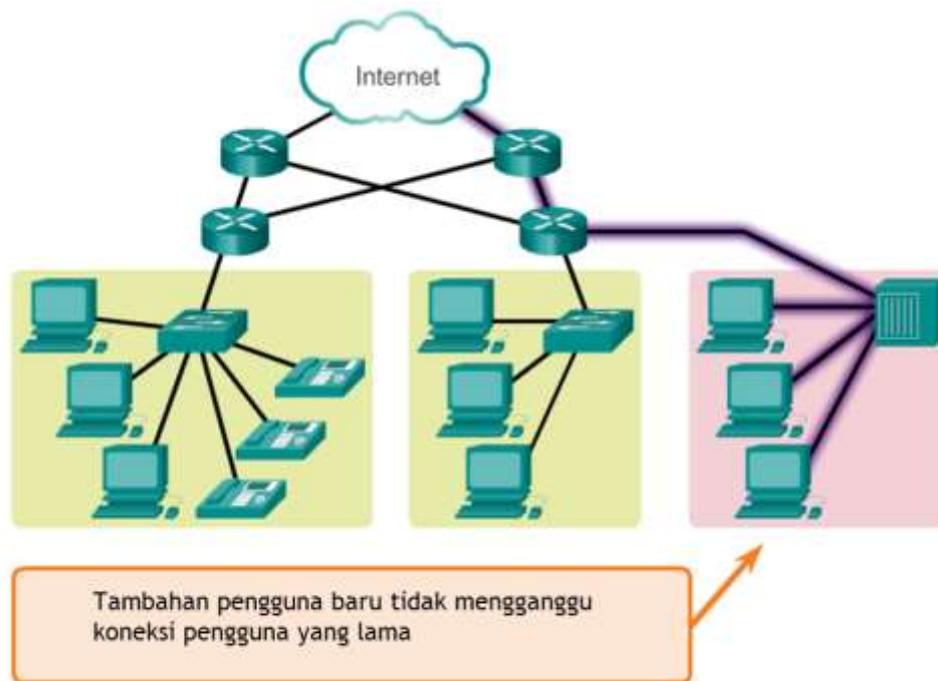
Packet Switching memiliki fault tolerance yang lebih baik, namun proses yang lebih kompleks. Hampir semua komunikasi ICT saat ini menggunakan konsep packet switching (bahkan pada komunikasi telepon biasa saat ini). Pada beberapa jenis koneksi seperti dedicated line antar point, digunakan Circuit Switching.



Gambar 2.5 Circuit Switched vs Packet Switched

2.1.2 Scalability

Sebuah jaringan yang scalable dapat berkembang dengan cepat untuk mendukung user dan aplikasi baru tanpa mempengaruhi kinerja jaringan dan layanan bagi user yang lama seperti pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Konsep dasar skalabilitas

Internet, yang notabene adalah hubungan global dari jaringan private dan public yang saling terhubung, terus bertumbuh (meluas). Ribuan user baru dan ISP terhubung ke jaringan internet tiap minggu, kemampuan jaringan tersebut untuk mendukung tambahan tersebut dimungkinkan karena :

1. Pertumbuhan infrastruktur fisik
2. Penggunaan desain arsitektur berlapis yang hirarkis (hierarchical layered design) untuk pengalamatan, penamaan dan koneksi.

Fakta bahwa internet dapat terus berkembang, tanpa secara serius mengalami gangguan kinerja adalah bukti dari desain protokol dan teknologi pendukung yang baik.

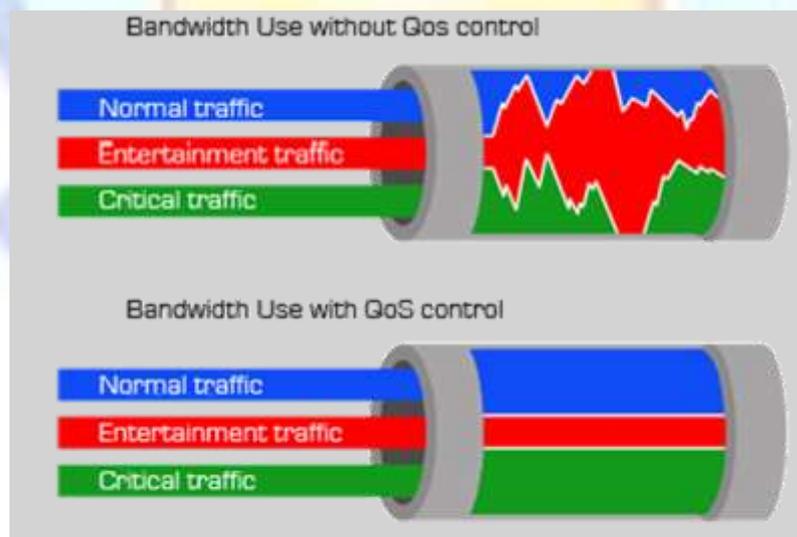
Tidak ada organisasi tunggal yang mengatur internet, operator dari berbagai jaringan bekerja sama dengan standar dan protokol yang ada. Sehingga layanan yang digunakan harus memiliki skalabilitas yang baik. Salah satu contoh layanan pada jaringan internet yang skalabel adalah layanan DNS (lebih detail silahkan baca modul pertemuan #14).

2.1.3 Quality of Service (QoS)

Jaringan harus menyediakan layanan yang aman, dapat diukur, dan terjamin. Model arsitektur Packet -switched tidak menjamin semua paket yang menyusun pesan tiba pada saat yang sama, urutan yang tepat, atau sampai di tujuan. Meskipun internet telah menyediakan level fault tolerant dan skalabilitas yang dapat diterima, namun perkembangan layanan yang baru membutuhkan kualitas yang lebih baik (suara dan video) dan jaminan sampainya data dengan cepat.

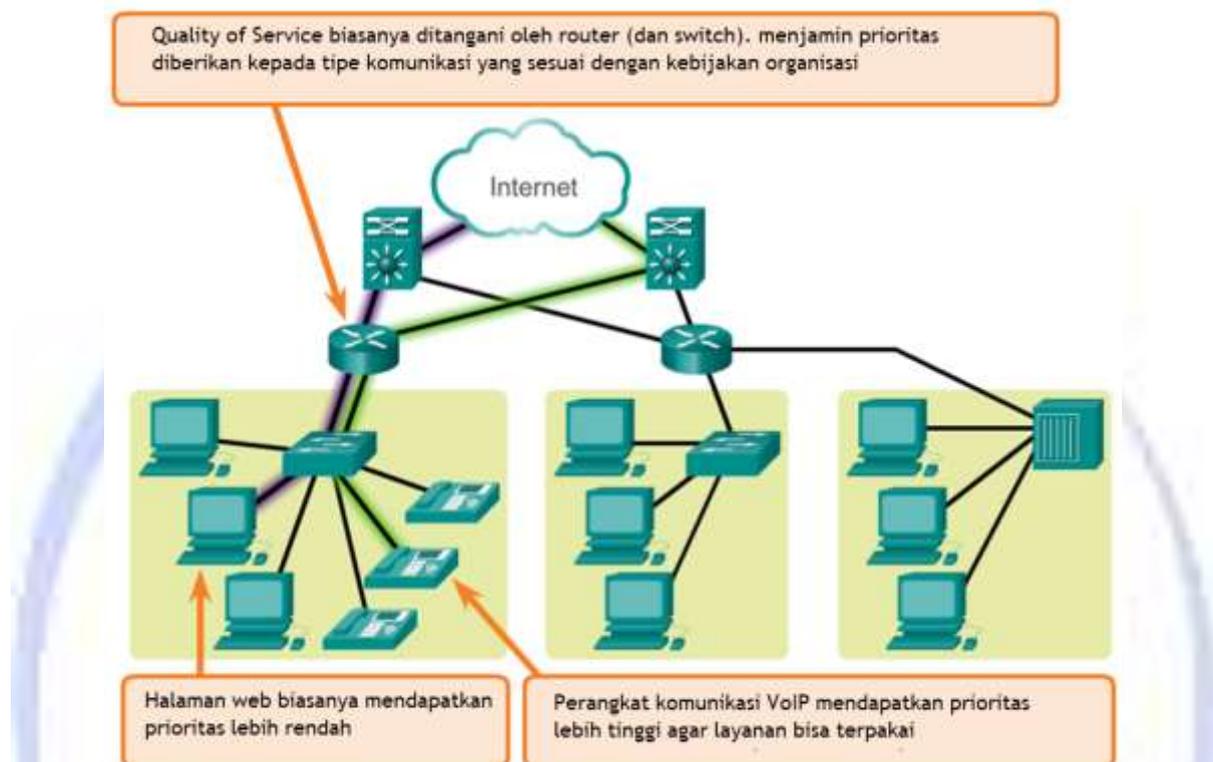
Service tersebut memerlukan kualitas tinggi dan pengiriman yang tidak tertunda sehingga jaringan harus memiliki mekanisme untuk menangani jaringan yang padat. Hal ini terjadi karena kebutuhan atas layanan melebihi kapasitas jaringan. Besarnya kapasitas jaringan dinyatakan dalam network bandwidth, saat komunikasi bersamaan terjadi pada jaringan yang sama, dapat terjadi kekurangan bandwidth. Solusi terbaik adalah meningkatkan bandwidth, tapi karena adanya keterbatasan (biaya, teknologi, dan ketersediaan), hal ini tidak selalu bisa dicapai.

Pada banyak kasus, saat volume paket lebih dari kemampuan network, paket akan di "antrikan" yang mengakibatkan keterlambatan atau jika memory penampung penuh, paket akan dibuang (drop). Tanpa mekanisme QoS, maka tidak ada jaminan sebuah layanan / data penting mendapat prioritas. Sebuah jaringan terkonvergensi dengan QoS, harus mampu mengatur prioritas dari service –service yang menggunakannya, sehingga didapat standar kualitas yang memenuhi harapan user.



Gambar 2.7 Ilustrasi penggunaan bandwidth dengan dan tanpa QoS

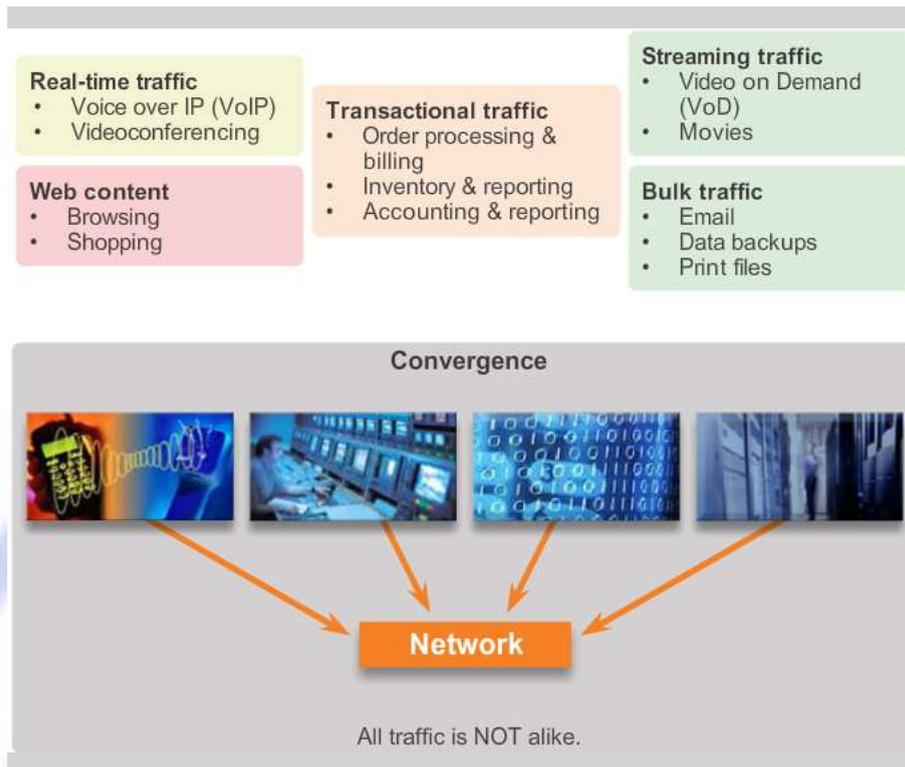
Perangkat yang melakukan proses QoS adalah perangkat intermediate berupa router dan switch. Admin jaringan dapat mengatur jenis lalu lintas yang mendapatkan prioritas.



Gambar 2.8 Contoh implementasi QoS pada jaringan organisasi

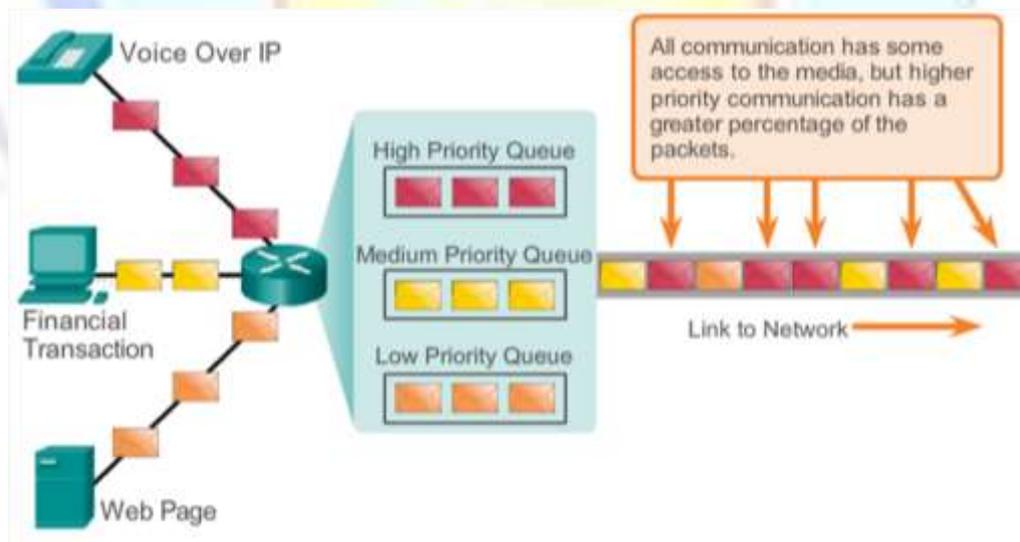
Secara default, prioritas QoS adalah sebagai berikut:

1. Real-time traffic
2. Streaming traffic
3. Transactional traffic
4. Web Content
5. Bulk traffic



Gambar 2.9 Kategori umum lalu lintas data

Dengan penerapan QoS, dapat diatur agar komunikasi yang lebih penting mendapatkan prioritas. Seperti pada terlihat bahwa lalu lintas dengan prioritas lebih tinggi akan menggunakan bandwidth lebih sering (belum tentu lebih banyak, karena ukuran tiap paket berbeda beda).



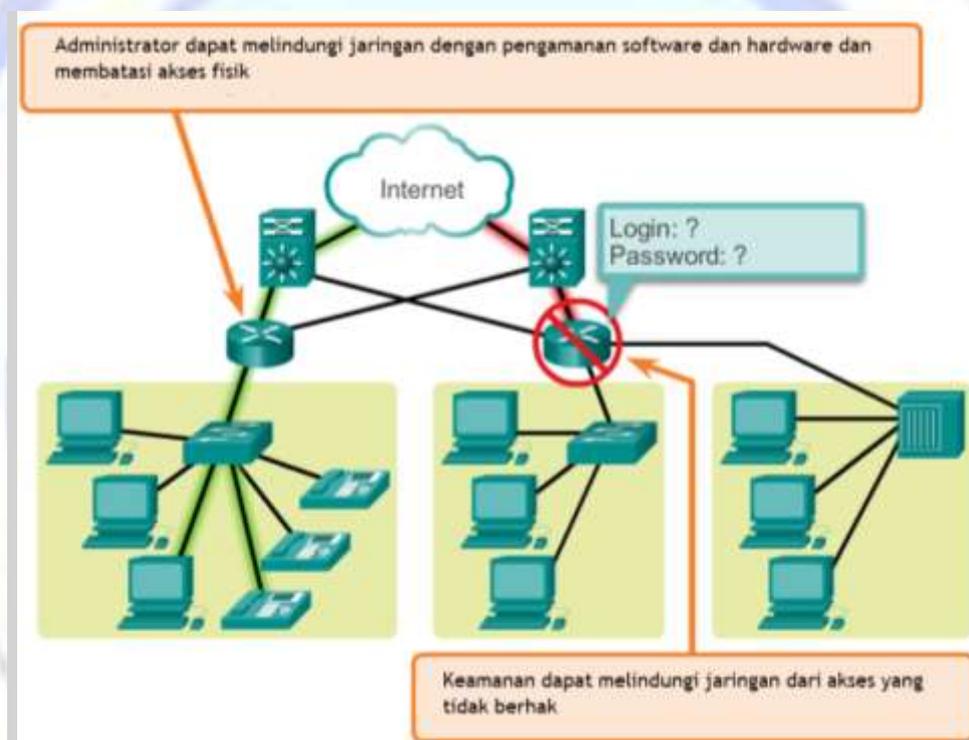
Gambar 2.10 Efek QoS pada penggunaan bandwidth

Tanpa QoS yang diterapkan, mungkin Streaming audio-video mungkin putus-putus, Telatnya respon transaksi keuangan bisa mengakibatkan kerugian. Tetapi halaman

web yang tampil lebih cepat dan tampil sedikit lebih lambat tidak akan mengubah isinya.

2.1.4 Security (keamanan)

Internet telah berevolusi dari jaringan kecil yang terkontrol menjadi transmisi bisnis dan personal yang terbuka, akibatnya, tingkat keamanan dari jaringan telah berubah. Muncul kebutuhan untuk meningkatkan keamanan jaringan terhadap serangan dan eksploitasi celah keamanan. Banyak usaha, perangkat, prosedur diimplementasikan untuk meningkatkan keamanan jaringan atau memperbaiki kesalahan pada arsitektur jaringan.



Gambar 2.11 Contoh mekanisme pengamanan yang umum

Mengamankan sebuah jaringan mencakup protokol, teknologi, perangkat, dan teknik agar data dan sistem dapat diamankan dan ancaman dapat di-mitigasi. Infrastruktur jaringan, layanan, dan data yang terkandung pada jaringan komputer merupakan aset krusial pribadi atau perusahaan.

Kegagalan integritas dari aset ini dapat mengakibatkan kerugian bisnis dan finansial yang besar, seperti:

1. Kegagalan jaringan yang menghalangi komunikasi dan transaksi , sehingga mengakibatkan kerugian bisnis.
2. Kehilangan dana pribadi atau perusahaan (transaksi keuangan)
3. Aset intelektual perusahaan, seperti riset, atau desain paten dicuri dan digunakan kompetitor
4. Detail kontrak pelanggan yang diketahui kompetitor atau diketahui publik, mengakibatkan kehilangan kepercayaan pasar.
5. Kehilangan kepercayaan dari pelanggan karena kegagalan jaringan dapat mengakibatkan kehilangan penjualan dan kebangkrutan

Contoh serangan yang umum pada jaringan adalah:

1. Virus, worms dan trojan horse
Jenis software dan arbitrary code yang berjalan pada perangkat pengguna
2. Spyware and adware
Software yang terinstall pada perangkat pengguna yang secara rahasia mengumpulkan informasi tentang pengguna
3. Zero-day-attack/zero hour attack
Serangan yang terjadi pada hari pertama sebuah celah keamanan ditemukan
4. Hacker attack
Serangan orang atau kelompok dengan keahlian teknis untuk merusak atau mengganggu layanan
5. Denial of Service
Serangan yang didesain untuk memperlambat atau membuat crash aplikasi dan proses pada target, sehingga layanannya menjadi tidak tersedia
6. Data interception and theft
Pencurian data dengan intersepsi untuk mendapatkan informasi
7. Identity theft
Serangan yang mencuri hak akses user untuk mendapatkan akses data yang private

Jaminan kerahasiaan dan integritas menjadi tidak relevan jika sumber daya jaringan kelebihan beban atau tidak tersedia. Ketersediaan berarti memiliki jaminan layanan jaringan dalam waktu yang normal dan akses yang reliable.

Layanan dapat gagal saat ada serangan DoS (denial of Service) atau serangan virus. Penggunaan perangkat firewall bersamaan dengan antivirus dapat menjamin reliabilitas sistem dan kemampuan jaringan untuk mendeteksi, menolak dan menghadapi serangan. Membangun jaringan yang infrastrukturnya redundant dengan konsep "few single point of failure" dapat mengurangi beban ancaman ini.

Untuk lebih detail terkait pengamanan sistem, dibahas pada modul pertemuan ke 14 dan pada mata kuliah keamanan sistem komputer.

2.2 Network dan ICT Trend

Teknologi komunikasi, komputer dan jaringan berkembang dengan pesat, apa yang menjadi tren saat ini, sudah menjadi suatu hal yang normal dalam beberapa bulan / tahun. Terlepas dari itu, berikut adalah beberapa network tren yang sudah menjadi "normal" dan dianggap hal yang umum saat ini :

2.2.1 Bring Your Own Device

Bahasa mudahnya : bawa dan gunakan perangkat milik pribadi untuk bekerja. Trend ini mendorong pengguna secara bebas menggunakan personal tool untuk mengakses informasi dan berkomunikasi melalui jaringan bisnis atau kampus.

Hal ini didorong dengan pertumbuhan signifikan dari perangkat pribadi dan turunnya harga. Perangkat yang dimaksud bisa berupa laptop, netbook, tablet, smartphone, atau perangkat lain.



2.2.2 Online Collaboration dan video confrencing

Kemampuan untuk melakukan kolaborasi secara online akan mengubah proses bisnis. Tool baru untuk kolaborasi menghilangkan batas-batas fisik seperti lokasi, meningkatkan fleksibilitas.

Beberapa keuntungan dari penggunaan tool kolaborasi adalah :

1. Meningkatkan kepuasan pelanggan

Misalnya dengan online presence untuk komunikasi

2. Meningkatkan pilihan komunikasi dan menurunkan biaya komunikasi
3. Mengoptimalkan performansi tim
4. Memungkinkan mobile user
5. Mengubah proses pelatihan dan pelaksanaan event
6. Pelatihan user baru dapat menggunakan media kolaborasi

Tidak perlu lagi bertemu langsung, dengan tele-presence (video confrence) hal ini sudah dimungkinkan

2.2.3 Cloud Computing

Istilah Cloud Computing memiliki banyak definisi, namun pemahaman paling umum dapat dinyatakan sebagai berikut: Artinya adalah menyimpan, mengakses data dan system(program) melalui konektivitas internet.

Kata "cloud" sendiri adalah sebuah metafora untuk Internet yang digunakan pada diagram topologi. Konsep cloud computing berarti pengguna tidak menyimpan data dan berinteraksi pada system local (tidak pada harddisk sendiri) Cloud computing adalah trend global yang mengubah bagaimana kita mengakses dan menyimpan data.

Salah satu bentuk cloud computing untuk pengguna individual dan bisnis adalah layanan : Google Drive/ Google photos, dan Microsoft one drive. Individu atau organisasi dapat menggunakan layanan ini dengan metode penyewaan. Namun konsep Cloud computing sendiri jauh lebih besar dari layanan umum tersebut.

Cloud computing bersifat sewa, umumnya pengguna (user perorangan atau perusahaan) menyewa sebuah sumber daya komputasi kepada penyedia layanan. Perusahaan amat besar mungkin memiliki cloud nya sendiri(Google, Microsoft, IBM, Oracle, Amazon, dll) yang mungkin digunakan untuk group perusahaannya, atau disewakan kepada pengguna.

Secara umum pengguna cloud computing dapat dibagi menjadi 2:

1. Consumer (perorangan/ individual)
2. Business : SOHO (Small Office and Home Office) hingga perusahaan besar

2.2.3.1 Pengguna Consumer

Umumnya pengguna consumer / individual memanfaatkan cloud computing untuk layanan :

- Menyimpan data (G Drive, Dropbox, One Drive, Apple iCloud, Amazon Cloud Drive, 4Shared, dll)
- Kolaborasi (G Apps, Office 365, Evernote, dll)

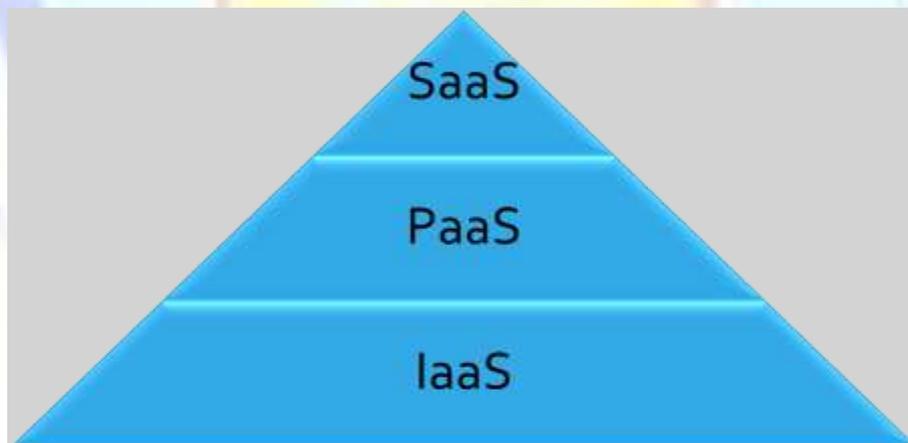
Banyak dari layanan tersebut (hingga saat ini) menyediakan layanan gratis dengan kapasitas / kapabilitas terbatas. Pilihan untuk mengakses dengan cloud-centric hardware seperti chromebook juga tersedia. Perangkat Cloud Centric seperti ChromeBit juga memungkinkan user untuk mengubah layer tv dengan dukungan hdmi untuk menjadi station plug and play.

Konsep yang cukup mirip adalah pc sticks seperti intel compute stick. Namun pada pc sticks umumnya berukuran lebih besar dengan kemampuan komputasi lebih besar.

2.2.3.2 Pengguna Bisnis

Pengguna bisnis Cloud umumnya adalah perusahaan kecil hingga besar yang membutuhkan level layanan berbeda-beda, umumnya terbagi dalam 3 kategori besar sbb:

1. Software as a Service (SaaS) => pengguna consumer juga termasuk disini
2. Platform as a Service (PaaS)
3. Infrastructure as a Service (IaaS)



Gambar 2.12 Delivery Model Cloud Computing

Software as a Service (SaaS)

1. Berbasis On-Demand Service untuk aplikasi kepada pengguna
2. Sifat penagihan umumnya "pay per use"
3. Independent terhadap platform yang digunakan oleh pengguna (Windows/Linux/Apple), umumnya diakses via browser

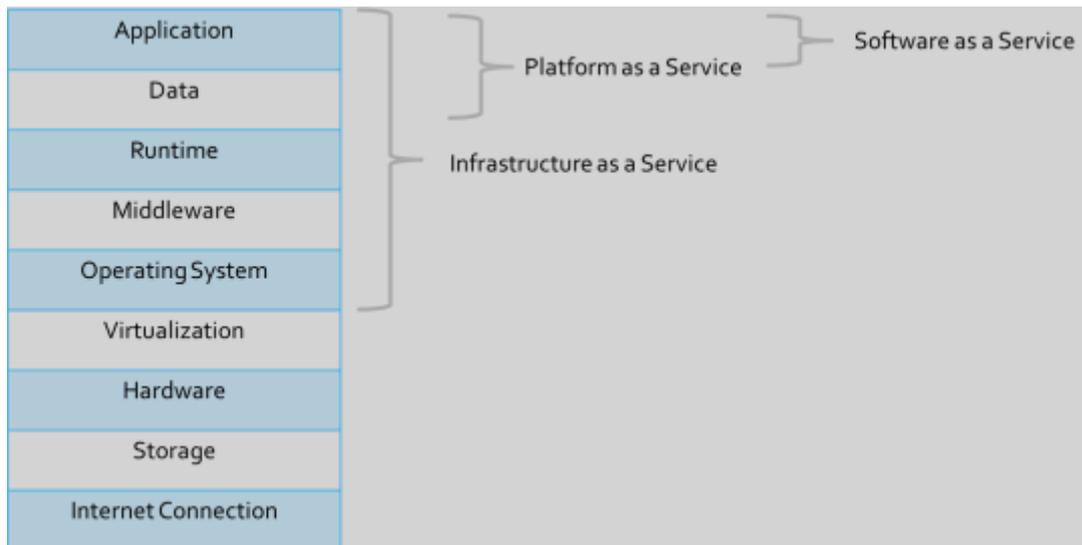
4. Tidak ada software yang perlu diinstall di sisi pengguna
5. Penyedia layanan umumnya memasang sebuah instance tunggal dari software yang kemudian disewakan untuk banyak pengguna
6. Tersedia untuk banyak end user sekaligus (dibedakan berdasarkan username dan tipe langganan)
7. Sumber daya dipelihara oleh vendor
8. Harganya relative murah
9. Pengguna SaaS biasanya adalah end customer (pengguna pribadi atau organisasi kecil)

Contoh SaaS: Google Suite , Office 365, Salesforce

1. PlatformPaaS dapat dilihat sebagai sebuah layanan yang memungkinkan eksekusi Bahasa pemrograman , system operasi, web server dan database
2. Memungkinkan pengguna untuk membuat, compile dan menjalankan program / system tanpa memusingkan infrastruktur yang menjalankannya
3. Pada model ini, pengguna melakukan manajemen sumber daya data dan aplikasi / program, sedangkan sumber daya lain di pelihara oleh vendor as a Service (PaaS)
4. Pengguna PaaS umumnya adalah organisasi / programmer/ developer yang melakukan developing, testing dan publish layanan untuk kemudian digunakan internal atau ditawarkan kembali ke consumer
5. Contoh PaaS: Amazone Web Service, Google app engine, Microsoft Azure, heroku

Infrastructure as a Service (IaaS)

1. Menyewakan keseluruhan arsitektur komputasi dan infrastruktur yang menopang.
2. Semua sumber daya komputasi dapat diakses secara remote dan dapat mendukung virtualisasi, termasuk penyimpanan data, jaringan dan serve
3. Pengguna bertanggung jawab memelihara sendiri sumber daya aplikasi , data, runtime, middleware, update OS
4. Pengguna IaaS adalah system administrators (penyewa adalah organisasi)
5. Contoh PaaS: Amazone Web Service EC2, GoGrid, Rackspace



Gambar 2.13 Akses pengguna dalam IaaS, PaaS, SaaS

Tabel 2.1 Plus minus Cloud Computing:

Plus	Minus
Akses dimanapun-kapanpun	Harus ada koneksi internet
Pelanggan dapat menyewa kapabilitas sesuai dengan kebutuhan.	Hak menentukan biaya sewa ditentukan oleh penyedia, pelanggan tidak bisa tawar-menawar (kecuali bisnis to bisnis)
Tidak dipusingkan dengan maintenance hardware (dan tergantung jenis layanan termasuk maintenance software)	Kebutuhan hardware khusus mungkin tidak tersedia
Fisik data ada di server penyedia (sehingga tanggung jawab mempertahankan, dan melindungi data ada di penyedia)	Fisik data ada di server penyedia (jika tercuri, atau rusak, atau corrupt, tanggung jawab penyedia tergantung perjanjian sewa)
Memudahkan kolaborasi	Fitur kolaborasi premium harus membayar (terkadang di level sewa berbeda)
Perbaikan kegagalan karena crash adalah tanggung jawab penyedia (efeknya tidak ditanggung)	Jika crash, maka layanan penyewa lumpuh
	Siapa yang memiliki hak kekayaan intelektual terhadap data yang disimpan atau data yang dibuat dan disimpan di Cloud?

2.2.4 Big Data

Data adalah kuantitas, nilai (karakter, dan symbol) yang merupakan hasil dan sumber proses komputasi yang dapat disimpan, ditransmisikan melalui berbagai media. Ada banyak pemahaman big data, berikut adalah beberapa versinya:

Gardner (2001), Big Data adalah data yang memiliki varietas yang besar, muncul dengan volume yang makin besar dan kelajuan yang makin cepat (Variety, Volume, Velocity).

SaaS, Big data adalah istilah yang mendeskripsikan volume data yang besar, baik terstruktur maupun tidak terstruktur, data ini terkumpul dari transaksi hari ke hari dari sebuah bisnis dan dapat "overwhelms" (berlebihan, kelebihan, melebihi kapasitas). Namun yang penting bukan ukuran datanya, melainkan apa yang bisa dilakukan dengan data itu.

Big Data adalah koleksi dari data yang sangat besar, dan terus bertumbuh dari sisi ukuran (secara eksponensial). Hingga terkadang saking besar (dan kompleksnya) membuat tool manajemen data tradisional "kewalahan" untuk menyimpan dan memprosesnya.

Sumber Big Data :

1. Volume
Usaha yang besar dan kompleks menghasilkan jumlah data yang banyak
2. Velocity
Seiring dengan bertumbuhnya IoT, maka kelajuan data terkirim menjadi lebih besar. Seperti informasi dari RFID, sensor, smart meter, yang mendorong manajemen data agar near real-time
3. Variety
Berasal dari sumber yang berbeda-beda, sebagian terstruktur, sebagian tidak, dokumen, email, vide, audio, transaksi finansial.

Pada dasarnya sebuah big data dapat dianggap sebagai lahan tambang besar yang menghasilkan informasi yang dapat menjadi kapital untuk mempertahankan/ mengembangkan bisnis, bahkan menjadi "game changer".

Ukuran besar tidak menjamin big data efektif. Melainkan proses analisisnya, yang memerlukan analis yang visioner, bekerja sama dengan busienes user, dan eksekutif untuk mengenali pola, asumsi tereduksi, dan memperkirakan "tingkah laku" data (atau trend)

- Informasi yang didapatkan dari big data umumnya digunakan untuk:
- Pengurangan biaya (peningkatan efisiensi)
- Pengurangan waktu proses / layanan

- Pengembangan produk/ layanan baru dengan tawaran khusus
- Pengambilan keputusan (SPK)
- Mengembangkan model bisnis baru.

Contoh organisasi dengan big data:

1. Tech Giant (Google, Microsoft, Oracle, IBM, Amazone,dst)
2. Pasar Saham, contoh New York Stock Exchange menghasilkan 1 Terabyte data setiap hari
3. Social Media, contoh facebook menghasilkan 500+ Terabyte data set
4. Mesin jet pesawat komersial bisa menghasilkan 10+ Terabyte data per 30 menit
5. Online market place/sales portal
6. On demand services (Netflix) dan sejenisnya
7. Pemerintahan, Kesehatan (Rumah sakit)
8. Perusahaan Otomotif, distribusi barang, mining
9. Pemilik mobile / web Applications
10. Gaming platforms

2.3 Network Architecture

Peran dari jaringan ICT telah berubah dari jaringan data biasa menjadi sebuah sistem yang memungkinkan koneksi orang, perangkat dan informasi dalam jaringan ter-konvergensi yang sarat media. Agar jaringan ini dapat berfungsi secara efisien dan tumbuh dengan baik, maka harus dibangun berdasarkan standar arsitektur jaringan yang baik.

Arsitektur jaringan disini mengacu pada perangkat, koneksi dan produk yang terintegrasi untuk mendukung teknologi dan aplikasi yang dibutuhkan. Dimana fondasi dari semua jaringan adalah perangkat router dan switch. Untuk membangun arsitektur jaringan tersebut, maka diperlukan banyak sumber daya manusia dengan pemahaman jelas tentang infrastruktur, cara kerja dan fitur dari switch dan router.

Seiring dengan pertumbuhan kebutuhan jaringan ICT, bertumbuh pula kebutuhan sumber daya manusia (SDM) jaringan. Oleh karena itu kebutuhan akan sertifikasi sebagai pembuktian bahwa SDM memiliki kualifikasi spesifik menjadi penting.

Saat tulisan ini dibuat, terdapat banyak jalur sertifikasi jaringan komputer yang dapat diambil. Masing-masing dengan kelebihan dan kekurangan. Berikut

adalah beberapa alternatif yang dapat dipilih (atau diambil semuanya) untuk network administrator dan network engineers:

1. Cisco Certified Network (Associate, Profesional, Expert) didukung dengan Cisco Networking Academy merupakan salah satu program sertifikasi internasional dengan kurikulum pembelajaran yang banyak basis keilmuan dan seimbang dengan peningkatan hardskill.
2. CompTIA Network +. Cocok untuk dasar konsep jaringan , keamanan, operasi dan troubleshooting.
3. Mikrotik Certification (MTCNA, MTCRE, MTCUME). Lebih banyak di sisi fitur perangkat spesifik, tetapi keilmuan dasarnya sama
4. Huawei certification (associate, professional, expert).
5. Juniper certification (associate, , network certified specialist: enterprise routing).
6. Solar Wind Certified Professional untuk penggunaan tool yang terkait monitoring jaringan.
7. Wireshark WCNA, untuk kemampuan menggunakan wireshark dalam komunikasi TCP/IP, network trouble shooting dan network security.
8. Dan banyak yang lain.

Terlepas dari sertifikasi apa yang mau diambil, sangat disarankan untuk mengambil setidaknya satu (1), yang terkait dengan bidang yang disukai (bisa database, bisa programming, dll). Setidaknya saat lulus, sertifikat yang dimiliki akan menjadi komponen portofolio yang lebih baik.

2.4 Assessment

Kerjakan soal-soal berikut ini:

1. Sebutkan 4 pilar arsitektur jaringan yang baik!
2. Jelaskan pentingnya memiliki cadangan perangkat fisik pada konsep layanan dengan redundansi !
3. Jelaskan cara kerja Packet Switched Network!
4. Jelaskan pentingnya memiliki prioritas lalu lintas pada jaringan!
5. Jelaskan pentingnya memiliki rencana keamanan jaringan !
6. Apa keuntungan dari penggunaan cloud computing untuk usaha baru (start-up)?

7. Tuliskan bedanya antara IaaS dengan PaaS!
8. Apa kelebihan dari Cloud computing secara umum?
9. Lakukan riset kecil terkait pemanfaatan Big Data pada korporat, apa hubungan Big data dengan jaringan komputer?
10. Jelaskan pentingnya memiliki sertifikasi terkait jaringan komputer untuk mengejar karir di bidang ICT!





FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Pesanggrahan
Jakarta Selatan, 12260
Telp: 021-5853753 Fax : 021-5853752
<http://fti.budiluhur.ac.id>