

DASAR

JARINGAN KOMPUTER

Marti Widya Sari
Banu Santoso

2024

DASAR JARINGAN KOMPUTER

Marti Widya Sari
Banu Santoso



DASAR JARINGAN KOMPUTER

Penulis : Marti Widya Sari
Banu Santoso
Editor : Arip Febrianto
Layout : Prayitno
Cover : Reza Diapratama

Cetakan Pertama, Januari 2024
17 cm x 23 cm + viii + 64

ISBN : 978-623-7668-99-2

Penerbit :
UPY Press
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
Unit 1 Gedung B Lantai 2
Jl. PGRI I Sonosewu No. 117 Yogyakarta
Telp (0274) 376808, 373198,418077, Fax (0274) 376808
Email: upypress@gmail.com
Web: upypress.upy.ac.id

Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang
Dilarang memperbanyak karya tulisan ini tanpa izin tertulis dari Penerbit

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia serta rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ajar mata kuliah Jaringan Komputer ini dengan baik. Maksud dan tujuan dari pembuatan buku ajar ini adalah untuk memenuhi keperluan proses belajar mengajar mata kuliah Jaringan Komputer serta untuk pengayaan materi bagi mahasiswa.

Buku ini berisi tentang materi-materi mata kuliah Jaringan Komputer selama satu semester, serta soal-soal latihan yang dapat mendukung proses pembelajaran. Materi tersebut antara lain Pengenalan Jaringan Komputer, 7 Lapisan OSI, TCP/IP, Pengkabelan dalam Jaringan Komputer, serta Pengalamatan Jaringan.

Mengingat masih terbatasnya pengetahuan, kemampuan dan pengalaman, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan buku ajar ini. Untuk itu, saran/masukan sangat Penulis harapkan demi perbaikan penulisan buku ajar ini. Semoga buku ajar ini dapat memberikan manfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN BALIK JUDUL.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
1. PENGENALAN JARINGAN KOMPUTER.....	1
A. Definisi Jaringan Komputer	1
B. Cara Kerja Jaringan Komputer	1
C. Manfaat Jaringan Komputer.....	2
D. Jenis-Jenis Jaringan Komputer	3
1. Berdasarkan Jangkauan Geografis	3
2. Berdasarkan Jenis Transmisi	6
3. Berdasarkan Hubungan Setiap Komputer dan Peranannya dalam Mengolah Data.....	8
E. Topologi Jaringan Komputer	9
1. Topologi Bus	10
2. Topologi Star.....	11
3. Topologi Ring	14
4. Topologi Mesh.....	15
5. Topologi Tree.....	16
A. Referensi Model OSI (Open System Interconnection).....	19
B. Cara Kerja OSI Layer.....	21
C. Lapisan OSI.....	22
1. Physical Layer.....	23
2. Datalink Layer	25
3. Network Layer	26
4. Transport Layer.....	26
5. Session Layer	26
6. Presentation Layer	27
7. Application Layer	27
3. MEDIA TRANSMISI	29
A. Pengertian Media Transmisi	29

B.	Kegunaan Media Transmisi	29
C.	Karakteristik Media Transmisi	29
D.	Media Transmisi Fisik.....	30
1.	Kabel Twisted Pair.....	30
2.	Kabel Coaxial.....	31
3.	Kabel Fiber Optik.....	31
4.	Stripline	32
5.	Microstripline	33
E.	Media Transmisi Non-Fisik.....	33
1.	Gelombang Radio	33
2.	Gelombang Micro	33
3.	Infrared.....	34
4.	Satelit.....	34
4.	PENGKABELAN JARINGAN KOMPUTER.....	37
A.	Pengertian Pengkabelan Jaringan Komputer	37
B.	Jenis - Jenis Kabel Jaringan Komputer	37
1.	Kabel Coaxial	38
2.	Kabel <i>Unshielded Twisted Pair</i> (UTP)	38
C.	Macam Teknik Pengkabelan	39
1.	Kabel <i>Straight</i>	39
2.	Kabel <i>Cross-over</i>	40
3.	Kabel <i>Shielded Twisted Pair</i> (STP)	41
4.	Kabel Serat Optik (Fiber Optik)	41
5.	TCP/IP	43
A.	Standar TCP/IP.....	43
B.	Keunggulan TCP/IP	44
C.	Cara Kerja TCP/IP.....	44
D.	Macam-Macam Layer pada TCP/IP.....	46
1.	Physical Layer.....	46
2.	Network Access Layer	46
3.	Internet Layer	46
4.	Transport Layer.....	47
5.	Application Layer	47
6.	PENGALAMATAN JARINGAN.....	49
A.	Pengertian Pengalamatan Jaringan.....	49
B.	IP Address.....	50

1. IPv4	50
2. IPv6	52
3. Kategori IP Address.....	53
4. Alamat Cakupan IP Address.....	53
5. Penulisan IP Address	53
C. IP Public dan IP Private	55
1. IP Public.....	55
2. IP Private	55
D. <i>Classless Inter-Domain Routing (CIDR)</i>	56
E. Network Address dan Broadcast Address	57
F. Subnetting.....	58
1. Subnet Mask.....	59
2. Teknik Subnetting.....	59
DAFTAR PUSTAKA	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jaringan MAN	4
Gambar 2. Jaringan WAN	6
Gambar 3. Wireless network.....	7
Gambar 4. Wired network.....	8
Gambar 5. Jaringan Client-Server.....	9
Gambar 6. Jaringan peer to peer	9
Gambar 7. Topologi Bus	10
Gambar 8. Topologi Star.....	11
Gambar 9. Topologi Ring	14
Gambar 10. Topologi Mesh	16
Gambar 11. Topologi Tree	16
Gambar 12. Cara kerja OSI layer.....	21
Gambar 13. Sub-kelompok OSI Layer	23
Gambar 14. Kabel Twisted Pair (Sumber: community.fs.com).....	30
Gambar 15. Kabel Coaxial (Sumber: community.fs.com).....	31
Gambar 16. Kabel Coaxial (Sumber: community.fs.com).....	32
Gambar 17. Susunan Kabel Straight.....	39
Gambar 18. Susunan kabel Crossover.....	40
Gambar 19. TCP/IP Stack.....	43
Gambar 20. Pembagian Kelas IP.....	51
Gambar 21. Jumlah Host pada Kelas IP.....	52
Gambar 22. Subnetting	59
Gambar 23. Nilai Oktet dari subnet mask	60
Gambar 24. Default subnet mask.....	60
Gambar 25 Contoh aplikasi subnet mask pada IP kelas C.....	61
Gambar 26. Contoh aplikasi subnet mask pada IP kelas B.....	62
Gambar 27. Contoh aplikasi subnet mask pada IP kelas A.....	62

1. PENGENALAN JARINGAN KOMPUTER

Deskripsi:

Memahami tentang konsep Jaringan komputer dan memberikan penjelasan terhadap mahasiswa untuk mengenal pemahaman tentang jaringan.

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mengerti definisi Jaringan Komputer
2. Mahasiswa memahami tujuan dan manfaat jaringan komputer
3. Mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis jaringan komputer

A. Definisi Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah jaringan yang memungkinkan antar komputer untuk saling berkomunikasi dengan bertukar data, perangkat lunak komputer sampai dengan aplikasi. Dengan adanya jaringan komputer ini menjadikan penggunaanya bisa berinteraksi atau berkomunikasi dengan pengguna lain. Dalam jaringan komputer tentu ada pihak-pihak yang terkait. Pihak penerima layanan disebut dengan klien (client) dan pemberi layanan disebut peladen (server). Pada desain yang satu ini biasanya dikenal dengan sistem client-server. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), jaringan komputer adalah sekelompok komputer dan perangkat terkait yang dihubungkan dengan fasilitas komunikasi.

Menurut Ensiklopedia Britannica, jaringan komputer adalah dua atau lebih komputer yang terhubung satu sama lain untuk tujuan komunikasi data secara elektronik. Jaringan komputer ini memiliki fungsi utama seperti menghubungkan dan perangkat komunikasi secara fisik. Sedangkan menurut Madcom, jaringan komputer adalah sekumpulan komputer beserta dengan seluruh peralatan penunjangnya yang bisa berhubungan dan saling terkoneksi.

B. Cara Kerja Jaringan Komputer

Jaringan komputer bekerja dengan cara perangkaian beberapa komputer dengan suatu penghubung yang dinamakan node. Node ini bisa berupa modem, hub, switch dan peralatan

komunikasi data atau data communication equipment atau *data terminal equipment* (DTE). Node memiliki peran penting dalam sebuah jaringan komputer karena ia berfungsi untuk mengikuti seperangkat aturan atau protokol dan menentukan cara mengirim atau menerima data melalui tautan.

Empat hal yang utama dalam jaringan komputer adalah komponen fisik jaringan organisasi fungsional, protokol, dan prosedur. Setelah tertata dan terangkai, maka jaringan komputer bisa digunakan secara terintegrasi.

C. Manfaat Jaringan Komputer

1) *Resource Sharing*

Dalam hal ini, yang bisa dikatakan resource sharing, seperti Data Sharing, Hardware Sharing, dan Internet Access Sharing. Sesuai dengan pengertiannya, fungsi dari metode sharing resource adalah untuk berbagi data atau perangkat keras antar komputer yang berada dalam satu jaringan yang sama. Saat metode ini diterapkan, maka setiap pengguna komputer dapat dengan mudah berbagi perangkat keras ataupun data yang dibutuhkan.

2) *Connectivity and Communication*

Saat ini, dengan jaringan komputer kamu bisa saling terkoneksi dalam jaringan LAN. Ketika jaringan sudah terbentuk dan terhubung dengan koneksi internet, kemudian koneksi dan komunikasi antar user bisa terjadi, Contohnya adalah dengan mengirim email antar gedung atau workgroup.

3) *Data Security dan Management*

Jaringan ini juga bermanfaat untuk memberikan kemudahan bagi administrator untuk melakukan manajemen data-data penting perusahaan dengan lebih baik. Sebuah data akan lebih aman dan lebih mudah dicari ketika data itu disimpan secara terpusat. Dengan memanfaatkan Shared Server maka karyawan bisa lebih mudah dalam mencari data, administrator juga bisa lebih mudah dalam melakukan backup.

4) *Performance Enhancement dan Balancing*

Manfaat berikutnya dari adanya jaringan komputer adalah suatu jaringan akan bisa lebih bermanfaat terutama dalam melakukan peningkatan terhadap suatu kinerja.

5) *Entertainment*

Jaringan ini juga bisa digunakan untuk keperluan hiburan seperti memainkan game online, mencari informasi di internet atau bahkan menonton video yang ada di internet.

D. Jenis-Jenis Jaringan Komputer

Jaringan komputer juga terbagi menjadi beberapa jenis. Selain itu, setiap jenis dari jaringan komputer dikelompokkan kembali menjadi beberapa bagian. Berikut ini jenis-jenis jaringan komputer beserta penjelasannya.

1. Berdasarkan Jangkauan Geografis

Saat ini, jaringan komputer sudah memiliki banyak jenis dan kegunaannya yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan atas pekerjaan. Untuk lebih memahami mengenai beberapa jenis jaringan komputer, berikut ini adalah jenis-jenis jaringan komputer:

a. LAN (Local Area Network)

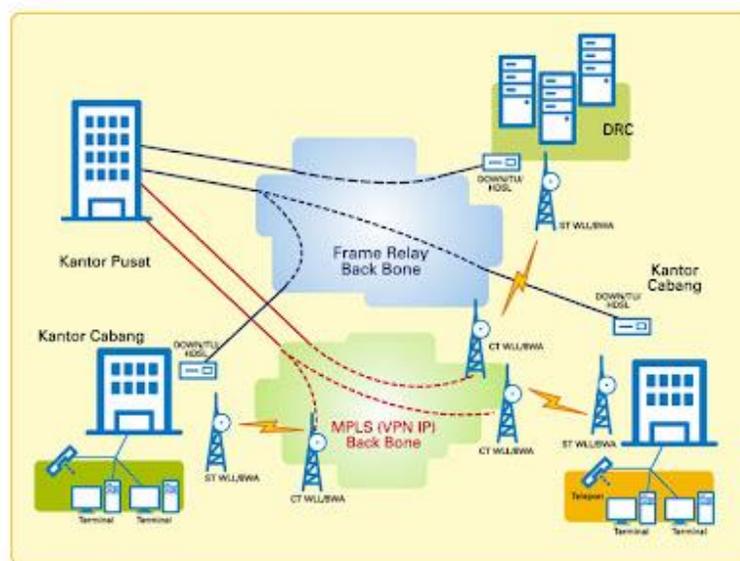
Jenis jaringan komputer ini adalah salah satu jenis yang mungkin akan sering kamu temukan. Tipe jaringan ini sering digunakan untuk beberapa tempat umum seperti kantor atau sekolah namun saat ini juga beberapa rumah pribadi sudah menggunakan jenis jaringan ini. Jaringan LAN bisa ditransformasi menjadi WLAN atau Wireless Local Area Network. Ini bisa terjadi apabila dalam sebuah rumah atau sekolah memperoleh jaringan secara nirkabel seperti Wi-Fi maka proses transmisi data sudah lewat teknologi nirkabel.

b. PAN (Personal Area Network)

Jenis jaringan ini adalah jenis yang sering kali digunakan orang di sebuah kantor atau rumah pribadi. Jangkauan dari jaringan ini bersifat lebih eksklusif dan hanya untuk keperluan yang standar. Jenis jaringan PAN sangat efektif untuk beberapa gedung perkantoran karena pihak yang bisa mengakses biasanya terbatas. Contohnya untuk karyawan di dalam kantor saja, maka dari itu membuat yang menggunakannya hanya untuk aktivitas yang standar saja.

c. MAN (Metropolitan Area Network)

Jenis jaringan ini lebih memiliki radiasi yang lebih luas dibandingkan dengan PAN atau LAN. Kebanyakan orang menggunakan jenis ini untuk menghubungkan komputer satu dengan lainnya dalam skala kota. Jaringan bank merupakan contoh sederhana dari MAN yang ada di sekeliling kita. Dimana ada beberapa kantor cabang di dalam kota yang dihubungkan satu dengan yang lainnya, seperti disajikan pada Gambar 1. Contohnya adalah bank Mandiri yang dihubungkan dengan koneksi jaringan MAN di wilayah Jakarta Bogor Depok, Tangerang dan Bekasi.



Gambar 1. Jaringan MAN

d. CAN (*Campus Area Network*)

Seperti namanya jaringan ini hanya menghubungkan perangkat komputasi untuk area kampus atau universitas saja. Jaringan ini mampu membuat semua perangkat terhubung di area kampus seperti di perpustakaan dan laboratorium. Biasanya, penggunaannya untuk memberikan informasi secara eksklusif antara Gedung satu dengan yang lainnya yang masih satu jangkauan kampus.

e. VPN (*Virtual Private Network*)

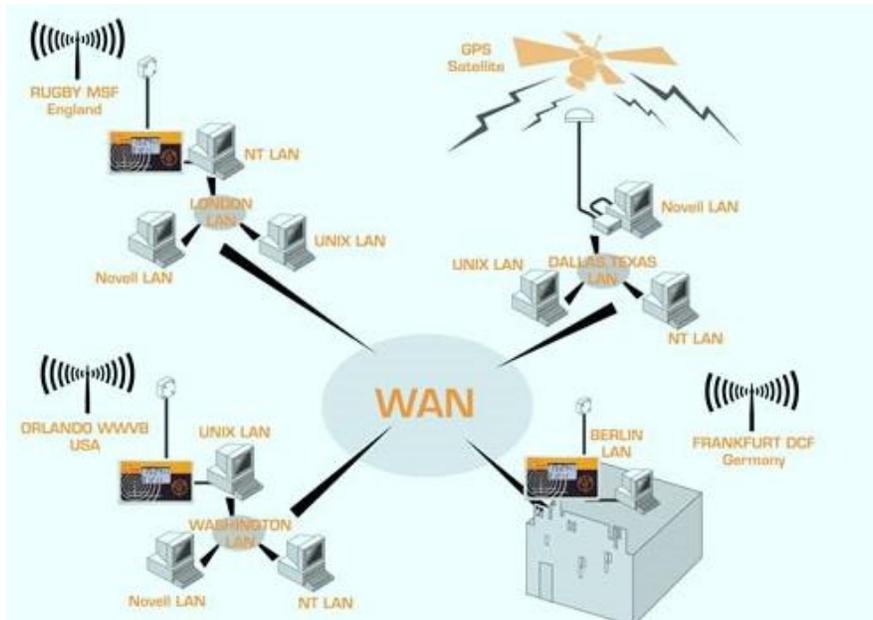
jaringan ini menawarkan sistem yang bersifat pribadi. Penggunaannya biasanya untuk seseorang yang ingin mengakses website dengan jalu atau jaringan pribadi. Umumnya, VPN menjadi alat bagi seseorang untuk melindungi situs itu dari konten yang berbau sensitive. Dengan menggunakan VPN pengguna kemudian menyamarkan keberadaan website tersebut dari Internet.

f. WAN (*Wide Area Network*)

WAN adalah pengembangan teknologi super canggih yang bisa menghubungkan perangkat komputer dengan jangkauan yang luas. Contohnya antar kota satu dengan yang lainnya, Jadi komputer di kota A bisa terhubung dengan komputer yang ada di kota B. Jaringan ini sangat bermanfaat bagi para pelaku bisnis yang ingin melakukan transaksi, tetapi terhambat jarak.

Sama seperti LAN dan MAN, merupakan salah satu pengelompokan jenis jaringan yang didasarkan pada jangkauan geografik wilayah mencakup seluruh kota, negara bagian, ataupun negara. Wide area network (WAN) adalah jaringan yang secara geografis memiliki ruang lingkup atau skala jangkauan yang sangat besar. WAN menghubungkan jenis jaringan yang lebih kecil seperti Local Area Networks (LAN) dan Metropolitan Area Networks (MAN). Hal ini untuk memastikan komputer dan pengguna di suatu lokasi dapat berkomunikasi dengan komputer dan pengguna yang lain di suatu lokasi yang berbeda. WAN bisa dijalankan dengan bantuan sebuah

sistem transmisi publik atau jaringan pribadi. Dalam sebuah perusahaan, WAN dapat terdiri dari koneksi perusahaan pusat, kantor cabang, dan fasilitas perusahaan tersebut (Gambar 2).



Gambar 2. Jaringan WAN

g. Internet

Interconnected Network atau bisa dikenal dengan istilah internet adalah jenis teknologi paling canggih dari beberapa jenis jaringan komputer yang ada. Internet merupakan sebuah platform komunikasi secara global. Internet ini sendiri memiliki kemampuan untuk menghubungkan komputer yang satu dengan komputer yang lainnya dengan jarak yang cukup jauh. Hal ini dapat terjadi karena adanya suatu jaringan yang berupa sinyal, sehingga komputer-komputer tersebut bisa terhubung.

2. Berdasarkan Jenis Transmisi

Jika dikelompokkan berdasarkan bentuk transmisinya, maka jaringan komputer ini memiliki dua jenis, antara lain:

a. Wireless Network

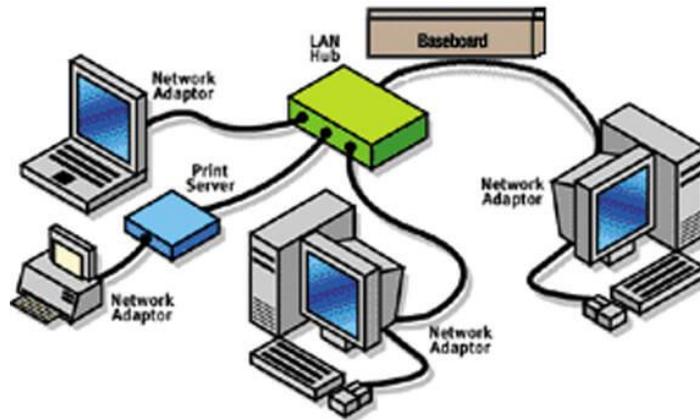
Jenis transmisi jaringan yang ini tidak mengandalkan kabel lagi sebagai media pengirim data, melainkan menggunakan gelombang elektromagnetik. Transmisi data bisa sampai ke perangkat satu dan lainnya tanpa harus menggunakan kabel sekalipun (Gambar 3).



Gambar 3. Wireless network

b. Wired Network

Jenis transmisi jaringan ini membutuhkan media seperti kabel untuk mengirimkan transmisi data antara satu perangkat ke perangkat lainnya. Sehingga apabila ingin menghubungkan antara komputer satu dengan lainnya harus menggunakan kabel (Gambar 4).



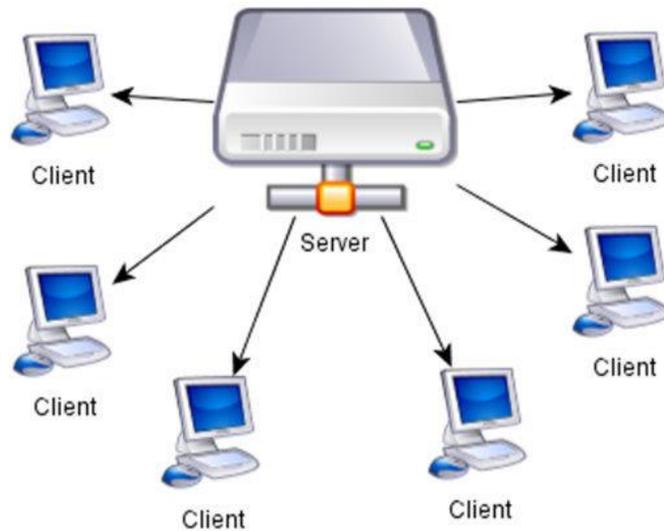
Gambar 4. Wired network

3. Berdasarkan Hubungan Setiap Komputer dan Perannya dalam Mengolah Data

Berikut ini jenis-jenis jaringan komputer berdasarkan peranan dan hubungan tiap komputer.

a. Jaringan Client-Server

Jaringan ini adalah kumpulan komputer yang terdiri dari beberapa komputer klien dan satu komputer server, Komputer server ini bertugas sebagai penyedia sumber daya, dan komputer klien hanya bisa menggunakan sumber daya sebagai penerima, seperti disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Jaringan Client-Server

b. Jaringan Peer to Peer

Pada jaringan peer to peer ini bisa dibilang tidak ada sekat yang cukup berarti antara server komputer yang satu dengan server komputer kliennya, seperti pada Gambar 6.



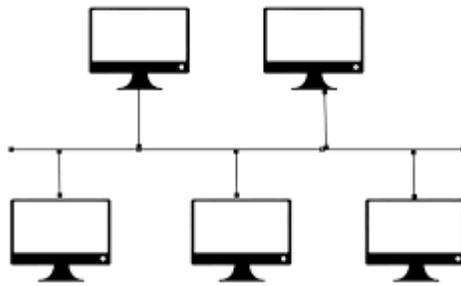
Gambar 6. Jaringan peer to peer

E. Topologi Jaringan Komputer

Supaya pembahasan kita tentang jaringan komputer semakin jelas, maka kita juga akan membahas tentang topologi jaringan komputer. Berikut ini adalah jenis topologi jaringan komputer:

1. Topologi Bus

Topologi Bus adalah topologi yang paling tua dalam teknologi jaringan Ethernet, seperti pada Gambar 7. Maka dari itu, ada laras konektor yang bisa digunakan untuk menyambung atau menambah panjang jaringan. Topologi jaringan ini terdiri dari cable coaxial yang menghubungkan komputer yang ada dalam jaringan agar setiap komputer bisa terhubung dengan sambungan konektor BNC jenis T.



Gambar 7. Topologi Bus

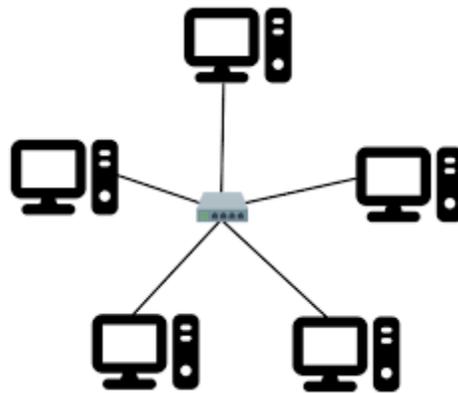
Karakteristik Topologi Bus

Secara garis besar, topologi bus memiliki karakteristik yang mudah dikendalikan. Hal inilah yang menjadi alasan mengapa perusahaan-perusahaan berskala kecil memilih jenis jaringan topologi ini untuk menghubungkan perangkat komputer. Adapun karakteristik topologi bus lainnya yang perlu diketahui, di antaranya:

- a) Proses instalasi jaringan sangat ringan dan sederhana.
- b) Terdapat kabel utama sebagai data traffic center atau pusat lalu lintas data.
- c) Tidak memerlukan hub, yang banyak diperlukan adalah BNC dan konektor T di setiap ethernet card.
- d) Biaya untuk membangun topologi ini lebih ekonomis.
- e) Paket data sering mengalami intersection dalam satu kabel.
- f) Setiap node dihubungkan secara serial di sepanjang kabel utama yang kedua ujungnya ditutup dengan terminator.
- g) Jika terdapat masalah pada salah satu node, maka jaringan keseluruhan akan down.

2. Topologi Star

Topologi Star ini terdapat hub yang menjadi pusat jaringan dan mengontrol komunikasi, seperti pada Gambar 8. Kemudian semua perangkat komputer berputar di sekitar hub pusat yang man ahub pusat itu bisa berkomunikasi dengan hub lain. Jarak batas jaringan ini adalah 1000 meter dari hub. Topologi ini biasanya digunakan pada LAN yang biasanya digunakan pada rumah, kantor dan sekolah.



Gambar 8. Topologi Star

Pusat server yang terletak pada topologi jaringan star yakni berupa hub atau switch. Perangkat tersebut kemudian akan terhubung dengan masing-masing komputer yang ada.

Dengan model jaringan seperti ini, proses pengiriman data akan melalui pusat server terlebih dulu, baru setelah itu data akan dikirimkan ke seluruh komputer client atau komputer tertentu sesuai tujuannya.

Berdasarkan prinsip kerja tersebut, topologi ini seringkali digunakan pada perusahaan yang memiliki alur data terpusat. Sehingga semua data yang dikirim dan diterima akan difilter terlebih dulu oleh server pusat, kemudian akan diteruskan ke node tujuan.

Cara Kerja Topologi Star

Topologi bintang memiliki cara kerja dengan mengandalkan pusat server, untuk lebih jelasnya di bawah ini terdapat rincian detail cara kerja topologi star tersebut.

- a) *Hub* atau *switch* yang terpasang berperan sebagai pusat server jaringan komputer.
- b) Setelah itu, pasang satu persatu kabel ke dalam *port* hub yang akan digunakan sebagai pusatnya.
- c) Apabila kabel sudah dipasang, sambungkan kabel tersebut ke masing-masing komputer *client*.
- d) Dengan menghubungkan kabel dari *hub* ke seluruh komputer *client*, maka setiap *client* akan mendapatkan data atau informasi yang sama seperti milik server. Karena *client* harus terhubung ke *hub*, maka tiap *client* harus memiliki satu kabel, jika terdapat 20 komputer maka minimal menyediakan 20 kabel untuk instalasi jaringan tersebut.
- e) Untuk meningkatkan kualitas transfer data terdapat jenis topologi *star hybrid*, yakni terdapat perbedaan penggunaan kabel. Tipe kabel yang digunakan pada topologi *star hybrid* lebih beragam, karena hal ini bertujuan agar kualitas transfer paket data lebih kuat.

Karakteristik Topologi Star

- Setiap *client* akan terhubung dengan pusat server, pengiriman data akan mengalir dari *client* ke server kemudian kembali lagi.
- Merupakan topologi yang mudah dikembangkan karena setiap *node* memiliki kabel yang mengarah ke pusat *node*.
- Apabila terdapat gangguan pada salah satu *node*, maka tidak akan berpengaruh pada jaringan tersebut.
- Topologi ini menggunakan kabel *lower* karena hanya menjalankan satu trafik, kabel yang biasa digunakan yaitu kabel UTP.

Kelebihan Topologi Star

a) Pemeliharaannya mudah

Setiap jaringan komputer harus rutin dilakukan pemeliharaan untuk mengecek setiap komponennya agar dapat bekerja dengan baik. Topologi *star* adalah salah satu model jaringan yang dapat dipelihara dengan mudah. Karena pada topologi tersebut hanya terdapat *hub* atau *switch* serta beberapa komputer *client*. Admin jaringan hanya perlu mengamati perangkat-perangkat tersebut dan memastikan bahwa semua berjalan dengan semestinya. Selain itu apabila terdapat salah satu komputer *client* rusak, maka tidak akan berpengaruh pada lalu lintas jaringan.

b) Kecepatan transfer dalam jaringan komputer besar

Kelebihan topologi bintang selanjutnya adalah memiliki kecepatan transfer data yang besar. Hal ini dikarenakan setiap *client* terhubung dengan pusat server sehingga memiliki kecepatan transfer data yang sama. Dengan demikian dapat pengiriman data menjadi lebih efisien.

c) Mudah melakukan pengembangan

Dalam instalasi topologi *star*, kamu hanya perlu menghubungkan perangkat ke *hub*. Sehingga ketika kamu ingin melakukan pengembangan dengan menambah komputer *client* lagi, kamu hanya perlu menghubungkan komputer ke server. Kemudian, karena data akan dikelola secara terpusat, proses deteksi kesalahan dalam jaringan akan semakin mudah.

Kekurangan Topologi Star

Meski memberikan banyak kelebihan, topologi *star* tentu memiliki kekurangan. Hal ini yang nantinya dapat menjadi pertimbangan sebelum memutuskan untuk menggunakan topologi *star*. Berikut ini beberapa kekurangan dari topologi *star*.

a) Membutuhkan banyak kabel

Meski penggunaan kabel pada masing-masing komputer dapat memudahkan ketika pengembangan namun, hal ini akan menyebabkan kebutuhan kabel yang cukup

banyak sehingga akan berpengaruh pada biaya yang harus dikeluarkan. Karena semakin banyak *client*, maka kebutuhan kabel semakin banyak juga.

b) Berpotensi mengurangi kecepatan data

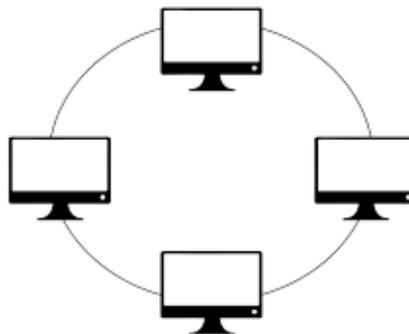
Semakin banyak perangkat, lalu lintas pengiriman data juga akan semakin meningkat, peningkatan tersebut akan mempengaruhi kecepatan transfer data serta kualitas jaringannya. Sehingga tingginya lalu lintas seringkali menjadi kekurangan dari topologi *star*.

c) Perlu berhati-hati pada hub dan switch

Jika terjadi kerusakan pada salah satu *client* maka tidak akan berpengaruh pada komputer lain. Namun, hal ini berbeda dengan *hub* atau *switch*, apabila terjadi kerusakan pada perangkat tersebut, maka seluruh koneksi jaringan akan terganggu karena bagaimanapun juga *hub* berfungsi sebagai terminal pusat. Maka dari itu perlu perhatian yang tinggi.

3. Topologi Ring

Topologi ini adalah topologi yang terbentuk ketika semua perangkat yang terhubung menyerupai cincin atau pola lingkaran, seperti pada Gambar 9. Setiap server yang ada di topologi ring ini akan memperoleh dan juga melewatkan suatu informasi dari perangkat yang satu ke perangkat lainnya.



Gambar 9. Topologi Ring

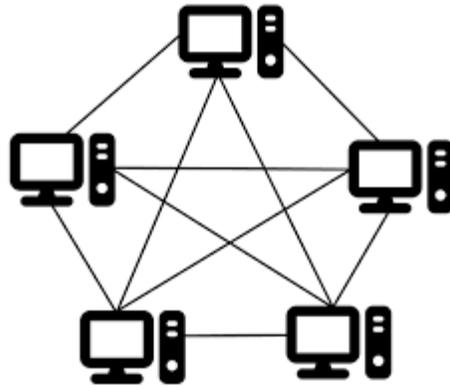
Topologi ring atau topologi cincin adalah sebuah model topologi jaringan yang berbentuk melingkar seperti cincin. Setiap perangkat komputer akan terhubung dalam rangkaian lingkaran tersebut. Setiap perangkat akan terhubung dengan dua perangkat lain, yakni yang berada di kanan dan kirinya hingga membentuk sebuah cincin. Tiap perangkat atau titik tersebut berfungsi sebagai repeater, yakni yang dapat memperkuat sinyal sepanjang jaringan tersebut.

Sehingga setiap titik atau node tersebut bekerja sama agar mendapatkan sinyal dari perangkat sebelumnya dan diteruskan ke perangkat selanjutnya. Dalam topologi jaringan ring, untuk menerima dan meneruskan sinyal tersebut dibutuhkan bantuan token. Token tersebut nantinya berisikan informasi serta data yang berasal dari komputer utama, setelah itu token akan melewati setiap perangkat yang ada untuk memastikan apakah perangkat membutuhkan data tersebut.

Apabila perangkat membutuhkannya, maka token akan memberikan data yang diminta kemudian berjalan melewati node selanjutnya. Tetapi jika tidak, maka token akan melewati node sembari berjalan menuju titik berikutnya. Proses ini akan terus dilakukan hingga data yang dibawa token sampai pada perangkat tujuannya. Topologi cincin dapat diimplementasikan pada jaringan dengan lingkup yang kecil, misalnya seperti di rumah, kantor, maupun sekolah.

4. Topologi Mesh

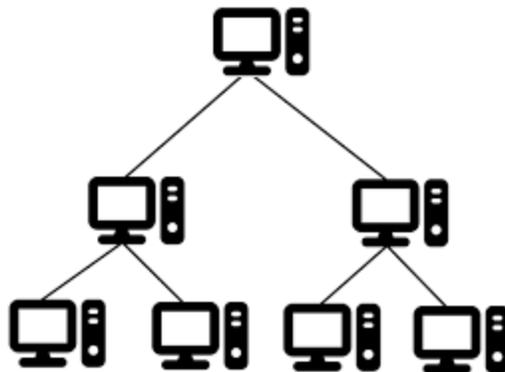
Topologi ini adalah suatu jaringan yang terhubung satu sama lain diantara beberapa node, seperti pada Gambar 10. Biasanya ini digunakan dalam keperluan redundancy seperti dalam kampus. Topologi ini sering digunakan pada kondisi dimana tidak ada hubungan komunikasi yang terputus secara absolut antar node dalam jaringan komputer.



Gambar 10. Topologi Mesh

5. Topologi Tree

Topologi tree adalah gabungan dari topologi bus dan topologi star, topologi ini menyerupai anatomi akar pohon, sehingga disebut topologi pohon, seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. Topologi Tree

Topologi jaringan tree juga dikenal dengan sebutan topologi pohon karena susunannya yang mirip seperti kerangka pohon. Dahan diibaratkan sebagai jaringan yang lebih besar daripada ranting. Hal ini mengindikasikan bahwa topologi jaringan tree memiliki beberapa tingkatan jaringan atau node.

Topologi pohon memiliki fungsi utama untuk mengatur trafik data dalam jaringan. Setidaknya, terdapat dua hub yang digunakan untuk menyambungkan beberapa perangkat komputer, yakni active dan passive hub. Active hub berfungsi untuk meneruskan sinyal antar perangkat, sedangkan passive hub berfungsi sebagai repeater-nya. Dalam jaringan komputer, topologi pohon bermanfaat untuk mendukung pengembangan atau penambahan jaringan berskala besar. Topologi ini membagi seluruh jaringan perangkat agar pengelolaannya lebih praktis dan sederhana. Sehingga, identifikasi kerusakan dan manajemen data dapat dilakukan dengan mudah.

SOAL LATIHAN

1. Jelaskan definisi dari jaringan komputer.
2. Sebutkan jenis-jenis jaringan komputer.
3. Apa manfaat jaringan komputer bagi pengguna?
4. Sebutkan kelebihan dan kekurangan penggunaan jaringan komputer.
5. Apa yang dimaksud dengan topologi jaringan?

2. REFERENSI MODEL OSI

Deskripsi:

Memahami konsep tentang 7 lapisan OSI dalam jaringan komputer

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mengetahui OSI layer
2. Mahasiswa mampu memahami setiap layer OSI
3. Mahasiswa mampu memahami cara kerja OSI layer

A. Referensi Model OSI (Open System Interconnection)

Model referensi jaringan terbuka OSI atau OSI Reference Model for open networking adalah sebuah model arsitektur jaringan yang dikembangkan oleh badan International Organization for Standardization (ISO) di Eropa pada tahun 1977. Sebelum munculnya model referensi OSI, System jaringan komputer sangat tergantung kepada pemasok. OSI berupaya membentuk standar umum jaringan komputer untuk menunjang interoperabilitas antar pemasok yang berbeda. Dalam suatu jaringan yang besar biasanya terdapat banyak protocol jaringan yang berbeda. Tidak adanya suatu protocol yang sama, membuat banyak perangkat tidak bias saling berkomunikasi.

Model referensi ini pada awalnya ditunjukkan sebagai basis untuk mengembangkan protocol – protocol jaringan, meski pada kenyataannya inisiatif ini mengalami kegagalan. Kegagalan itu disebabkan oleh beberapa faktor berikut:

- Standar model referensi ini, jika dibandingkan dengan model referensi DARPA (Model Internet) yang dikembangkan oleh Internet Engineering Task Force (IETF), sangat berdekatan. Model DARPA adalah model basis protocol TCP/IP yang populer digunakan

- Model referensi ini dianggap sangat kompleks. Beberapa fungsi (seperti halnya metode komunikasi connectionless) dianggap kurang bagus, sementara fungsi lainnya (seperti flow control dan koreksi kesalahan) diulang – ulang pada beberapa lapisan.
- Pertumbuhan Internet dan protocol TCP/IP (sebuah protocol jaringan dunia nyata) membuat OSI Reference Model menjadi kurang diminati.

Pemerintah Amerika Serikat mencoba untuk mendukung protocol OSI Reference Model dalam solusi jaringan pemerintah pada tahun 1980-an, dengan mengimplementasikan beberapa standar yang disebut dengan Government Open Systems Interconnections Profile (GOSIP). Meski demikian. Usaha ini akhirnya di tinggalkan pada tahun 1995, dan implementasi jaringan yang menggunakan OSI Reference model jarang di jumpai di luar Eropa. Jaringan komputer dari tahun ke tahun mengalami banyak sekali perkembangan. Sehingga, setiap pengguna (user) di seluruh penjuru dunia dapat melakukan komunikasi dengan cepat dan optimal. Untuk saat ini, telah ada standarisasi khusus untuk penggunaan jaringan komputer sebagai alat komunikasi melalui OSI Layer. Pada tahun 1970, terdapat organisasi yang bernama International *Organization for Standardization* (ISO) yang berlokasi di Eropa, telah mengembangkan sebuah model arsitektur jaringan yang diberi nama OSI Reference Model for Open Networking (Model Jaringan Terbuka OSI). Dimana, OSI tersebut mempunyai 7 layer yang memiliki fungsi masing – masing. Pada istilah komunikasi data ataupun protokol jaringan ada terdapat salah satu jenis protokol, yaitu OSI layers. Dimana tipe yang satu ini memiliki 7 lapisan yang perlu diketahui, dan semua lapisan ini memiliki pengertian, fungsi dan kelebihan masing-masing.

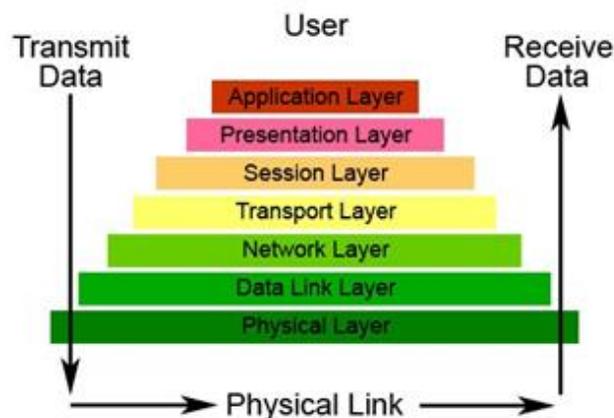
Meskipun dalam praktiknya tidak berhubungan langsung dengan model OSI, dan hanya berhubungan dengan protocol, namun model ini selalu digunakan network engineer dalam melakukan analisis dan troubleshooting jaringan komputer sehingga perlu memahami cara kerja model OSI.

Fungsi OSI secara singkat:

- *Physical*: Menentukan tegangan, kecepatan, besaran fisik, dan mengalirkan bit-bit antar device
- *Data Link*: Menyediakan akses ke media menggunakan MAC Address dan melakukan error detection
- *Network*: Menyediakan logical addressing dan menentukan rute menuju tujuan
- *Transport*: Menyediakan reliable atau unreliable delivery dan mengecek error connection sebelum transmisi data
- *Session*: Memisahkan data dari berbagai aplikasi
- *Presentation*: Menyajikan data dan menangani proses seperti enkripsi data
- *Application*: Menyediakan user interface

B. Cara Kerja OSI Layer

Untuk memahami cara kerja dari OSI Layer sendiri, dapat membayangkan dengan tahapan dalam mengirim surat. Agar surat sampai kepada penerima dengan baik dan tepat, maka harus melewati berbagai tahapan pengiriman sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan sebelumnya. Berikut ini merupakan beberapa penjelasan mengenai cara kerja OSI Layer, seperti Gambar 12.



Gambar 12. Cara kerja OSI layer

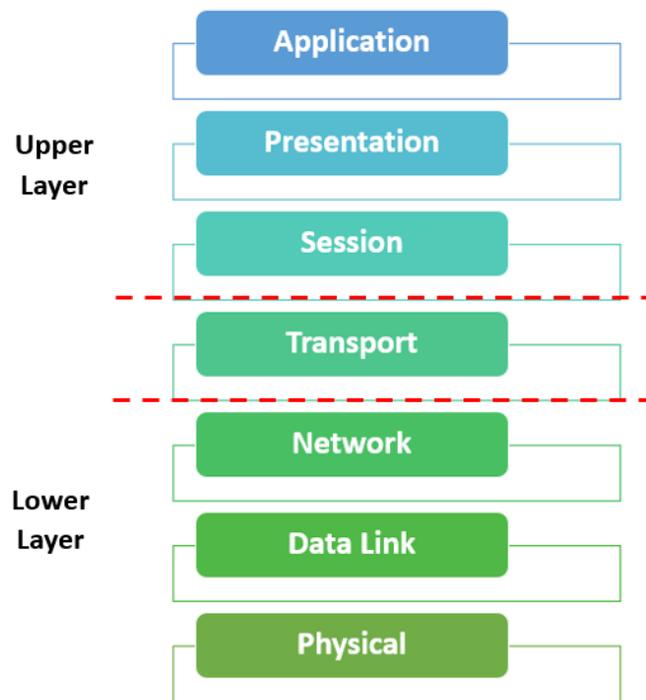
- Pertama, Application layer akan mengirimkan data yang dikirim pengguna kepada perangkat komputer penerima data.
- Kedua, pada presentation layer terjadi konversi email menjadi sebuah format jaringan.
- Ketiga, pada session layer akan membentuk sesi perjalanan data hingga seluruh proses pengiriman data selesai dilaksanakan.
- Yang keempat, di dalam transport layer pengirim melakukan pemecahan data. Kemudian, data tersebut dikumpulkan pada transport layer penerima.
- Kelima, network layer membuat sebuah alamat sehingga dapat menuntut dan mengarahkan data hingga sampai pada tujuan yang benar.
- Selanjutnya, di dalam data-link layer akan dilakukan pembentukan data menjadi bentuk frame, serta alamat fisik.
- Dan pada lapisan utama tepatnya physical layer, data akan dikirim melalui medium (perantara) jaringan menuju lapisan transport penerima.
- Langkah yang terakhir, alur jalannya proses akan berbalik dari physical layer menuju application layer. Nantinya akan mengarah pada jaringan komputer penerima

C. Lapisan OSI

Untuk jenis protokol OSI layers terdapat 7 lapisan di dalamnya, yaitu sebagai berikut dan seperti disajikan pada Gambar 13.

7 lapisan dibagi menjadi sub kelompok:

- Lapisan 1, 2, 3 adalah lapisan network support layer (lapisan pendukung jaringan) atau biasa disebut Lower Layer
- Lapisan 5, 6, 7 adalah lapisan user support layer (lapisan pendukung pengguna) atau biasa disebut Upper layer
- Lapisan 4 adalah transport layer yang menghubungkan Lower Layer dan Upper Layer



Gambar 13. Sub-kelompok OSI Layer

1. Physical Layer

Fungsi lapisan pertama yaitu physical adalah menentukan kecepatan, tegangan, besaran fisik dan juga mengalirkan bit antara perangkat. Berdasarkan modelnya, fungsi dari layer ini mendefinisikan media transmisi jaringan, metode pensinyalan, topologi jaringan, pengkabelan dan membangun arsitektur jaringan itu sendiri.

Di dalam kehidupan kita sehari-hari, terutama untuk bidang-bidang yang terkait dengan dunia IT, kita sering menjumpai perangkat-perangkat jaringan komputer yang memanfaatkan lapisan Physical layer. Berikut ini adalah beberapa media fisik atau perangkat keras yang memanfaatkan lapisan Physical Layer:

a. Kabel

Kabel memiliki fungsi utama sebagai alat transfer data pada sebuah sistem jaringan komputer. Kabel merupakan perangkat keras yang juga memanfaatkan lapisan

Physical layer. Pada prakteknya, ada beberapa jenis-jenis kabel jaringan komputer yang biasa digunakan, yaitu:

Kabel UTP. UTP merupakan kependekan dari *Unshielded Twisted Pair*, yang merupakan jenis kabel yang banyak digunakan pada jaringan LAN dan jaringan kabel. Memiliki harga yang murah dan ekonomis, namun terkadang masih sering mengalami gangguan terhadap sinyal frekuensi radio. Kecepatan transfer data berkisar antara 10 hingga 100 Mbps, dengan panjang maksimum 100 meter.

Kabel Coaxial. Kabel coaxial merupakan jenis kabel yang dapat digunakan dengan jarak lebih dari 500 meter. Kabel ini memiliki konstruksi yang sama dengan kabel antenna televisi yang biasa digunakan di rumah anda, dengan kecepatan transfer data antara 10 hingga 100 Mbps.

Kabel Fiber Optik. Jenis kabel berikutnya adalah kabel yang sudah modern, yaitu kabel fiber optic. Memiliki banyak keunggulan yang jauh lebih unggul dibandingkan jenis kabel lainnya. Baik itu dari segi kecepatan transfer, kemudahan instalasi, hingga ketahanan terhadap noise. Mampu digunakan dengan panjang hingga lebih dari 3 KM, dan menghasilkan transfer speed lebih dari 100 Mbps dan bisa mencapai satuan Gbps.

b. Hub

Hub berfungsi sebagai pemecah jaringan, banyak digunakan pada jaringan komputer yang menggunakan jaringan topologi star. Dengan adanya hub, maka dapat dimungkinkan semua komputer client dan juga user dapat saling berbagi dan juga mengakses informasi secara bersamaan dari satu buah komputer server saja, sehingga tidak membutuhkan banyak server dan juga kabel.

c. Switch

Switch memiliki fungsi dan juga bentuk yang sama seperti hub. Akan tetapi perbedaan mendasar dari switch adalah bahwa switch dapat melakukan pembatasan dan penutupan transmisi paket data. Jadi dengan adanya switch, ada beberapa port dan juga kabel yang ditutup, sehingga dapat melakukan pengaturan terhadap client mana saja yang berhak mengakses informasi dari server.

2. Datalink Layer

Selanjutnya untuk lapisan kedua adalah network, yaitu lapisan yang berfungsi mampu menyediakan media menggunakan MAC address serta bisa melakukan proses error detection. Adapun tugas dari lapisan atau layer ini adalah menentukan setiap bit data yang ada menjadi format yang disebut dengan frame. Untuk menentukan bagaimana bit-bit data dikelompokkan menjadi format yang disebut sebagai frame. Selain itu, pada level ini terjadi koreksi kesalahan, flow control, pengalamatan perangkat keras (seperti halnya Media Access Control Address (MAC Address)), dan menentukan bagaimana perangkat-perangkat jaringan seperti hub, bridge, repeater, dan switch layer 2 beroperasi. Spesifikasi IEEE 802, membagi level ini menjadi dua level anak, yaitu lapisan Logical Link Control (LLC) dan lapisan Media Access Control (MAC). Fungsi LLC adalah menyiapkan sebuah pentransmisi kembali dari kegagalan paket ketika terindikasi. Sedangkan fungsi lapisan MAC adalah mengkoordinasikan akses langsung terhadap lapisan fisik dengan tergantung metode media access controlnya, seperti Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD), Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance (CSMA/CA).

CSMA/CD = Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection atau sering disingkat menjadi CSMA/CD adalah sebuah metode media access control (MAC) yang digunakan oleh teknologi jaringan Ethernet. Dengan metode ini, sebuah node jaringan yang akan mengirim data ke node tujuan pertama-tama akan memastikan bahwa jaringan sedang tidak dipakai untuk transfer dari dan oleh node lainnya. Jika pada tahap pengecekan ditemukan transmisi data lain dan terjadi tabrakan (collision), maka node tersebut diharuskan mengulang permohonan (request) pengiriman pada selang waktu berikutnya yang dilakukan secara acak (random). Dengan demikian maka jaringan efektif bisa digunakan secara bergantian.

CSMA/CA = Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance, protokol contention pada jaringan yang bisa melakukan analisis kondisi jaringan untuk menghindari collisions, tidak seperti CSMA/CD yang memakai pengaturan transmisi jaringan ketika terjadi collisions. CSMA/CA mengkonsumsi traffic karena sebelum ada data ditransmisikan ia akan mengirim sinyal broadcast pada jaringan untuk mendeteksi skenario atau kemungkinan terjadinya collision dan memerintahkan semua perangkat untuk tidak broadcast.

3. Network Layer

Lapisan ketiga adalah network, adalah lapisan network atau jaringan yang memiliki fungsi dan tugas membuat header untuk paket dengan berisi informasi IP baik IP pengirim maupun IP tujuan data. Selain itu juga untuk mendefinisikan alamat-alamat IP dan menyediakan fungsi routing sehingga paket dapat dikirim keluar dari segment network lokal ke suatu tujuan yang berada pada suatu network lain. Contoh protocol yang digunakan seperti IP.

4. Transport Layer

Transport layer memiliki tugas memecah data menjadi beberapa paket data, dimana paket tersebut diberi nomor urut. Transport layer pun bisa menyediakan transfer yang transparan dan juga reliable. Bahkan, juga tersedia multiplexing, kendali aliran dan juga pemeriksaan error diikuti cara perbaikannya. Protokol bisa mengirimkan paket datanya, dan juga memastikan apakah paket tersebut terkirim dan diterima dengan sukses yang artinya tepat sasaran. Bahkan, jika terjadi paket hilang atau rusak pada proses pengiriman semuanya bisa dikendalikan dengan melakukan transmisi ulang pada paket. Untuk memecah data ke dalam paket-paket data serta memberikan nomor urut ke paket-paket tersebut sehingga dapat disusun kembali pada sisi tujuan setelah diterima. Selain itu, pada level ini juga membuat sebuah tanda bahwa paket diterima dengan sukses (acknowledgement), dan mentransmisikan ulang terhadap paket-paket yang hilang di tengah jalan. Layer transport data, menggunakan protocol seperti UDP dan TCP. Layer ini menyediakan transfer yang reliable dan transparan antara kedua titik akhir, layer ini juga menyediakan multiplexing, kendali aliran dan pemeriksaan error serta memperbaikinya.

5. Session Layer

Untuk mendefinisikan bagaimana koneksi dapat dimulai, dipelihara, atau diakhiri. Beberapa protocol pada layer ini: NETBIOS: suatu session interface dan protocol, dikembangkan oleh IBM, yang menyediakan layanan ke layer presentation dan layer application. NETBEUI, (NETBIOS Extended User Interface), suatu pengembangan dari NETBIOS yang digunakan

pada produk Microsoft networking, seperti Windows NT dan LAN Manager. ADSP (*AppleTalk Data Stream Protocol*). PAP (Printer Access Protocol), yang terdapat pada printer Postscript untuk akses pada jaringan AppleTalk. Masih ada lapisan session layer, dimana lapisan ini berfungsi secara singkat memisahkan data dalam berbagai aplikasi. Sedangkan, tugas selanjutnya sebagai lapisan kelima adalah mendefinisikan sebuah koneksi untuk dapat dibuat, dikelola dan juga dikembangkan.

Contoh protokol pada model ini diantaranya adalah NFS, SMB, Netbios, Netbeui, RTP, PAP, dan ADSP.

6. Presentation Layer

Untuk mentranslasikan data yang hendak ditransmisikan oleh aplikasi ke dalam format yang dapat ditransmisikan melalui jaringan. Protokol yang berada dalam level ini adalah perangkat lunak redirektor (redirektor software), seperti layanan Workstation (dalam Windows NT) dan juga Network shell (semacam Virtual Network Computing (VNC) atau Remote Desktop Protocol (RDP)). Lapisan presentation layers merupakan protokol yang berfungsi mentranslasikan format data yang ingin ditransmisikan oleh aplikasi melalui sebuah jaringan. Data pun akan terenkripsi dan juga deskripsi oleh sistem. Contoh protokolnya adalah MIME, SSL, redirektor software, TLS dan banyak lagi.

7. Application Layer

Untuk bagian lapisan terakhir adalah application layers, yaitu lapisan yang menjadi pusat interaksi antara pengguna dengan aplikasi yang bekerja dengan fungsi sebuah jaringan. Fungsi lainnya adalah melakukan konfigurasi mengenai cara aplikasi bekerja menggunakan sumber daya jaringan. Sebagai antarmuka dengan aplikasi dengan fungsionalitas jaringan, mengatur bagaimana aplikasi dapat mengakses jaringan, dan kemudian membuat pesan-pesan kesalahan. Apabila terjadi kesalahan pada proses pengaturan jaringan lapisan ini, maka lapisan bisa memberikan pesan. Contoh services dan protokol yang berlaku seperti HTTP, SMTP, FTP, NFS dan ada beberapa lainnya.

SOAL LATIHAN

1. Bagaimana cara kerja dalam Lapisan OSI?
2. Sebutkan nama masing-masing layer pada lapisan OSI.
3. Jelaskan tentang protokol yang berada dalam Application layer.
4. Bagaimana cara komunikasi antar layer?
5. Sebutkan layer yang menjadi pusat interaksi antara pengguna dengan aplikasi.

3. MEDIA TRANSMISI

Deskripsi:

Memahami tentang konsep media transmisi dalam jaringan komputer

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu memahami tentang media transmisi dalam jaringan komputer
2. Mahasiswa memahami manfaat media transmisi jaringan komputer
3. Mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis media transmisi jaringan komputer

A. Pengertian Media Transmisi

Media transmisi adalah media yang menghubungkan antara pengirim dan penerima informasi (data), karena jarak yang jauh, maka data terlebih dahulu diubah menjadi kode/isyarat, dan isyarat inilah yang akan dimanipulasi dengan berbagai macam cara untuk diubah kembali menjadi data.

B. Kegunaan Media Transmisi

Media transmisi digunakan pada beberapa peralatan elektronika untuk menghubungkan antara pengirim dan penerima supaya dapat melakukan pertukaran data. Beberapa alat elektronika, seperti telepon, komputer, televisi, dan radio membutuhkan media transmisi untuk dapat menerima data. Seperti pada pesawat telepon, media transmisi yang digunakan untuk menghubungkan dua buah telepon adalah kabel. Setiap peralatan elektronika memiliki media transmisi yang berbeda-beda dalam pengiriman datanya.

C. Karakteristik Media Transmisi

Karakteristik media transmisi ini bergantung pada:

- Jenis alat elektronika
- Data yang digunakan oleh alat elektronika tersebut
- Tingkat keefektifan dalam pengiriman data
- Ukuran data yang dikirimkan

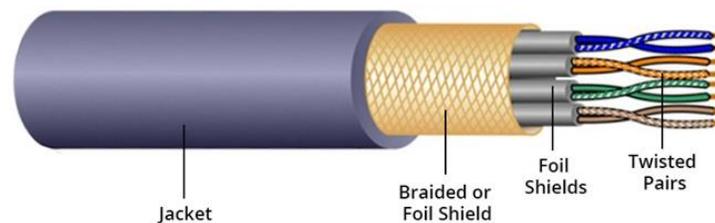
Media transmisi secara luas diklasifikasikan ke dalam 2 jenis, yaitu media transmisi fisik dan media non-fisik.

D. Media Transmisi Fisik

Media transmisi fisik biasa disebut juga sebagai media transmisi wired atau bounded. Sinyal data dari pengirim ditransmisikan, diarahkan, dan dibatasi dalam jalur sempit dengan menggunakan tautan fisik, berupa kabel atau bahan konduktor. Karakteristik dari media transmisi fisik adalah memiliki kecepatan transfer data yang tinggi, aman, dan umumnya untuk jarak yang relatif lebih pendek. Yang termasuk dalam media transmisi fisik pada jaringan adalah kabel twisted pair, kabel coaxial, kabel fiber optik, stripline, dan microstripline.

1. Kabel Twisted Pair

Kabel twisted pair termasuk media transmisi fisik yang paling banyak digunakan. Kabel twisted pair adalah jenis kabel yang terdiri dari 2 kabel konduktor berinsulasi terpisah yang dililitkan satu sama lain. Umumnya, beberapa pasang kabel dibundel bersama dalam selubung pelindung, seperti disajikan pada Gambar 14.



Gambar 14. Kabel Twisted Pair (Sumber: community.fs.com)

Twisted pair terdiri atas 2 jenis, yakni Unshielded Twisted Pair (UTP) dan Shielded Twisted Pair (STP).

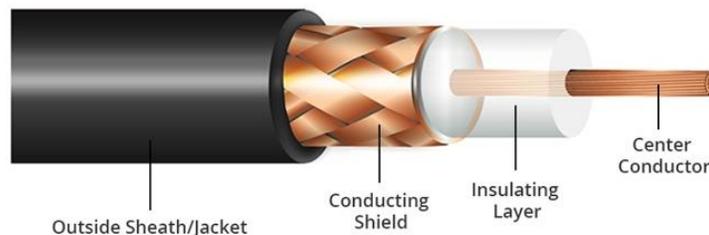
- **Unshielded Twisted Pair (UTP):** UTP terdiri dari dua kabel tembaga terisolasi yang dipilin satu sama lain. Jenis kabel ini memiliki kemampuan

untuk memblokir interferensi dan tidak bergantung pada pelindung fisik. Kabel ini digunakan untuk telepon.

- **Shielded Twisted Pair (STP):** Jenis kabel ini terdiri dari pelindung khusus (penutup jalinan tembaga atau pelindung foil) untuk memblokir gangguan eksternal. Kabel ini digunakan dalam Ethernet berkecepatan data tinggi. Selain itu dipakai pada saluran telepon.

2. Kabel Coaxial

Kabel coaxial adalah kabel yang memiliki penutup plastik luar yang berisi lapisan insulasi yang terbuat dari PVC dan 2 konduktor paralel masing-masing memiliki penutup pelindung terisolasi yang terpisah, seperti Gambar 15.



Gambar 15. Kabel Coaxial (Sumber: community.fs.com)

Kabel coaxial mentransmisikan informasi dalam dua mode, yakni:

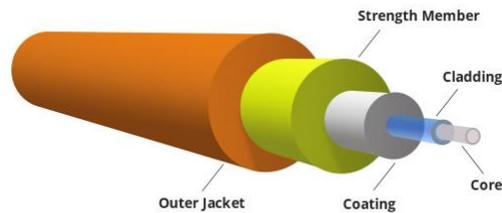
- Baseband (bandwidth kabel khusus)
- Broadband (bandwidth kabel dibagi menjadi rentang terpisah).

TV kabel dan jaringan televisi analog adalah contoh perangkat komunikasi yang banyak menggunakan kabel coaxial. Kelebihan dari kabel coaxial, yaitu memiliki bandwidth yang tinggi, lebih kebal terhadap noise yang mengganggu jaringan, mudah dipasang dan diperluas, serta murah.

3. Kabel Fiber Optik

Kabel fiber optik adalah jenis kabel transmisi yang menggunakan konsep pemantulan cahaya melalui inti yang terbuat dari kaca atau plastik. Inti dikelilingi oleh kaca atau

penutup plastik yang kurang padat yang disebut cladding, seperti disajikan pada Gambar 16. Kabel ini umumnya digunakan untuk transmisi data dalam jumlah besar.



Gambar 16. Kabel Coaxial (Sumber: community.fs.com)

Kabel fiber bisa searah atau dua arah. WDM (Wavelength Division Multiplexer) mendukung dua mode, yaitu mode satu arah dan dua arah.

Kelebihan dari kabel fiber adalah sebagai berikut:

- Kapasitas dan bandwidth-nya cukup besar
- Ringan
- Lebih sedikit redaman sinyal
- Kebal terhadap interferensi elektromagnetik
- Tahan terhadap bahan korosif

4. Stripline

Stripline adalah media saluran transmisi elektromagnetik transversal yang ditemukan oleh Robert M. Barrett dari Pusat Penelitian Angkatan Udara Cambridge pada 1950-an. Stripline adalah bentuk paling awal dari saluran transmisi planar. Stripline menggunakan bahan konduktor untuk mengirimkan gelombang frekuensi tinggi yang disebut waveguide. Bahan konduktor ini diapit di antara dua lapisan bidang tanah untuk meredam gangguan elektromagnetik atau *Electromagnetic Interference* (EMI).

5. Microstripline

Microstripline adalah jenis saluran transmisi yang terdiri dari konduktor yang dibuat pada substrat dielektrik dengan bidang ground. Microstripline dikembangkan oleh laboratorium ITT sebagai pesaing stripline dan pertama kali diterbitkan oleh Grieg dan Engelmann pada prosiding IRE Desember 1952.

E. Media Transmisi Non-Fisik

Media transmisi non-fisik juga disebut sebagai media transmisi wireless atau unbounded. Media ini mengandalkan gelombang elektromagnetik dan tidak memerlukan media fisik untuk transmisi sinyal data. Karakteristik dari media jenis ini adalah sinyal disiarkan melalui udara, cenderung kurang aman, dan dapat digunakan untuk jarak yang lebih jauh. Banyak pengguna memilih media transmisi wireless karena lebih nyaman daripada memasang kabel. Selain itu, banyak bisnis telekomunikasi yang menggunakan media transmisi wireless pada lokasi yang tidak memungkinkan untuk dipasang kabel.

Yang termasuk dalam media transmisi non-fisik pada jaringan adalah gelombang radio, gelombang micro, infrared, dan satelit komunikasi.

1. Gelombang Radio

Gelombang Radio (*radiowave*) adalah media transmisi wireless yang mendistribusikan sinyal radio melalui udara dalam jarak jauh seperti antar kota, wilayah, dan negara. Juga dapat digunakan pada jarak pendek seperti di dalam kantor atau rumah. Teknologi komunikasi Bluetooth, UWB, Wi-Fi, dan WiMAX menggunakan sinyal gelombang radio untuk mengirimkan data.

2. Gelombang Micro

Gelombang mikro (*microwave*) adalah gelombang radio yang menyediakan transmisi sinyal berkecepatan tinggi. Gelombang mikro dapat mengirimkan data dengan kecepatan hingga 4.500 kali lebih cepat daripada modem dial-up.

Sebuah stasiun gelombang mikro adalah piringan reflektif yang berisi antena, transceiver, dan peralatan lain yang diperlukan untuk komunikasi gelombang mikro. Gelombang mikro menggunakan transmisi line-of-sight. Untuk menghindari kemungkinan penghalang, seperti gedung atau gunung, stasiun gelombang mikro sering ditempatkan di puncak gedung, menara, atau gunung.

Transmisi gelombang mikro digunakan di lingkungan di mana pemasangan media transmisi fisik sulit atau mustahil dilakukan. Misalnya, transmisi gelombang mikro digunakan di area terbuka lebar seperti gurun atau danau; antara bangunan di wilayah geografis yang dekat; atau untuk berkomunikasi dengan satelit. Pengguna transmisi gelombang mikro saat ini seperti universitas, rumah sakit, pemerintah kota, penyedia televisi kabel, dan perusahaan telepon.

3. Infrared

Infrared (IR) adalah media transmisi nirkabel yang mengirimkan sinyal menggunakan gelombang cahaya infrared. Komputer dan perangkat seluler, seperti mouse, printer, dan ponsel pintar, sering kali memiliki port IrDA yang memungkinkan transfer data dari satu perangkat ke perangkat lain menggunakan gelombang cahaya infrared.

4. Satelit

Satelit komunikasi adalah stasiun ruang angkasa yang menerima sinyal gelombang mikro dari stasiun berbasis bumi, memperkuat (memperkuat) sinyal, dan memancarkan sinyal kembali ke area yang luas ke sejumlah stasiun earth-based. Stasiun earth-based ini sering kali merupakan stasiun gelombang mikro. Perangkat lain, seperti ponsel pintar dan penerima GPS, juga dapat berfungsi sebagai stasiun earth-based. Transmisi dari stasiun earth-based ke satelit adalah uplink. Transmisi dari satelit ke stasiun earth-based adalah downlink. Aplikasi seperti navigasi udara, siaran televisi dan radio, prakiraan cuaca, konferensi video, sistem GPS, dan koneksi internet menggunakan satelit komunikasi. Dengan parabola yang tepat dan kartu

modem satelit, konsumen mengakses internet menggunakan teknologi satelit. Namun, dengan koneksi internet satelit, transmisi uplink. Perbedaan kecepatan ini biasanya dapat diterima oleh sebagian besar pengguna satelit internet karena mereka cenderung mengunduh lebih banyak data daripada unggah data. Meskipun koneksi internet satelit lebih mahal daripada koneksi internet kabel atau DSL, terkadang ini adalah satu-satunya pilihan internet berkecepatan tinggi di daerah terpencil. biasanya lebih lambat daripada transmisi downlink.

Transmisi Satelit merupakan sebuah stasiun relay microwave yang digunakan untuk merangkai dua atau lebih transmitter/receiver dari ground-based microwave yang dikenal sebagai stasiun bumi. Setiap satelit yang mengorbit akan beroperasi pada sejumlah frekuensi yang disebut sebagai Channel Transponder.

Karakteristik transmisi satelit:

- a) Jangkauan frekuensi optimum berkisar pada 1 sampai 10 Ghz.
- b) Dibawah 1 Ghz, terdapat noise yang berpengaruh dari alam seperti noise dari galaksi, matahari, atmosfer serta interferensi buatan manusia dari berbagai perlengkapan elektronik.
- c) Diatas 10 Ghz, sinyal-sinyal akan mengalami Atenuasi yang parah akibat penyerapan dan pengendapan di atmosfer.
- d) Frekuensi uplink dan downlink berbeda karena satelit tidak dapat menerima dan mentransmisi dengan frekuensi yang sama pada kondisi operasi secara terus-menerus tanpa interferensi. Jadi sinyal-sinyal yg diterima dari suatu station bumi pada satu frekuensi harus ditransmisikan kembali dengan frekuensi yang lain.

SOAL LATIHAN

1. Jelaskan pengertian dari media transmisi pada jaringan komputer.
2. Sebutkan dan jelaskan tentang dua jenis media transmisi.
3. Jelaskan perbedaan kabel UTP dan STP.
4. Bagaimana proses komunikasi pada jaringan yang menggunakan satelit?
5. Apa yang disebut dengan frekuensi uplink dan downlink pada media satelit?

4. PENGKABELAN JARINGAN KOMPUTER

Deskripsi:

Memahami tentang konsep pengkabelan dalam jaringan komputer

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami cara pengkabelan jaringan komputer
2. Mahasiswa memahami tujuan pengkabelan jaringan komputer
3. Mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis pengkabelan jaringan komputer

A. Pengertian Pengkabelan Jaringan Komputer

Kabel Jaringan adalah kabel yang menghubungkan antara komputer dengan komputer, dari server ke switch dan yang lainnya, kabel jaringan juga bisa sebagai perantara pengguna dengan pengguna lainnya dalam satu wilayah lokal seperti (warnet, kantor perusahaan dll). selain itu kabel jaringan juga bisa disebut dengan kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) yang sering digunakan untuk LAN dan kabel telpon. Kabel UTP sendiri terdiri dari empat warna konduktor tembaga yang setiap pasangannya berpilin. Kabel UTP terhubung ke perangkat melalui konektor modular yaitu 8 pin yang biasa kita sebut sebagai RJ-45, dan semua protokol LAN dapat beroperasi melalui kabel UTP.

B. Jenis – Jenis Kabel Jaringan Komputer

Untuk membuat suatu jaringan di butuhkan kabel sebagai penghubung. Kabel yang digunakan dirancang khusus untuk dapat berfungsi dengan baik. Ada 4 jenis kabel yang digunakan dalam merancang sebuah jaringan computer. Kabel tersebut antara lain kabel Coaxial, kabel Unshielded Twisted Pair (UTP), kabel Shielded Twisted Pair (STP) dan kabel Serat Optik (Fiber Optik).

1. Kabel Coaxial

Kabel Coaxial terdiri atas dua kabel yang diselubungi oleh dua tingkat isolasi. Tingkat isolasi pertama adalah yang paling dekat dengan kawat konduktor tembaga. Tingkat pertama ini dilindungi oleh serabut konduktor yang menutup bagian atasnya yang melindungi dari pengaruh elektromagnetik. Sedangkan bagian inti yang digunakan untuk transfer data adalah bagian tengahnya yang selanjutnya ditutup atau dilindungi dengan plastik sebagai pelindung akhir untuk menghindari dari goresan kabel. Beberapa jenis kabel coaxial lebih besar dari pada yang lain. Makin besar kabel, makin besar kapasitas datanya, lebih jauh jarak jangkauannya dan tidak begitu sensitif terhadap interferensi listrik.

Karakteristik kabel coaxial:

- a) Kecepatan dan keluaran 10 – 100 MBps
- b) Biaya Rata-rata per node murah
- c) Media dan ukuran konektor medium
- d) Panjang kabel maksimal yang di izinkan yaitu 500 meter (medium)

Jaringan yang menggunakan kabel coaxial merupakan jaringan dengan biaya rendah, tetapi jangkauannya sangat terbatas dan keandalannya juga sangat terbatas. Kabel coaxial pada umumnya digunakan pada topologi bus dan ring.

2. Kabel *Unshielded Twisted Pair* (UTP)

Kabel Unshielded Twisted Pair (UTP) merupakan sepasang kabel yang di-twist/dililit satu sama lain dengan tujuan untuk mengurangi interferensi listrik yang dapat terdiri dari dua, empat atau lebih pasangan kabel (umumnya yang dipakai dalam jaringan komputer terdiri dari 4 pasang kabel / 8kabel). UTP dapat mempunyai transfer rate 10 Mbps sampai dengan 100 Mbps tetapi mempunyai jarak yang pendek yaitu maximum 100m.

Terdapat 5 kategori kabel UTP:

- Category (CAT) 1
Digunakan untuk telekomunikasi telepon dan tidak sesuai untuk transmisi data.
- Category (CAT) 2

Jenis UTP ini dapat melakukan transmisi data sampai kecepatan 4 Mbps.

- Category (CAT) 3
Digunakan untuk mengakomodasikan transmisi dengan kecepatan sampai dengan 10 Mbps.
- Category (CAT) 4
Digunakan untuk mengakomodasikan transmisi dengan kecepatan sampai dengan 16 Mbps.
- Category (CAT) 5
Merupakan jenis yang paling populer dipakai dalam jaringan komputer di dunia pada saat ini. Digunakan untuk mengakomodasikan transmisi dengan kecepatan sampai dengan 100Mbps.

C. Macam Teknik Pengkabelan

1. Kabel *Straight*

Kabel straight merupakan kabel yang memiliki cara pemasangan yang sama antara ujung satu dengan ujung yang lainnya. Kabel straight digunakan untuk menghubungkan 2 device yang berbeda.

Urutan standar kabel straight adalah seperti dibawah ini yaitu sesuai dengan standar TIA/EIA 368B (yang paling banyak dipakai) pada Gambar 17 atau kadang-kadang juga dipakai sesuai standar TIA/EIA 368A sebagai berikut:

Standar Internasional EIA/TIA 568A (STANDAR A)	Standar Internasional TIA/EIA 568B (STANDAR B)
Urutan 1  Putih-Hijau	Urutan 1  Putih-Orange
Urutan 2  Hijau	Urutan 2  Orange
Urutan 3  Putih-Orange	Urutan 3  Putih-Hijau
Urutan 4  Biru	Urutan 4  Biru
Urutan 5  Putih-Biru	Urutan 5  Putih-Biru
Urutan 6  Orange	Urutan 6  Hijau
Urutan 7  Putih-Cokelat	Urutan 7  Putih-Cokelat
Urutan 8  Cokelat	Urutan 8  Cokelat

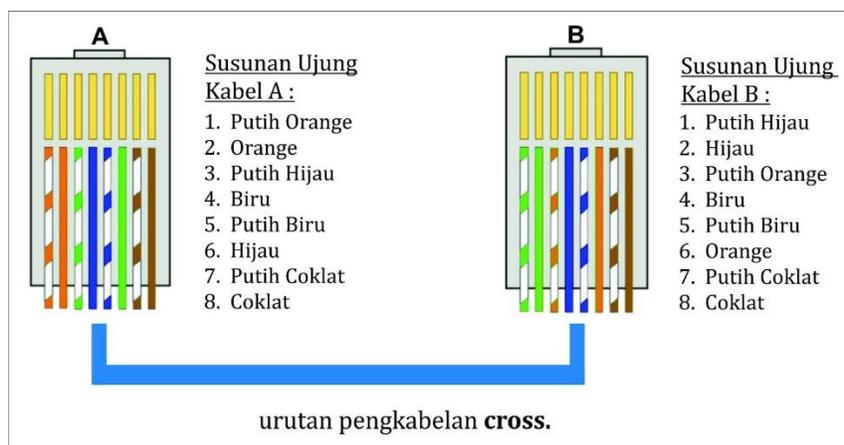
Gambar 17. Susunan Kabel Straight

Contoh penggunaan kabel straight adalah sebagai berikut:

- Menghubungkan antara computer dengan switch
- Menghubungkan computer dengan LAN pada modem cable/DSL
- Menghubungkan router dengan LAN pada modem cable/DSL
- Menghubungkan switch ke router
- Menghubungkan hub ke router

2. Kabel *Cross-over*

Kabel cross over merupakan kabel yang memiliki susunan berbeda antara ujung satu dengan ujung dua. Kabel cross over digunakan untuk menghubungkan 2 device yang sama. Gambar 18 dibawah adalah susunan standar kabel cross over.



Gambar 18. Susunan kabel Crossover

Contoh penggunaan kabel cross over adalah sebagai berikut:

- Menghubungkan 2 buah komputer secara langsung
- Menghubungkan 2 buah switch
- Menghubungkan 2 buah hub
- Menghubungkan switch dengan hub
- Menghubungkan komputer dengan router

Dari 8 buah kabel yang ada pada kabel UTP ini (baik pada kabel *straight* maupun *cross over*) hanya 4 buah saja yang digunakan untuk mengirim dan menerima data, yaitu kabel pada pin no 1,2,3 dan 6.

3. Kabel *Shielded Twisted Pair* (STP)

Secara fisik kabel shielded sama dengan unshielded tetapi perbedaannya sangat besar dimulai dari konstruksi kabel shielded mempunyai selubung tembaga atau aluminium foil yang khusus dirancang untuk mengurangi gangguan elektrik. Kekurangan kabel STP lainnya adalah tidak samanya standar antar perusahaan yang memproduksi dan lebih mahal dan lebih tebal sehingga lebih susah dalam penanganan fisiknya.

4. Kabel Serat Optik (Fiber Optik)

Jenis kabel fiber optic merupakan kabel jaringan yang jarang digunakan pada instalasi jaringan tingkat menengah ke atas. Pada umumnya, kabel jenis ini digunakan pada instalasi jaringan yang besar dan pada perusahaan multinasional serta digunakan untuk antar lantai atau antar gedung. Kabel fiber optic merupakan media networking medium yang digunakan untuk transmisi-transmisi modulasi. Fiber Optik harganya lebih mahal di bandingkan media lain.

Fiber Optik mempunyai dua mode transmisi, yaitu single mode dan multi-mode. Single mode menggunakan sinar laser sebagai media transmisi data sehingga mempunyai jangkauan yang lebih jauh. Sedangkan multimode menggunakan LED sebagai media transmisi.

Karakteristik kabel fiber optik:

- a) Beroperasi pada kecepatan tinggi (gigabit per detik)
- b) Mampu membawa paket-paket dengan kapasitas besar
- c) Biaya rata-rata per node cukup mahal
- d) Media dan ukuran konektor kecil
- e) Kebal terhadap interferensi elektromagnetik
- f) Jarak transmisi yang lebih jauh (2 – 60 kilometer)

SOAL LATIHAN

1. Jelaskan pengertian tentang pengkabelan jaringan komputer.
2. Sebutkan jenis-jenis pengkabelan jaringan komputer.
3. Apa tujuan dari pengkabelan jaringan komputer?
4. Sebutkan karakteristik kabel fiber optik.
5. Mengapa kabel fiber optik digunakan pada instalasi jaringan skala besar?

5. TCP/IP

Deskripsi:

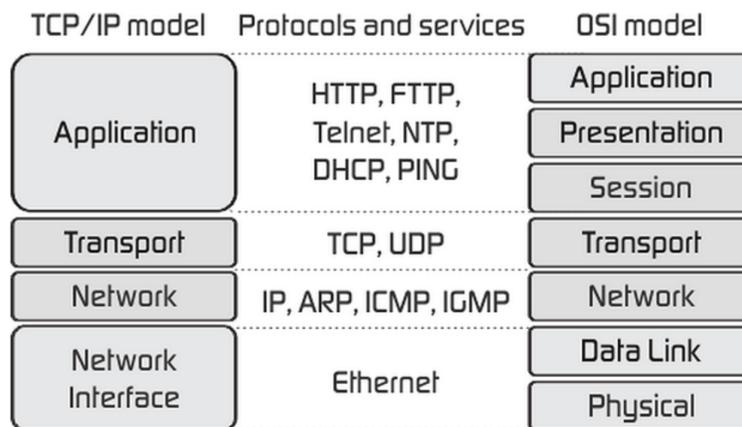
Memahami tentang konsep pengkabelan dalam jaringan komputer

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami cara pengkabelan jaringan komputer
2. Mahasiswa memahami tujuan pengabelan jaringan komputer
3. Mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis pengkabelan jaringan komputer

A. Standar TCP/IP

TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) adalah standar komunikasi data yang digunakan oleh komunitas internet dalam proses tukar-menukar data dari satu komputer ke komputer lain di dalam jaringan Internet. Protokol ini tidaklah dapat berdiri sendiri, karena memang protokol ini berupa kumpulan protokol (*protocol suite*). Protokol ini juga merupakan protokol yang paling banyak digunakan saat ini. Data tersebut diimplementasikan dalam bentuk perangkat lunak (*software*) di sistem operasi. Istilah yang diberikan kepada perangkat lunak ini adalah TCP/IP stack, seperti pada Gambar 19.



Gambar 19. TCP/IP Stack

Protokol TCP/IP dikembangkan pada akhir dekade 1970-an hingga awal 1980-an sebagai sebuah protokol standar untuk menghubungkan komputer-komputer dan jaringan untuk

membentuk sebuah jaringan yang luas (WAN). TCP/IP merupakan sebuah standar jaringan terbuka yang bersifat independen terhadap mekanisme transport jaringan fisik yang digunakan, sehingga dapat digunakan di mana saja. Protokol ini menggunakan skema pengalamatan yang sederhana yang disebut sebagai alamat IP (*IP Address*) yang mengizinkan hingga beberapa ratus juta komputer untuk dapat saling berhubungan satu sama lainnya di Internet. Protokol ini juga bersifat *routable* yang berarti protokol ini cocok untuk menghubungkan sistem-sistem berbeda (seperti Microsoft Windows dan keluarga UNIX) untuk membentuk jaringan yang heterogen.

B. Keunggulan TCP/IP

Keunggulan TCP/IP adalah sebagai berikut:

- Open Protocol Standard, yaitu tersedia secara bebas dan dikembangkan independen terhadap komputer hardware ataupun sistem operasi apapun. Karena didukung secara meluas, TCP/IP sangat ideal untuk menyatukan bermacam hardware dan software, walaupun tidak berkomunikasi lewat internet.
- Independen dari physical network hardware. Ini menyebabkan TCP/IP dapat mengintegrasikan bermacam network, baik melalui ethernet, token ring, dial-up, X.25/AX.25 dan media transmisi fisik lainnya.
- Skema pengalamatan yang umum menyebabkan device yang menggunakan TCP/IP dapat menghubungi alamat device-device lain di seluruh network, bahkan Internet sekalipun.
- High level protocol standar, yang dapat melayani user secara luas

C. Cara Kerja TCP/IP

Cara kerja TCP/IP adalah sebagai berikut.

- Untuk memindahkan data antara dua komputer yang berbeda dalam suatu jaringan yang terdiri dari banyak komputer, dibutuhkan alamat tujuan dan

perantara untuk memindahkan sinyal elektronik pembentuk data secara aman dan langsung.

- Internet menggunakan protokol untuk menjamin sampainya data secara aman di tempat tujuan.
- Saat seorang pengguna Internet mengirim sekelompok teks ke mesin lain, TCP/IP mulai bekerja. TCP membagi teks tersebut menjadi paket-paket data kecil, menambahkan beberapa informasi (dapat dianggap sebagai pengiriman barang), sehingga komputer penerima memastikan bahwa paket yang diterimanya tidak mengalami kerusakan sepanjang pengiriman. IP menambahkan label yang berisikan informasi alamat pada paket tersebut.
- Deretan paket-paket TCP/IP berjalan menuju tujuan yang sama dengan menggunakan berbagai jalur yang berbeda. Sebuah perangkat khusus yang disebut *router* dipasang di titik persimpangan antar jaringan dan memutuskan jalur mana yang paling efisien yang menjadi langkah berikut dari sebuah paket. Router membantu mengatur arus lalu lintas di Internet dengan membagi beban, sehingga menghindari kelebihan beban pada suatu bagian dari sistem yang ada.
- Saat paket-paket TCP/IP tiba di tempat tujuannya, komputer akan membuka label alamat IP lalu menggunakan daftar pengiriman yang ada pada paket TCP untuk memeriksa apakah ada kerusakan paket yang terjadi selama pengiriman, dan menyusun kembali paket-paket tsb menjadi susunan teks seperti aslinya. Saat komputer penerima menemukan paket yang rusak, komputer tsb akan meminta komputer pengirim untuk mengirim salinan baru dari paket yang rusak.
- Sebuah perangkat khusus yang disebut *gateway* memungkinkan beragam tipe jaringan yang ada di horison elektronik untuk berkomunikasi dengan Internet menggunakan TCP/IP. Gateway menerjemahkan protokol asli jaringan komputer tersebut menjadi TCP/IP dan sebaliknya.

- Bagi seorang pemakai, Internet hadir seperti jaringan global raksasa yang tidak terbatas, yang langsung merespon jika diminta. Komputer, gateway, router, dan protokol yang membuat ilusi ini bekerja.

D. Macam-Macam Layer pada TCP/IP

1. Physical Layer

Physical layer mendefinisikan karakteristik yang dibutuhkan hardware untuk membawa sinyal data transmisi. Hal-hal seperti level tegangan, nomor dan lokasi pin interface, didefinisikan pada layer ini.

2. Network Access Layer

Protokol pada layer ini menyediakan media bagi system untuk mengirimkan data ke device lain yang terhubung secara langsung. Dalam literatur yang digunakan dalam tulisan ini, Network Access Layer merupakan gabungan antara Network, Data Link dan Physical layer. Fungsi Network Access Layer dalam TCP/IP disembunyikan, dan protokol yang lebih umum dikenal (IP, TCP, UDP, dll) digunakan sebagai protokol-level yang lebih tinggi. Fungsi dalam layer ini adalah mengubah IP datagram ke frame yang ditransmisikan oleh network, dan memetakan IP Address ke physical address yang digunakan dalam jaringan. IP Address ini harus diubah ke alamat apapun yang diperlukan untuk physical layer untuk mentransmisikan datagram.

3. Internet Layer

Diatas Network Access Layer adalah Internet Layer. Internet Protocol adalah jantung dari TCP/IP dan protokol paling penting pada Internet Layer (RFC 791). IP menyediakan layanan pengiriman paket dasar pada jaringan tempat TCP/IP network dibangun. Seluruh protokol, diatas dan dibawah Internet layer, menggunakan Internet Protokol untuk mengirimkan data. Semua data TCP/IP mengalir melalui IP, baik incoming maupun outgoing, dengan mengabaikan tujuan terakhirnya.

4. Transport Layer

Dua protokol utama pada layer ini adalah Transmission Control Protocol (TCP) dan User Datagram Protocol (UDP). TCP menyediakan layanan pengiriman data handal dengan end-to-end deteksi dan koreksi kesalahan. UDP menyediakan layanan pengiriman datagram tanpa koneksi (connectionless) dan low-overhead. Kedua protokol ini mengirimkan data diantara Application Layer dan Internet Layer. Programmer untuk aplikasi dapat memilih layanan mana yang lebih dibutuhkan untuk aplikasi mereka.

5. Application Layer

Pada sisi paling atas dari arsitektur protokol TCP/IP adalah Application Layer. Layer ini termasuk seluruh proses yang menggunakan transport layer untuk mengirimkan data. Banyak sekali application protocol yang digunakan saat ini. Beberapa diantaranya adalah:

- a) TELNET, yaitu Network Terminal Protocol, yang menyediakan remote login dalam jaringan.
- b) FTP, File Transfer Protocol, digunakan untuk file transfer.
- c) SMTP, Simple Mail Transfer Protocol, digunakan untuk mengirimkan electronic mail.
- d) DNS, Domain Name Service, untuk memetakan IP Address ke dalam nama tertentu.
- e) RIP, Routing Information Protocol, protokol routing.
- f) OSPF, Open Shortest Path First, protokol routing.
- g) NFS, Network File System, untuk sharing file terhadap berbagai host dalam jaringan.
- h) HTTP, Hyper Text Transfer Protocol, protokol untuk web browsing.

SOAL LATIHAN

1. Apa yang dimaksud dengan TCP/IP?
2. Sebutkan peran TCP/IP dalam jaringan komputer.
3. Jelaskan cara kerja TCP/IP.
4. Sebutkan layer-layer yang berada dalam TCP/IP.
5. Bagaimana cara kerja TCP/IP?

6. PENGALAMATAN JARINGAN

Deskripsi:

Memahami tentang konsep pengalamatan IP dalam jaringan komputer

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu memahami tentang pengalamatan IP dalam jaringan komputer
2. Mahasiswa memahami manfaat pengalamatan jaringan komputer
3. Mahasiswa mampu memahami cara pengalamatan jaringan

A. Pengertian Pengalamatan Jaringan

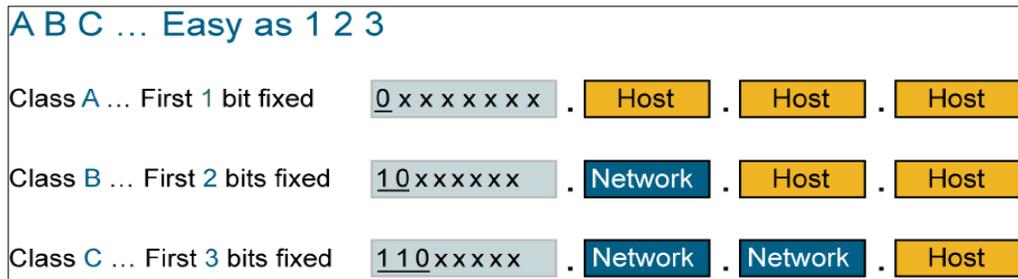
Pengalamatan jaringan artinya suatu metode pengalamatan IP yang bertujuan untuk mengatur alamat suatu komputer yang terhubung pada jaringan global maupun lokal. Pengalamatan jaringan dapat digunakan untuk mengidentifikasi sebuah komputer pada suatu jaringan atau pada sebuah jaringan internet. Pengalamatan IP berupa alamat yg terdiri 32-bit yg dibagi menjadi 4 oktet yg masing-masing ukuran 8-bit. Format pengalamatan IP di biasanya ditulis xxx.xxx.xxx.xxx. Sebuah alamat IP bisa memakai subnet *Topologi Mask* yakni metode yg digunakan buat membagi alamat IP dalam jaringan menjadi kelompok tertentu. Bagian pertama pada dalam alamat IP artinya Network Identifier (NetID) yg bertujuan untuk mengidentifikasikan jaringan lokal dalam sebuah jaringan internet dan bagian yang ke 2 merupakan Host Identifier (HostID) yg bertujuan buat mengidentifikasikan host pada jaringan. dalam jaringan komputer, pengalamatan IP adalah sesuatu hal yang sangat penting sebab pengalamatan ini yang akan memilih serta mengidentifikasi alamat berasal dalam sebuah personal komputer pada jaringan dan pula memiliki ciri-ciri yg unik. Jadi, adanya alamat IP ini memudahkan buat mengetahui asal dan tujuan asal pengiriman paket ataupun mendapatkan paket data.

B. IP Address

Setiap komputer yang ingin berkomunikasi haruslah memakai TCP/UDP wajib memiliki IP menjadi alat pengenalan host pada jaringan internet. IP Address adalah kepanjangan dari internet protocol yang juga merupakan protokol network layer yang dipergunakan untuk protokol TCP (*Transmission Control Protocol*) ataupun IP (Internet Protocol) melakukan pengalamatan serta routing paket data antar host-host pada jaringan komputer. Tentunya sebuah komputer harus memiliki IP address yg tidak selaras dari tiap tiap personal komputer. Pada hal pengiriman sebuah data melalui jaringan internet dapat dilakukan menggunakan berdasarkan alamat IP address komputer pengirim dengan personal komputer penerima. Network address dipergunakan oleh router buat mencari jaringan kawasan sebuah komputer pada jaringan lokal berada, sedangkan host address digunakan buat mengidentifikasi sebuah komputer di jaringan lokal. dalam sistem pengalamatan IP, terdapat 2 sistem yang digunakan yakni alamat versi 4 (Ipv4) serta alamat IP versi 6 (Ipv6).

1. IPv4

IP address versi 4 adalah sebuah sistem pengalamatan jaringan yang dipergunakan didalam protokol jaringan TCP/IP yang memakai protokol IP versi 4. Panjang alamat dalam IPv4 ialah 32-bit serta prinsip kerjanya merupakan paket-paket data ygn dimuat dalam alamat IP dari personal komputer pengirim data pada alamat IP di personal komputer yang akan dituju (reciever), lalu paket data tersebut selanjutya akan dikirim kedalam jaringan. Paket data kemudia dikirim berasal router ke router berdasarkan alamat IP menuju alamat IP/personal komputer yg akan dituju. IP address versi 4 memiliki 5 kelas yang tidak selaras, kelas ini nantinya akan menentukan batas antara prefix dengan suffix. Kelas-kelas yang ada pada IPv4 adalah seperti terlihat pada Gambar 20 dan Gambar 21.



Gambar 20. Pembagian Kelas IP

1. Class A: network prefix 8 bit dan IP address biasanya dimulai dengan “0”. Bit pertama dari alamat IP kelas A adalah 0 dan 7 bit berikutnya merupakan bit network sedangkan 24 bit terakhir merupakan bit host dan terdapat 128 network pada kelas ini, yakni dari nomor 0.xxx.xxx.xxx sampai 127.xxx.xxx.xxx.
2. Class B: network prefix 16 bit dan IP address biasanya dimulai dengan “10”. Dua bit pertama bernilai “10” dari alamat IP kelas B, 14 bit berikutnya merupakan bit network sedangkan 16 bit terakhir merupakan bit host. Ada lebih dari 16 ribu network kelas B yakni dari 128.xxx.xxx sampai dengan 191.255.xxx.xxx dan host yang dapat ditampung pada kelas B adalah sebanyak 65 ribu host.
3. Class C: network prefix 24 bit dan IP address dimulai dengan “110”. Tiga bit pertama diawali dengan 110 pada alamat IP kelas C, 21 bit berikutnya merupakan bit network dan 8 bit terakhir merupakan bit host. Pada alamat IP kelas C terdapat lebih dari 2 juta network dari nomor 192.0.0.xxx sampai 223.255.255.xxx.
4. Class D: network prefix multicast dan IP address dimulai dengan “1110”. Empat bit pertama adalah 1110 dan IP address pada kelas ini merupakan IP yang digunakan untuk multicast address.
5. Class E: network prefix eksperimen dan IP address dimulai dengan “11110”. Alamat IP kelas ini memiliki sifat yang khusus sama seperti kelas D yang dimana pada kelas ini alamat IP di sini digunakan untuk bereksperimen.

IP Address Class	First Octet Binary Value	First Octet Decimal Value	Possible Number of Hosts
Class A	1-126	<u>0</u> 0000001 to <u>0</u> 11111110*	16,777,214
Class B	128-191	<u>10</u> 000000 to <u>10</u> 111111	65,534
Class C	192-223	<u>110</u> 00000 to <u>110</u> 11111	254

Gambar 21. Jumlah Host pada Kelas IP

2. IPv6

IPv6 yang memiliki panjang 128-bit yang total alamatnya mencapai hingga 4 miliar akan tetapi jumlah ini mempunyai limit pada penggunaan alamatnya dan jumlahnya pun tidak mencapai 4 miliar. IPv6 ini akan menyampaikan ruang yang sangat poly pada pemggunaan alamatnya serta bisa dipakai buat masa depan nanti persediaanya. IP versi 6 ini jua menghasilkan infastruktur routing yg di susun secara hirarki yang tujuannya buat mengurangi kompleksitas proses routing yang panjang dan tabel routing. tidak sama dengan IP versi 4, pada IP versi 6 memakai konfigurasi alamat dengan memakai DHCP server yang istilah asingnya dianggap stateful address configuration. terdapat juga konfigutasi alamat IPv6 yang tanpa menggunakan DHCP server yg dianggap dengan istilah stateless address configuration. dalam IPv6 bit-bit tingkat tinggi akan dipergunakan sebagai identitas pada alamat IPv6 yg diklaim dengan kata Format Prefix. IPv6 tidak mengenal kata subnetting yg terdapat hanyalah format prefix. pada IPv6 pengalamatan didefinisikan pada RFC 2373. IPv6 ini memiliki fitur-fitur baru yakni menjadi berikut:

1. Peningkatan kapasitas menjadi 128 bit.
2. Penyederhanaan format header untuk mempercepat pemrosesan paket.
3. Option dan ekstensi header agar lebih efisien dalam penerusan paket (packet forwarding).
4. Kemampuan pelabelan aliran untuk kualitas layanan yang lebih baik.
5. Autentifikasi dan kemampuan privasi untuk keamanan.
6. Konfigurasi yang otomatis.

7. Alamat yang anycast (penyampaian paket data kepada anggota terdekat dari sebuah grup).

3. Kategori IP Address

IP address memiliki beberapa kategori diantaranya adalah sebagai berikut:

- a) *Unicast*: Menyediakan komunikasi secara point to point.
- b) *Multicast*: Menyediakan metode untuk mengirimkan sebuah paket data ke banyak host yang berada dalam grup yang sama dengan byte awal FF.
- c) *Anycast*: Menyediakan metode penyampaian paket data kepada anggota terdekat dari sebuah grup.

4. Alamat Cakupan IP Address

Alamat dalam IP address dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

1. Link Local yakni alamat yang mengizinkan komunikasi dalam satu sibnet.
2. Site Local yakni alamat yang mengizinkan komunikasi dalam satu intranet.
3. Global Address yakni alamat yang mengizinkan komunikasi dalam internet.

5. Penulisan IP Address

Penulisan IP address terdiri dari dua bagian : dalam bentuk desimal (angka 0-9) dan dalam bentuk biner (angka 1 dan 0). Dua bentuk penulisan ini agar lebih mudah di baca oleh manusia atau pengguna (dalam bentuk desimal). Komputer atau mesin akan membaca ip address dalam format biner.

Dari bilangan biner, angka-angka ip address berkisar dari 0-255 dengan total 256 bilangan, dan dengan nilai 8 bit dalam format biner untuk setiap oktet.

Ip address penulisannya terdiri dari 4 oktet yang dipisahkan dengan titik ".", dimana setiap oktet bernilai 8 bit, dan total 32 bit.

Contoh: 192.168.1.1 (Desimal)

Contoh: 11000000.10101000.00000001.00000001 (Biner)

Net ID dan Host ID pada IP Address

Diketahui bahwa ip address terdiri dari total 32 bit, yang dibagi menjadi 4 oktet dengan nilai 8 bit untuk setiap oktet. Ke 4 oktet tersebut dibagi kembali menjadi dua bagian utama, sesuai kutipan dalam sebuah buku:

IP Address terdiri dua bagian utama, yaitu Net ID (Network ID atau Network Address) dan Host ID (Host Address).

Network id dan host id akan menjadi dasar dari IP address serta pembagian kelasnya. Maka kita ketahui dulu apa itu network id dan apa itu host id. Di dalam suatu jaringan, terutama yang terdiri dari beberapa komputer, tentu setiap komputer akan mempunyai IP address yang berbeda-beda. Network id dalam suatu IP address nilai nya tidak akan berubah, yang akan membedakan IP address untuk setiap client adalah host id.

Pengalamatan berdasarkan net id dan host id pada ip address tergantung pada kelas ip address, sejauh yang penulis ketahui, praktek network id dan host id hanya di praktekkan pada 3 kelas ip, yaitu ip kelas a, kelas b, dan kelas c dengan ketentuan sebagai berikut:

IP Address Kelas A network id nya adalah pada 1 oktet pertama,

Contoh: 10.20.2.1, maka network id nya adalah 10. dan sisa 3 oktet terakhirnya (20.2.1) adalah host id.

IP Address Kelas B network id nya adalah 2 oktet pertama,

contoh: 110.100.10.1, maka network id nya adalah 110.100. dan sisa 2 oktet terakhirnya (10.1) adalah host id.

P Address Kelas C network id nya adalah 3 oktet pertama,

contoh: 192.168.3.1, maka network id nya adalah 192.168.3. dan sisa 1 oktet terakhirnya (1) adalah host id.

Untuk lebih pemahaman dari net id dan host id, ibarat sebuah nama jalan dan beberapa rumah di sepanjang jalan tersebut, anggap saja ada 30 rumah dengan 15 rumah di ruas kiri dan 15 rumah di ruas kanan, network id di ibaratkan sebagai jalan tersebut, dan host id di ibaratkan sebagai rumah, yang pastinya setiap rumah akan mempunyai nomor rumah yang berbeda-beda.

C. IP Public dan IP Private

1. IP Public

Public IP Address merupakan IP Address yang dapat diakses di jaringan internet. IP Public juga dikenal sebagai globally routable unicast IP address. Ketika sebuah perangkat memiliki IP public dan terkoneksi ke jaringan internet, maka perangkat tadi bisa diakses darimanapun melalui jaringan internet juga. Akan tetapi kita tidak bisa memasang sembarang IP public di sebuah device. Ada aturan mengenai alokasi IP public. Kita bisa mendapatkan Public IP Address dari pinjaman ISP atau alokasi dari APNIC/IDNIC (www.idnic.net).

2. IP Private

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. Untuk cakupan IP Private, Anda bisa lihat tabel IP Private di pembahasan mengenai CIDR.

Akan tetapi pada perkembangannya, alokasi kelas IP address dengan metode ini dirasa sudah tidak cocok dan sekarang kita beralih menggunakan metode *Classless Inter-Domain Routing (CIDR)*

D. Classless Inter-Domain Routing (CIDR)

Seiring dengan perkembangan dunia jaringan komputer yang cukup pesat, pembagian IP dengan menggunakan kelas A, B, dan C mulai ditinggalkan karena masih menyisakan banyak IP yang tidak digunakan. Selain mengurangi alokasi IP address, dengan cara yang sama dapat digunakan untuk keperluan sebaliknya, yakni menambah alokasi IP address. Contohnya kelas C yang secara teoritis hanya mendukung 254 alamat tiap jaringan, akan tetapi dengan CIDR, dapat menggunakan hingga 32766 alamat IP, yang seharusnya hanya tersedia untuk alamat IP kelas B. CIDR merupakan cara alternatif baru untuk merepresentasikan alamat IP dan subnet IP. CIDR disebut juga Supernetting atau Prefix. Jika kita sebelumnya sudah membahas mengenai IP Private, berikut tabel range IP address yang dilokasikan sebagai IP Private dengan system CIDR.

CIDR biasanya ditulis dengan tanda "/" setelah IP address, kemudian diikuti dengan informasi jumlah bits yang dialokasikan sebagai network-id, contoh 192.168.0.0/27. Jika pernah melakukan konfigurasi router Mikrotik, tentu Anda sudah familiar dengan format IP seperti ini. Dari contoh subnet 192.168.0.0/27, maka dari 32 bits IP address, 27 bits dialokasikan untuk network-id, tersisa 5 bits untuk host-id.

Jumlah IP address yang ada dalam subnet tersebut bisa dihitung dengan rumus:

$$2^{(32-x)}$$

Dimana "x" adalah nilai CIDR.

Contoh, untuk subnet 192.168.0.0/27 bisa dihitung sebagai berikut:

$$2^{(32-27)} = 2^{(5)} = 32$$

Nilai 32 adalah total IP address yang ada dalam subnet tersebut, dikurangi dengan network address dan broadcast address, maka IP yang bisa dipasang pada perangkat jaringan ada 30 IP address.

Range IP Address: 192.168.0.1 - 192.168.0.30

Netmask: 255.255.255.224

Network: 192.168.0.0

Broadcast: 192.168.0.31

E. Network Address dan Broadcast Address

Dalam sebuah alokasi IP address, ada 3 jenis IP.

- *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.
- Network address dan broadcast address tidak dapat dipasang dalam sebuah perangkat. Contoh, kita memiliki IP address 192.168.0.1 dengan subnet mask 255.255.255.0 maka untuk mendapatkan nilai network address dan broadcast address, kita bisa membuat perhitungan seperti berikut:

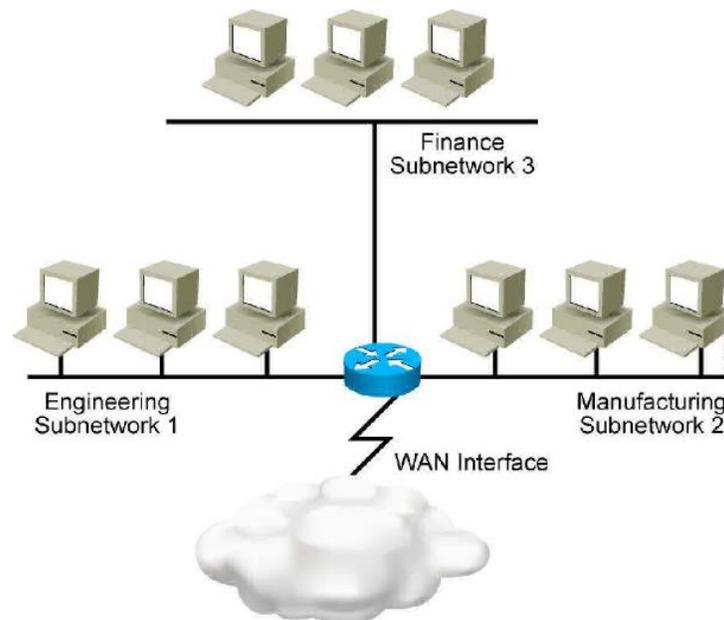
- IP address 192.168.0.1 11000000.10101000.00000000.00000001

- Untuk mendapatkan nilai network address, ubah semua bit dalam alokasi host-id menjadi bernilai 0.

Susunan bit awal 11000000.10101000.00000000.00000001

Susunan bit network address 11000000.10101000.00000000.00000000

Dotted-decimal network address 192 168 0 0



Gambar 22. Subnetting

1. Subnet Mask

Subnet Mask merupakan nilai yang dibentuk dari angka biner 32 bits. sama seperti IP address. Dari angka biner 32 bits ini, juga dipisahkan dengan tanda dot pada setiap octet. Fungsi dari subnet mask ini adalah membedakan network id dan host id. pada gambar kelas IP, kita bisa melihat alokasi nilai bits pada masing - masing identifier. Didalam subnet mask semua bit yang dialokasikan untuk network id diwakili oleh angka biner 1 sedangkan semua bit alokasi host id akan diwakili oleh angka biner 0. Selain membedakan identifier, subnet mask juga digunakan untuk menentukan letak suatu host, apakah di jaringan yang masih dalam satu segmen, atau sudah berbeda segmen.

2. Teknik Subnetting

Nilai oktet dari subnet mask dapat dilihat pada Gambar 23 dan Gambar 24 berikut.

128	64	32	16	8	4	2	1	
1	0	0	0	0	0	0	0	= 128
1	1	0	0	0	0	0	0	= 192
1	1	1	0	0	0	0	0	= 224
1	1	1	1	0	0	0	0	= 240
1	1	1	1	1	0	0	0	= 248
1	1	1	1	1	1	0	0	= 252
1	1	1	1	1	1	1	0	= 254
1	1	1	1	1	1	1	1	= 255

Gambar 23. Nilai Oktet dari subnet mask

Example Class A address (decimal):	10.0.0.0
Example Class A address (binary):	00001010.00000000.00000000.00000000
Default Class A mask (binary):	11111111.00000000.00000000.00000000
Default Class A mask (decimal):	255.0.0.0
Default classful prefix length:	/8
Example Class B address (decimal):	172.16.0.0
Example Class B address (binary):	10010001.10101000.00000000.00000000
Default Class B mask (binary):	11111111.11111111.00000000.00000000
Default Class B mask (decimal):	255.255.0.0
Default classful prefix length:	/16
Example Class C address (decimal):	192.168.42.0
Example Class C address (binary):	11000000.10101000.00101010.00000000
Default Class C mask (binary):	11111111.11111111.11111111.00000000
Default Class C mask (decimal):	255.255.255.0
Default classful prefix length:	/24

Gambar 24. Default subnet mask

Prosedur Implementasi Subnet

- 1) Tentukan alamat IP yang diberikan oleh otoritas registry
- 2) Berdasarkan struktur organisasi dan administrasi, menentukan jumlah subnet yang dibutuhkan
- 3) Berdasarkan kelas alamat dan jumlah subnet yang diperlukan, tentukan jumlah bit yang perlu Anda pinjam dari ID host
- 4) Tentukan nilai biner dan desimal dari subnet mask.
- 5) Terapkan subnet mask ke alamat IP jaringan untuk menentukan alamat subnet dan host.
- 6) Tetapkan alamat subnet ke antarmuka tertentu.

IP Address 192.168.5.139 Subnet Mask 255.255.255.224

IP Address	192	168	5	139	
IP Address	11000000	10101000	00000101	10001011	
Subnet Mask	11111111	11111111	11111111	11100000	/27
Subnetwork	11000000	10101000	00000101	10000000	
Subnetwork	192	168	5	128	
First Host	192	168	5	10000001=129	
Last Host	192	168	5	10011110=158	
Directed Broadcast	192	168	5	10011111=159	
Next Subnet	192	168	5	10100000=160	

Gambar 25 Contoh aplikasi subnet mask pada IP kelas C

IP Address 172.16.139.46 Subnet Mask /20

IP Address	172	16	139	46	
IP Address	10101100	00010000	10001011	00101110	
Subnet Mask	11111111	11111111	11110000	00000000	/20
Subnetwork	10101100	00010000	10000000	00000000	
Subnetwork	172	16	128	0	
First Host	172	16	10000000	00000001=128.1	
Last Host	172	16	10001111	11111110=143.254	
Directed Broadcast	172	16	10001111	11111111=143.255	
Next Subnet	172	16	10010000	00000000=144.0	

Gambar 26. Contoh aplikasi subnet mask pada IP kelas B

IP Address 10.172.16.211 Subnet Mask /18

IP Address	10	172	16	211	
IP Address	00001010	10101100	00010000	11010011	
Subnet Mask	11111111	11111111	11000000	00000000	/18
Subnetwork	00001010	10101100	00000000	00000000	
Subnetwork	10	172	0	0	
First Host	10	172	00000000	00000001=0.1	
Last Host	10	172	00111111	11111110=63.254	
Directed Broadcast	10	172	00111111	11111111=63.255	
Next Subnet	10	172	01000000	00000000=64.0	

Gambar 27. Contoh aplikasi subnet mask pada IP kelas A

SOAL LATIHAN

1. IP Address: 202.168.5.139/27
2. IP Address: 12.172.11.211/18

Carilah masing-masing :

- Kelas IP
- Network Address dari Subnet pertama
- Alamat IP Pertama dari Subnet pertama
- Alamat IP Terakhir dari Subnet pertama
- Broadcast Address dari subnet pertama
- Berapa jumlah subnet?
- Berapa jumlah host per subnet?

DAFTAR PUSTAKA

Forouzan, B. A. (2013). Data Communication and Networking. 5th Ed. New York: McGraw-Hill. ISBN:0073376221

Forouzan, B. A. (2010). TCP/IP Protocol Suite. 4th Ed. New York: McGraw-Hill. ISBN:9780071084208

Grant, August E. & Meadows, Jennifer H. (2008). Communication Technology Update and Fundamental. (ed. 06). Boston: Focal Press. Page 46.

Straubhaar, Joseph & LaRose, Robert. (2004). Media Now: Communications Media in the Information Age. Belmont, CA: Wadsworth. Page 30-63.

Alaydrus, Mudrik (2009). Saluran Transmisi Telekomunikasi. Jogjakarta: Graha Ilmu.

<https://www.geeksforgeeks.org/types-transmission-media>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Microstrip>

<https://sites.google.com/site/pnutpck11/lesson-9---wireless-transmission-media>