BAB III

LANDASAN TEORI

UNIT PELAKSANA TEKNIS PERPUSTAKAAN UNIKOM

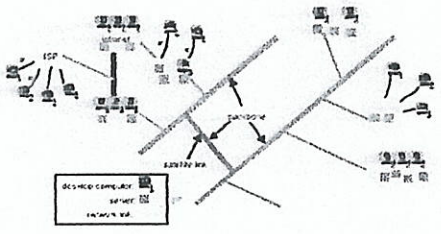
3.1 Jaringan Komputer dan Sistem Terdistribusi

Seperti yang telah dikemukakan diatas, bahwa teknologi wireless itu merupakan pengembangan dari jaringan komputer dan sistem terdistribusi yang menitikberatkan pada kecepatan akses, media penghubung, dan perangkat kerasnya. Kita sering dibingungkan oleh istilah jaringan komputer dan sistem terdisribusi. Jaringan komputer adalah komputer otonom yang secara eksplisit terlihat (secara eksplisit teralamati). Sedangkan, sistem terdistribusi merupakan suatu bentuk arsitektur sistem dimana komputer-komputer yang berdiri secara otonom dapat saling berkomunikasi dan berbagi resource tanpa mempedulikan dimana komputer itu berada dan platform yang digunakan. Secara logika, walaupun terpisah dan berbeda namun tetap satu.

Contoh-contoh dari sistem tedistribusi antara lain :

a. Internet

   Jaringan komputer dan aplikasi yang heterogen. Mengimplementasikan protokol Internet.



Gb 3.1. Internet

b. Sistem Multimedia Terdistribusi

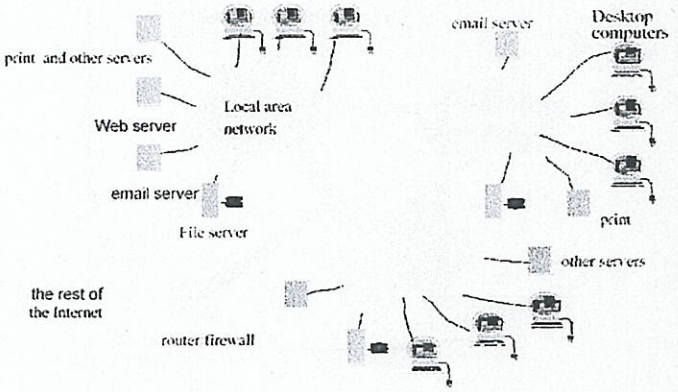
Biasanya digunakan pada infrastruktur internet. Karakteristiknya adalah sebagai berikut :

- ✓ Sumber data yang heterogen dan memerlukan sinkronisasi secara real time, contohnya Video, audio, text.
- ✓ Multicast.

Contohnya adalah Teleteaching tools (mbone-based,etc), Video-conferencing, Video and audio on demand.

c. Intranet

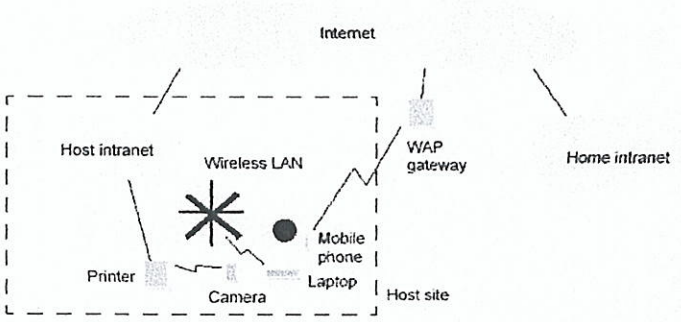
Jaringan yang teradministrasi secara local. Biasanya proprietary. Terhubung ke internet (melalui firewall). Menyediakan layanan internal dan eksternal.



Gb 3.2. Intranet

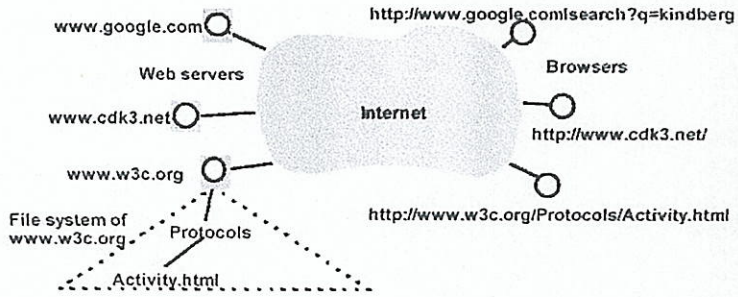
d. Mobile dan sistem komputasi ubiquitous

Sistem telepon Cellular (e.g., GSM); Resources dishare : frekuensi radio, waktu transmisi dalam satu frekuensi, bergerak. Contohnya computer laptop, ubiquitous computing, PDA, handphone, dsb.



Gb 3.3. Mobile System

e. Contoh lainnya adalah sistem telepon (ISDN, PSTN), manajemen jaringan, Network File System (NFS), www (world wide web).



Gb 3.4. world wide web

3.2 *Local Area Network (LAN)*

Merupakan jaringan komputer dengan jarak sampai beberapa kilometer, biasanya pemilik jaringan ini adalah kampus, perusahaan atau kantor. Jaringan ini biasanya digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dengan *workstation* di kantor atau perusahaan, untuk bertukar *resources* dan informasi. *LAN* dibedakan dari jenis jaringan lain dengan tiga karakteristik yaitu ukuran, teknologi, transmisi, dan topologi.

Ukuran *LAN* terbatas, sehingga dapat menggunakan desain tertentu. Teknologi transmisi kabel tunggal memiliki kecepatan 10 hingga 100 Mbps. Dikenal adanya lima macam topologi yang dapat diterapkan pada jaringan, yaitu :

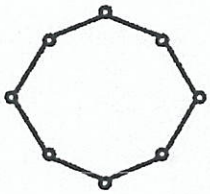
1. Bus



Gambar 3.5. Topologi Bus

Topologi Bus menghubungkan jaringan seluruh komputer terkoneksi ke satu jalur data utama.

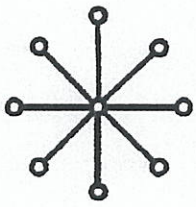
2. Ring



Gambar 3.6. Topologi Ring

Topologi Ring (Cincin) menghubungkan seluruh komputer dengan jalur data yang melingkar.

3. Star (Bintang)



Gambar 3.7. Topologi Star

Topologi Star (bintang) menghubungkan seluruh komputer ke satu komputer utama (sentral).

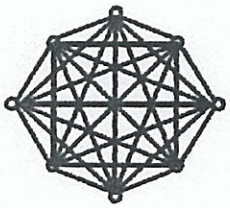
4. Tree



Gambar 3.8. Topologi Tree

Topologi *Tree* menghubungkan komputer-komputer dengan sistem pencabangan seperti pada pohon.

5. *Mesh*



Gambar 3.9. Topologi Mesh

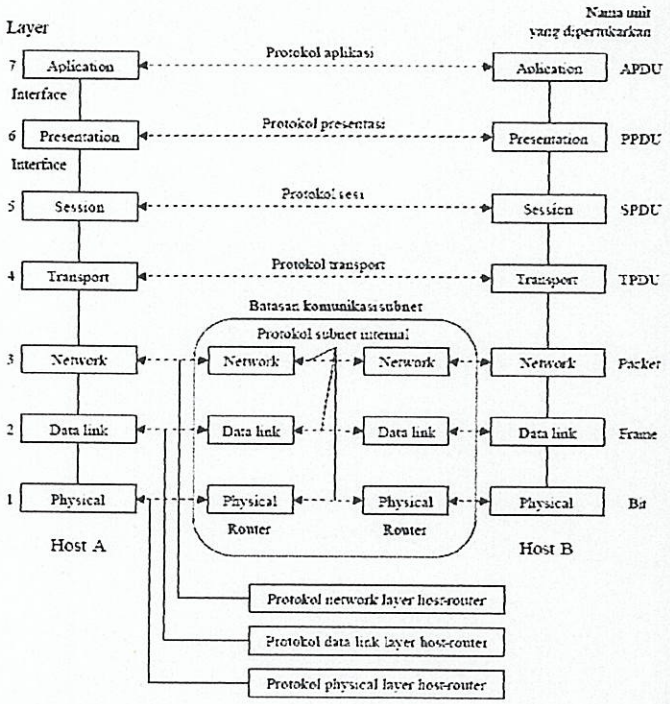
Topologi *Mesh* langsung menghubungkan setiap pasang komputer dalam jaringan dengan sat jalur data tersendiri.

3.3 Hirarki Protokol

Sebagian besar jaringan disusun sebagai tumpukan *layer* atau *level*, hal ini dilakukan untuk mengurangi kerumitan perancangan perangkat lunak jaringan. Jumlah, nama, isi, dan fungsi dari setiap *layer* berbeda untuk jaringan yang berbeda, tetapi semua *layer* pada jaringan dibuat dengan tujuan melayani *layer* yang berada di atasnya.

Suatu *layer*, misal *layer* ke-n pada suatu mesin berkomunikasi dengan *layer* ke-n dari mesin lainnya, diperlihatkan Gambar 3.10, aturan-aturan dan

konversi-konversi yang mengatur jalannya komunikasi ini disebut dengan protokol.



Gambar 3.10. Hubungan *layer* dan protokol

Keterangan Gambar :

Garis patah-patah menunjukkan komunikasi maya, garis penuh menunjukkan komunikasi fisik.

Istilah-istilah dalam jaringan:

a. *Peer*, *entity-entity* yang berisi *layer* yang bersesuaian pada mesin yang berlainan, *peer*-lah yang berkomunikasi dengan menggunakan protokol.
b. *Interface*, menentukan operasi-operasi dan layanan *layer* yang ada di bawah ke *layer* yang ada di atasnya.
c. Arsitektur jaringan, arsitektur jaringan merupakan himpunan *layer* dan protokol, sebuah arsitektur harus memiliki informasi yang cukup untuk

memungkinkan penulisan dan implementasi suatu program serta membentuk perangkat keras bagi setiap *layer*.



d. Protokol *stack*, daftar protokol yang digunakan oleh suatu sistem, satu protokol per *layer*.

3.4 Layanan *Connection Oriented* dan *Connectionless*

Connection oriented dapat digambarkan sebagai sistem telepon, dimana untuk melakukan komunikasi pengguna harus membuat koneksi, menggunakan koneksi dan menghentikan koneksi.

Connectionless dapat digambarkan sebagai sistem surat pos, dimana setiap pesan memiliki alamat yang dituju, dan setiap pesan memiliki rute masing-masing yang berdiri sendiri satu dengan yang lain.

Kedua macam layanan di atas tersebut juga dapat dibedakan berdasarkan pada kualitas layanannya, layanan disebut *reliable* jika layanan yang bersangkutan tidak pernah kehilangan data, layanan yang *reliable* biasanya menggunakan pemberitahuan (*acknowledment*).

3.5 Hubungan Layanan dan Protokol

Layanan dan protokol merupakan dua hal yang berbeda. Layanan merupakan sekumpulan *primitive*/operasi yang disediakan sebuah *layer* untuk *layer* di atasnya. Sedangkan protokol adalah sejumlah aturan yang mengatur *format* dan arti sebuah *frame*, paket atau pesan yang dilewatkan antara dua *peer entity* dalam sebuah *layer*.

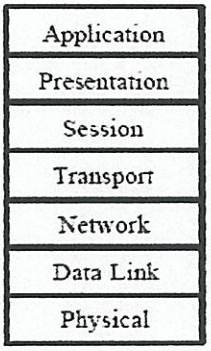
3.6 Model Referensi OSI

Model *OSI* diciptakan berdasarkan proposal yang dibuat oleh *International Standarts Organizations (ISO)* sebagai langkah awal menuju standarisasi protokol internasional. Model ini sering juga disebut dengan *ISO OSI* (*Open System Interconnection*) *reference model* karena model ini digunakan bagi koneksi *open system*. *Open system* diartikan sebagai sistem yang terbuka untuk berkomunikasi dengan sistem-sistem lainnya.

Model *OSI* terdiri dari tujuh buah *layer* dan prinsipprinsip yang digunakan dalam membangun *layer-layer* tersebut adalah:

a. Sebuah *layer* harus dibuat jika diperlukan tingkat abstraksi yang berbeda.
b. Setiap *layer* harus memiliki fungsi-fungsi tertentu.
c. Fungsi setiap *layer* harus dipilih secara teliti sesuai dengan ketentuan standar protokol internasional.
d. Batas-batas *layer* diusahakan agar meminimalkan aliran informasi yang melewati *interface*.
e. Jumlah *layer* harus cukup banyak, sehingga fungsi-fungsi yang berbeda tidak perlu disatukan dalam satu *layer* jika tidak diperlukan. Meskipun demikian jumlah *layer* harus diusahakan sesedikit mungkin sehingga arsitektur jaringan tidak menjadi sulit dipakai.

Model referensi *OSI* dapat dilihat seperti pada gambar 3.11 di bawah ini.



Gambar 3.11 Model Referensi *OSI*

1. *Application Layer*

   Layer teratas dari *Transport Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP)* ini terdiri dari bermacam-macam protokol untuk menangani ratusan jenis terminal yang tidak kompatibel di seluruh dunia, lapisan ini juga menangani pemindahan *file*, perbedaan-perbedaan dalam penentuan nama *file*, dan cara menyatakan baris-baris teks.

2. *Presentation Layer.*

   Layer ini melakukan fungsi-fungsi yang diminta untuk menjamin penyelesaian bagi masalah tertentu. *Layer presentation* juga menangani masalah *syntax* dan semantik informasi yang dikirimkan.

3. *Session Layer.*

   Layer ini memungkinkan pengguna untuk menetapkan sesi dengan pengguna lainnya, setiap sesi selain memungkinkan *transport* data biasa juga memungkinkan layanan yang istimewa untuk aplikasi-aplikasi tertentu, memungkinkan seorang pengguna masuk/*login* ke *remote*

timesharing sistem atau memindahkan *file* dari satu mesin ke mesin lainnya. *Session layer* juga menangani manajemen *token* dan sinkronisasi.

4. *Transport Layer*

   Transport layer berfungsi menerima data dari *session layer*, memecah data menjadi bagian-bagian kecil jika diperlukan, meneruskan ke *network layer* dan memastikan semua potongan data tadi bisa sampai di sisi lainnya dengan benar.

5. *Network Layer*

   Network layer berfungsi dalam pengendalian operasi *subnet* dan menangani masalah *routing* jika ada banyak paket yang datang secara bersamaan sehingga menyebabkan *bottleneck*, *layer* ini juga mengatur perbedaan pengalamatan pada jaringan yang berbeda dan mengatur ukuran paket yang dapat diterima oleh suatu jaringan, dan jika ditambahkan fungsi *accounting layer* ini akan dapat melakukan penghitungan tagihan.

6. *Data Link Layer*

   Layer ini berfungsi sebagai fasilitas transmisi data dan mentransformasi data tersebut ke saluran yang bebas dari kesalahan transmisi. *Layer* ini mengatur pemecahan data menjadi paket yang lebih kecil yang disebut dengan *frame*, bertugas mengenali batas-batas *frame*, memproses *acknowledment frame* dan menangani perbedaan kecepatan pengiriman dan penerimaan.

7. *Physical Layer*

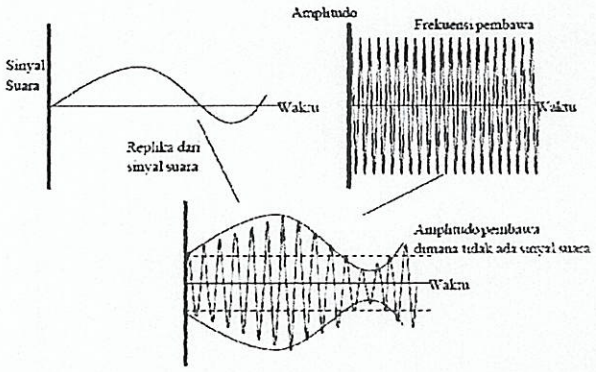
Layer paling bawah ini berfungsi menangani pengiriman bit-bit ke kanal komunikasi, jika pengirim mengirimkan bit "1" maka di bagian penerima juga harus diterima sebagai bit "1" dan bukan bit "0", berapa lama 1 bit dinyatakan, bagaimana memulai koneksi dan bagaimana mengakhirinya.

3.7 Teknik Modulasi

Pada sistem komunikasi elektrik, pesan/berita/informasi yang bukan besaran listrik diubah terlebih dahulu menjadi sinyal listrik dan "ditumpangkan" pada sebuah sinyal pembawa yang akan "membawa" pesan tersebut sampai ke tujuan. Sinyal pesan yang telah berubah bentuk ini disebut dengan sinyal pemodulasi. Proses pengubahan karakteristik sinyal pembawa oleh sebuah sinyal pemodulasi sehingga pesan/informasi tertumpang kedalamnya disebut dengan proses memodulasi. Dengan demikian, tujuan memodulasi adalah mengirimkan sinyal informasi (sinyal pemodulasi) yang berfrekuensi rendah ke tempat tujuan dengan menggunakan sinyal pembawa yang berfrekuensi lebih tinggi (frekuensi radio).

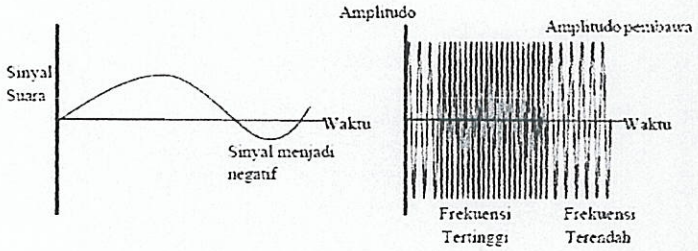
Secara garis besar ada tiga jenis cara memodulasi sinyal pembawa:

1. Memodulasi amplitudonya, diperlihatkan pada Gambar 3.12 dengan mengubah-ubah amplitudo sinyal pembawa sesuai dengan perubahan amplitudo sinyal pemodulasi, disebut juga dengan *Amplitude Modulation (AM)*.



Gambar 3.12. Modulasi Amplitudo

2. Memodulasi frekuensinya, diperlihatkan pada Gambar 3.13 dengan mengubah-ubah frekuensi sinyal pembawa sesuai dengan perubahan amplitudo sinyal pemodulasi, disebut juga dengan *Frequency Modulation (FM).*



Gambar 3.13. Modulasi Frekuensi

3. Memodulasi fasanya, mengubah-ubah fasa sinyal pembawa sesuai dengan perubahan amplitudo sinyal pemodulasi, disebut juga dengan *Phase Modulation (PM).*

Ketiga jenis modulasi di atas dapat digunakan pada sinyal analog, sedangkan untuk modulasi sinyal digital terdapat banyak jenisnya, *Phase Shift Keying (PSK), Frequency Shift Keying (FSK), Amplitude Shift Keying (ASK), Continuous Phase Modulation (CPM), Differential PSK (DPSK), Hybrid* dll.

3.8 Teknik Spektrum Tersebar *(Spread Spectrum)*

Dalam suatu sistem komunikasi, ada beberapa kondisi yang menuntut pertahanan terhadap interferensi yang datang dari luar, mampu beroperasi dengan kerapatan spektral berenergi rendah, memiliki kemampuan akses ganda *(multiple access)*, atau untuk membuatnya sulit diterima oleh penerima yang tidak dikehendaki (faktor keamanan). Untuk mencapai keadaan ini, aspek efisiensi bisa saja dikorbankan hingga aras tertentu.

Salah satu jawaban untuk tantangan ini adalah penggunaan teknik spektrum tersebar.

Teknik spektrum tersebar asal muasalnya adalah untuk melayani komunikasi militer yang serba rahasia, dan pada awalnya belum banyak digunakan oleh umum karena efisiensi sistemnya yang rendah. Namun kini sistem ini telah diterima secara luas oleh dunia telekomunikasi secara umum, terutama pada sistem komunikasi data dan sistem komunikasi bergerak Dengan ditemukannya sistem penyandian yang baik maka efisiensi meningkat dengan tajam. Telepon seluler adalah salah satu contoh yang populer untuk aplikasi teknik spektrum tersebar. Jika sebuah sistem komunikasi menggunakan sistem spektrum tersebar maka sinyal yang dipancarkan harus memenuhi dua buah kriteria:

1. Lebar pita dari sinyal yang dipancarkan harus jauh lebih besar dibandingkan lebar pita sinyal pesan. Syarat ini saja ternyata tidak mencukupi, karena kalau kita lihat sistem modulasi yang telah dikenalpun juga memiliki lebar pita yang jauh lebih besar dibandingkan lebar pita sinyal pesan. Jadi, harus ada syarat lain yang mengikat yaitu syarat kedua.

2. Lebar pita yang dipancarkan harus ditentukan oleh beberapa fungsi yang tidak bergantung pada sinyal pesan dan yang dapat dimengerti oleh penerima. Peningkatan lebar pita ini tidak dimaksudkan untuk memerangi derau putih *(white noise)* seperti yang terjadi pada *FM* dan metoda modulasi pita lebar lainnya. Hal ini terjadi karena ekspansi lebar pita dicapai dengan sesuatu yang tidak tergantung pada sinyal pesan, tidak seperti yang terjadi pada metoda modulasi diatas.

Jadi, sistem spektrum tersebar tidaklah berguna untuk memerangi derau, karena ia digunakan untuk keperluan lainnya, yaitu antara lain:

a. Kemampuan anti tindas (*antijam*), terutama untuk penindasan pita sempit.
b. Penghapusan frekuensi.
c. Kemampuan akses ganda.
d. Perlindungan terhadap *multipath.*
e. Operasi rahasia atau probabilitas intersepsi rendah *(low probability of intercept, LPI).*
f. Komunikasi yang aman.
g. Efisiensi spektral yang lebih baik (dalam hal khusus).
h. *Ranging* (pengaturan).

Secara umum, sistem-sistem spektrum tersebar dapat diklasifikasikan sebagai sistem–sistem pererataan *(averaging systems)* atau sistem-sistem penghapusan/penghindaran *(avoidance systems).* Sebuah sistem pererataan adalah sebuah sistem yang mampu menurunkan interferensi, sebab interferensi dapat

dirata-ratakan pada interval waktu yang panjang. Sebuah sistem penghapusan, adalah sebuah sistem yang terjadinya penurunan interferensi karena sinyalnya dibuat untuk menghapus/menghindari interferensi dari suatu bagian waktu yang panjang.

Pada sistem penghapusan, klasifikasi sistem-sistem spektrum tersebarnya ditentukan oleh sistem modulasinya. Teknik-teknik modulasi yang paling umum digunakan untuk keperluan ini adalah:

1. Deret langsung (*Pseudonoise*).
2. Lompatan frekuensi *(Frequency Hopping).*
3. Lompatan waktu *(Time Hopping).*
4. Siulan *(Chirp).*
5. Metoda campuran (*Hybrid).*

Hubungan dari kedua metoda klasifikasi ini dapat dibuat lebih jelas dengan memperhatikan bahwa sebuah sistem deret langsung adalah sebuah sistem pererataan, sementara sistem lompatan frekuensi, lompatan waktu, dan siulan adalah sistem penghapusan. Pada sisi lain, sebuah metoda modulasi campuran dapat berupa pererataan, penghapusan, atau keduanya.


UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA
UNIKOM