# BAB II

# LANDASAN TEORI

## 2.1 E-Learning

Pada paradigma tradisional proses belajar mengajar pada umumnya berlangsung di ruang kelas dan ditandai dengan kehadiran pendidik di muka kelas. Pendidik memiliki tanggungjawab penuh terhadap jalannya proses belajar mengajar dan bisa dianggap sebagai sumberdaya paling penting dari sebuah proses belajar mengajar. Sebaliknya pada paradigma baru, peserta didik harus difasilitasi sesuai kebutuhannya masing-masing. Setiap peserta didik adalah spesifik dan memiliki kebutuhan belajar yang berbeda-beda. Proses belajar mengajar harus berfokus pada aktifitas ”belajar” dan bukan pada aktifitas ”mengajar” seperti pada paradigma lama. Dengan paradigma seperti ini maka keberadaan pendidik tidak lagi menjadi satu-satunya faktor penting dalam proses pembelajaran. Keberadaan pendidik bisa digantikan oleh bahan belajar berupa modul, diktat, perangkat lunak edukasi yang bisa digunakan untuk belajar secara mandiri oleh peserta didik. Paradigma baru yang menjadikan peserta didik sebagai active learner tersebut saat ini mendapatkan sarana yang sesuai untuk diimplementasikan pada sistem pendidikan di Indonesia dengan keberadaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). TIK mampu berperan dalam menghasilkan berbagai produk bahan belajar yang jauh lebih menarik untuk dipelajari, memiliki unsur interaktif yang tinggi, dan mudah dipahami oleh peserta didik. Segala kelebihan tersebut dapat mempercepat proses belajar mereka. Lebih dari itu TIK juga mampu mengantarkan berbagai bahan belajar tersebut ke

hadapan peserta didik tanpa batasan jarak dan waktu dengan adanya internet sebagai medianya.Dengan adanya TIK maka telah muncul berbagai model pembelajaran baru dalam dua dekade terakhir. Contoh model tersebut antara lain:

**1. Computer Based Learning/Training (CBL/ CBT)**

Model CBL/CBT berkembang sekitar pertengahan tahun 1990-an. Saat itu berbagai pelatihan atau kelas menyediakan berbagai bahan belajar berupa modul elektronik baik berupa perangkat lunak edukasi maupun softcopy dari berbagai modul cetak yang sudah ada sebelumnya. Bentuk ini di kemudian hari dikenal sebagai e-book dan berkembang semakin pesat berkat adanya format file pdf dari Adobe. Pada era tersebut CBL/CBT sendiri berkembang pada komputer stand-alone dan belum terhubung dengan internet. Biasanya pembelajaran dengan model CBL/CBT adalah untuk penyiapan tenaga ahli pada suatu bidang yang memerlukan pelatihan terlebih dahulu sebelum menempati posisinya. Perangkat lunak simulasi membantu peserta didik melakukan simulasi atas pekerjaan yang hendak dilakukan. Dengan simulasi maka proses belajar menjadi lebih mudah dan biaya pun bisa ditekan lebih murah dibandingkan apabila mereka harus mempraktekkan sendiri pada peralatan yang sebenarnya. Modul elektronik mempermudah peserta untuk mempelajari secara mandiri materi yang harus dipelajari dan tidak memerlukan biaya cetak yang tinggi.

**2. Web-based Learning**

Dengan semakin luasnya perkembangan internet maka perkembangan selanjutnya adalah terjadinya perluasan akses terhadap bahan-bahan belajar CBL/CBT di atas. Berbagai perangkat lunak edukasi ataupun softcopy dari modul,

diktat, dan berbagai buku elektronik (e-book) lainnya yang semula didistribusikan dalam bentuk disket atau CD mulai membanjiri internet. Dengan melakukan upload berbagai referensi dan bahan belajar di internet berarti membuka akses dari seluruh penjuru dunia terhadap berbagai bahan belajar tersebut. Para pengguna internet pun bisa mempelajari apa saja dari berbagai situs web yang tersedia. Demikian pula para penyelenggara pendidikan mulai memanfaatkan internet untuk memperluas layanan mereka pada siapapun yang ingin menjadi peserta didiknya. Berbagai kelas dan pelatihan bisa diikuti hanya dengan melakukan berbagai download terhadap bahan belajar elektronik, berdiskusi dengan dosen melalui email atau forum-forum diskusi online, dan mengikuti ujian secara online di internet. Setelah lulus sang peserta didik tinggal menunggu ijazah atau sertifikat yang terkirim ke alamatnya. Model inilah yang dikenal sebagai Web-based learning, sebuah model pembelajaran jarak jauh (distance learning) yang menggunakan internet sebagai sarananya.

**3. Mobile Learning**

TIK tidak hanya terbatas pada penggunaan komputer saja. Berbagai model pembelajaran yang menggunakan peralatan TIK lainnya seperti misalnya telepon genggam pun saat ini telah mulai berkembang. Dengan berbagai fitur dan teknologi yang dimiliki telepon genggam saat ini telah melahirkan sebuah model pembelajaran baru yang dikenal sebagai mobile learning (m-learning). Aktifitas utama pada M-learning adalah mendistribusikan bahan belajar kepada peserta didik agar dapat diakses menggunakan perangkat komunikasi portabel semacam telepon genggam atau PDA Sedangkan Dong (dalam Kamarga, 2002)

mendefinisikan e-learning sebagai kegiatan belajar asynchronous melalui perangkat elektronik komputer yang memperoleh bahan belajar yang sesuai dengan kebutuhannya. Atau e-learning didefinisikan sebagai berikut : *e-Learning is a generic term for all technologically supported learning using an array of teaching and learning tools as phone bridging, audio and videotapes, teleconferencing, satellite transmissions, and the more recognized web-based training or computer aided instruction also commonly referred to as online courses* (Soekartawi, Haryono dan Librero, 2002). Rosenberg (2001) menekankan bahwa e-learning merujuk pada penggunaan teknologi internet untuk mengirimkan serangkaian solusi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan. Hal ini senada dengan Cambell (2002), Kamarga (2002) yang intinya menekankan penggunaan internet dalam pendidikan sebagai hakekat e-learning. Bahkan Onno W. Purbo (2002) menjelaskan bahwa istilah "e" atau singkatan dari elektronik dalam e-learning digunakan sebagai istilah untuk segala teknologi yang digunakan untuk mendukung usaha-usaha pengajaran lewat teknologi elektronik internet.




**Gambar 2.1 Sistem *E-learning***

### 2.1.1 Fungsi E-Learning

Terdapat 3 (tiga) fungsi pembelajaran elektronik (e-learning dengan media elektronik) terhadap kegiatan pembelajaran, yaitu :

**1. Suplemen (Tambahan)**

Dikatakan berfungsi sebagai suplemen (tambahan), apabila peserta didik mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi pembelajaran elektronik atau tidak. Dalam hal ini, tidak ada kewajiban/keharusan bagi peserta didik untuk mengakses materi pembelajaran elektronik. Sekalipun sifatnya opsional, peserta didik yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan atau wawasan.

**2. Komplemen (Pelengkap)**

Dikatakan berfungsi sebagai komplemen (pelengkap) apabila materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima peserta didik (Lewis, 2002). Sebagai komplemen berarti materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk menjadi materi reinforcement (pengayaan) atau remedial bagi peserta didik di dalam mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional. Materi pembelajaran elektronik dikatakan sebagai enrichment, apabila kepada peserta didik yang dapat dengan cepat menguasai/memahami materi pelajaran yang disampaikan instruktur secara tatap muka (fast learners) diberikan kesempatan untuk mengakses materi pembelajaran elektronik yang memang secara khusus dikembangkan untuk mereka. Tujuannya agar semakin memantapkan tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi

pelajaran yang disajikan oleh instruktur serta peserta didik semakin lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan instruktur.

**3. Substitusi (Pengganti)**

Beberapa institusi di negara-negara maju memberikan beberapa alternatif model kegiatan pembelajaran kepada para peserta didiknya. Tujuannya agar para peserta didik dapat secara fleksibel mengelola kegiatan perkuliahannya sesuai dengan waktu dan aktivitas lain sehari-hari peserta didik. Ada 3 alternatif model kegiatan pembelajaran yang dapat dipilih peserta didik, yaitu:

1. Sepenuhnya secara tatap muka (konvensional)
2. Sebagian secara tatap muka dan sebagian lagi melalui internet, atau bahkan
3. Sepenuhnya melalui internet

### 2.1.2 Kategori E-Learning

Ditinjau dari segi interaksi antara sistem dengan manusia maka ada tiga kategoridasar dari e-learning, yaitu:

1. Synchronous Learning
2. Self-directed Learning
3. Asynchronous (collaborative) Learning

Masing-masing kategori tersebut pada dasarnya mengacu pada bagaimanaperasaan seorang peserta didik pada saat melakukan proses pembelajaran dengan sistem e-learning. Perasaan tersebut dapat berupa perasaan terisolasi, atau menjadi bagian dari sebuah kelompok. Apabila menjadi bagian

dari sebuah kelompok bagaimanakah komunikasi dan interaksi yang terjadi pada kelompok tersebut.

**1. Synchronous Learning**

Pada pembelajaran synchronous kondisinya mirip dengan pembelajaran konvensional hanya saja pada e-learning hal ini tidak ditandai dengan kehadiran secara fisik. Pada bentuk synchronous ini pendidik (instruktur), peserta didik dan rekan-rekannya melakukan “pertemuan” secara online di internet. Melakukan proses belajar mengajar seolah sedang berada pada ruang fisik yang sama.

**2. Self-directed Learning**

Pada kategori ini peserta didik melakukan pembelajaran secara mandiri dengan mengakses berbagai referensi dan bahan belajar yang disediakan. Tidak ada instruktur ataupun waktu khusus untuk berdiskusi dengan sesama peserta didik. Masing-masing peserta didik melakukan proses belajar sesuai dengan kebutuhannya.

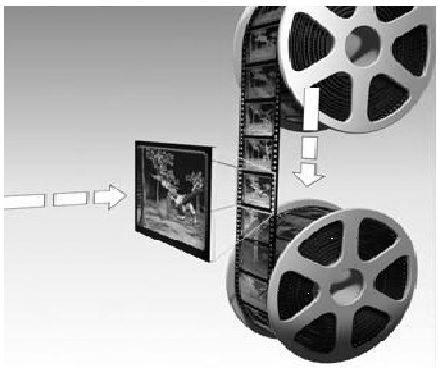
**3. Asynchronous (Collaborative) Learning**

Kategori ini mengkombinasikan karakteristik dari kedua kategori sebelumnya.Peserta didik belajar secara mandiri namun tetap berkomunikasi dengan peserta didik lainnya maupun dengan pendidik walaupun tidak harus di waktu khusus. Penggunaan email, instant message (Yahoo! Messenger, Gtalk) ataupun board pada forum dapat digunakan sebagai media komunikasi dan interaksi baik dengan pendidik maupun sesama peserta didik.

## 2.2 Karakteristik Video Digital

Video merupakan gabungan gambar-gambar mati yang dibaca berurutan dalam suatu waktu dengan kecepatan tertentu. Gambar-gambar yang digabung tersebut dinamakan *frame* dan kecepatan pembacaan gambar disebut dengan *frame rate*, dengan satuan *fps* (*frame per second*). Karena dimainkan dalam kecepatan yang tinggi maka tercipta ilusi gerak yang halus, semakin besar nilai frame rate maka akan semakin halus pergerakan yang ditampilkan.

*Analog video* tersusun dari gelombang bersambung yang bervariasi, dengan kata lain nilai sinyal akan memiliki angka yang beragam tetapi terbatas pada batas maksimum dan minimum yang diijinkan. Sedangkan *digital video* ditransmisikan hanya berupa titik presisi yang dipilih pada interval dalam kurva. Tipe sinyal digital yang dapat dipakai oleh komputer kita adalah tipe *binary*. Data binary diwakili dengan angka 1 dan 0, angka 1 mewakili nilai maksimum dan angka 0 mewakili nilai minimum.



Gambar 2.2 Single frame yang dirangkai menjadi video

Video digital adalah representasi atau encoding dari suatu berkas video analog dalam bentuk bit digital untuk untuk tujuan penyimpanan, transmisi dan penayangan. Digital video memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan analog video, yang paling penting adalah ketepatan yang tinggi dalam proses transmisi (*high fidelity*)

dibandingkan dengan sinyal analog. Pada sinyal analog, saat penerimaan akhir transmisi akan sulit membedakan antara sinyal asli dan *noise* yang mungkin diperkenalkan selama transmisi. Dengan transmisi yang diulang-ulang maka akumulasi noise tidak dapat dihindari. Lain halnya dengan sinyal digital yang dapat membedakan antara sinyal asli dengan noise. Sinyal digital juga dapat ditransmisikan berulang-ulang sebanyak yang kita inginkan tanpa mempengaruhi kualitasnya. Video digital pada dasanya tersusun atas serangkaian frame. Rangkaian frame tersebut ditampilkan pada layer dengan kecepatan tertentu, bergantung pada laju frame yang diberikan (dalam frame/detik). Jika laju frame cukup tinggi, mata manusia tidak dapat menangkap gambar per frame, melainkan menagkapnya sebagai rangkaian yang kontinyu. Masing-masing frame merupakan gambar/ citra (image) digital. Suatu image digital dipresentasikan dengan sebuah matriks yang masing-masing elemennya mempresentasikan nilai intensitas. Jika I adalah matriks dua dimensi, I (x,y) adalah nilai intensitas yang sesuai pada posisi baris x dan kolom y pada matriks tersebut. Titik-titik dimana image disamping disebut sebagai picture elements atau sering dikenal sebagai dimensi frame (frame dimension), kedalaman piksel (pixel depth), dan laju frame (frame rate). Karakteristik-karakteristik ini yang akan menentukan kualitas video dan jumlah bit yang dibutuhkan untuk menyimpan atau mentransmisikannya.

Dunia video kini telah mengalami perubahan dari analog ke digital. Perubahan ini terjadi pada setiap tingkatan industri. Pada konsumen rumahan dan perkantoran kita dapat menikmati kualitas video digital yang prima lewat hadirnya teknologi VCD dan DVD (*Digital Versatile Disc*), sedangkan dunia broadcasting kini juga lambat laun mengalihkan teknologinya kearah DTV (*Digital Television*).

Sebagian besar rumah tangga di Amerika Serikat telah menggunakan penerimaan sinyal kabel digital dan sinyal satelit digital untuk menikmati siaran televisi digital.

### 2.2.1 Pengiriman Video Digital pada Jaringan

Sekali video diciptakan, kemudian akan disimpan dan selanjutnya diangkut ke desktop untuk dijalankan (playback). Video digital yang dibuat menggunakan komputer dapat disimpan, dibuka dan dimainkan kembali, sama halnya dengan suatu dokumen dalam MSWord yang dapat dibaca, diedit dan dicetak. Sebuah server biasanya harus dipakai untuk menyimpan dan berbagi file video pada suatu network atau Internet. Layanan digital seperti ini meliputi real time broadcast, non-streamed downloading atau streaming ke desktop. Layanan video bisa multicast (“one to many”) dimana suatu video stream disediakan untuk banyak klien, atau unicast (“one to one”) yaitu layanan video hanya untuk seorang klien.

Real time broadcasting mengkonversikan video analog ke digital secara ”on the fly”. Video analog diterima oleh video server secara langsung dari sumber atau video camera, diencode secara real time, dan selanjutnya disalurkan secara unicast ke berbagai clients. Real time broadcasting juga meliputi pengiriman secara real time file yang berformat digital, seperti digital camera atau transmisi satelit. File video akan berarti banyak apabila kontinuitas pengirimannya baik, disusun dalam urutan yang benar, tanpa adanya kehilangan paket data, dan dengan waktu yang smooth, ini untuk mencegah adanya putus-putusnya tampilan dan agar infromasi yang ingin disampaikan tidak hilang. Untuk menjamin ini, Digital video dapat diterima oleh desktop dalam dua cara: video non-streaming atau streaming. Video non-streaming memerlukan download file video secara keseluruhan. Video server tidak dibutuhkan untuk menyimpan dan menyalurkan video digital non-streaming ini.

Server apapun dapat menyimpan dan memberikan layanan file atau video non-streaming ke client tanpa adanya suatu keharusan waktu (time constraints). Dengan demikian waktu tidak menjadi masalah pada mode ini. Jika suatu institusi ingin menawarkan file video non-streamed untuk download, untuk menjamin ketersediaannya biasanya disediakan melalui suatu FTP server atau lokasi lain. Download harus secara disajikan terpisah.

Streaming video memulai playback pada client segera setelah video di-load secara cukup. Cache yang ada pada random access memory (RAM) pada desktop client digunakan untuk menerima file, dan menjamin bahwa frames telah berurutan, timingnya tepat, me-refresh frame dan menge-check adanya paket yang hilang. File video terus didownload ke cache pada client walaupun video sudah mulai dijlankan pada client. Video streaming terletak pada technology yang ada pada video server dan client, seperti caching dan control bits, untuk menerima dan menyatukan ulang video dalam hal mana data bits dapat secara smooth dimainkan dalam urutan yang tepat dan waktu yang sesuai.

Video streamed harus dilewatkan melalui arsitektur IP. Streamed video memiliki toleransi rendah terhadap reliabilitas TCP, yang akan mempertahankan suatu aplikasi menunggu re-transmisi paket yang nge-drop. UDP (User Datagram Protocol) sering digunakan untuk TCP sebagai transport protocol pada aplikasi real time seperti digital video. UDP menggunakan Internet Protocol (IP) untuk membawa unit data (“datagram”). UDP mendukung video digital karena ia tidak memecah data stream menjadi paket-paket yang akan digabungkan kembali pada sisi client. Namun demikian, UDP juga tidak mengurutkan datagrams dalam urutan yang benar. Aplikasi

menggunakan UDP harus menjamin pada sisi penerima bahwa pesan lengkap telah sampai dan dalam urutan yang sesuai.

### 2.2.2 Resolusi

Resolusi (resolution) atau dimensi frame (frame dimension) adalah ukuran frame pada video digital. Resolusi dinyatakan dalam piksel x piksel. Semakin tinggi resolusi, semakin baik kualitas video tersebut, dalam arti bahwa dalam ukuran fisik yang sama, video dengan resolusi tinggi akan lebih detil. Namun, resolusi yang tinggi akan mengakibatkan jumlah bit yang diperlukan untuk menyimpan atau mentransmisikannya meningkat. Misalnya pada format QCIF (Quarter Common Intermediate Formats), resolusinya adalah 144 pixel x 176 pixel, ukuran ini umum digunakan konfrensi video.

### 2.2.3 Kedalaman Bit

Kedalaman bit (bit depth) memerlukan jumlah bit yang digunakan untuk mempersentasikan tiap piksel pada sebuah frame. Kedalaman bit dinyatakan dalam bit per piksel. Semakin banyak bit yang digunakan untuk merepesentasikan sebuah piksel, berarti semakin tinggi kedalaman pikselnya, maka semakin tinggi pula kualitasnya, mengakibatkan jumlah bit yang diperlukan menjadi lebih tinggi. Satu byte (8 bit) untuk tiap piksel, diperoleh $2^8$ atau 256 level intensitas. Dengan level intensitas sebanyak itu, umumnya mata manusia susah dipuaskan. Ke dalam piksel paling rendah terdapat pada binaty-value image yang hanya menggunakan 1 bit untuk tiap piksel, sehingga hanya ada dua kemungkinan bagi tiap piksel, yaitu 0 (hitam) atau 1 (putih).

### 2.2.4 Laju Frame

Laju frame (frame rate) menunjukan jumlah frame yang digambar tiap detik, dan dinyatakan dengan frame per detik. Sehubungan dengan laju frame ini, ada dua hal yang perlu diperhatikan, yaitu kehalusan gerakan (smooth motion) dan kilatan (flash). Kehalusan gerakan ditentukan oleh jumlah frame yang berbeda per detik. Untuk mendapatkan gerakan yang halus, video digital setidaknya harus menampilkan sedikitnya 25 frame perdetik. Dengan 20 frame per detik, kilatan sudah di lenyapkan. Video yang berkualitas baik akan memiliki laju frame yang tinggi, setidaknya sesuai dengan mata manusia, yang berarti membutuhkan jumlah bit yang lebih tinggi. Ketika serangkaian gambar mati yang bersambung dilihat oleh mata manusia, maka suatu keajaiban terjadi. Jika gambar-gambar tersebut dimainkan dengan cepat maka akan terlihat sebuah pergerakan yang halus, inilah prinsip dasar film, video dan animasi. Jumlah gambar yang terlihat setiap detik disebut dengan *frame rate*. Diperlukan frame rate minimal sebesar 10 fps (frame rate per second) untuk menghasilkan gambar pergerakan yang halus. Film-film yang kita lihat di gedung bioskop adalah film yang diproyeksikan dengan frame rate sebesar 24 fps, sedangkan video yang kita lihat di televisi kira-kira memiliki frame rate sebesar 30 fps (tepatnya 29.97 fps) untuk negara yang memakai format standar NTSC (*National Television Standards Comitte*) yaitu Amerika Serikat, Jepang, Kanada, Meksiko dan Korea. Untuk negara Indonesia, Inggris, Australia, Eropa dan China format video standar yang digunakan adalah format PAL (*Phase Alternate Line*) dengan frame rate sebesar 25 fps. Sedangkan negara Perancis, Timur Tengah dan Afrika menggunakan format video standar SECAM (*Sequential Couleur Avec Memoire*) dengan frame rate sebesar 25 fps.

### 2.2.5 Representasi Warna

Pada video digital, umumnya data video dipisahkan menjadi komponen-komponen, baik komponen warna maupun komponen kecerahan. Penyajian semacam ini disebut component video. Pada component video, tiap komponen dipisahkan dengan cara tertentu. Beberapa cara pemisahan komponen tersebut adalah :

#### 2.2.5.1 RGB

Data vieo dapat dipisahkan menjadi komponen-komponen untuk masing-masing warna, yaitu merah (Red), hijau (Green) dan biru (Blue). Warna tiap pixel ditentukan oleh kombinasi intensitas dari masing-masing komponen warna, sebagai contoh, pada RGB 24 Bit, masing-masing komponen warna dinyatakan kedalam 8 bit atau 256 level.

#### 2.2.5.2 YUV

Pemisahan komponen tidak hanya dilakukan dengan pemisahan warna, namun dapat juga dilakukan dengan memisahkan menurut komponen kecerahan (luminance) dan komponen warna (crominance). Pada format PAL (Phase Alternating Line), sinyal kecerahan dinyatakan dengan Y, sedangkan dua sinyal warna dinyatakan dengan U dan V.

#### 2.2.5.3 YIQ

Pemisahan sinyal video menjadi komponen kecerahan dan komponen warna dapat dilakukan juga sesuai dengan format NTSC (Nationak Television System Commitee), komponen kecerahan dinyatakan dengan Y, dan dua komponen warna dinyatakan dengan I dan Q. Karena persepsi mata manusia lebih

pada kecerahan daripada warna, maka crominance cukup disampling dari luminance.

## 2.3 Standar Protokol H.323 Untuk Multimedia over IP (MoIP)

Standar H.323 mendasari komunikasi multimedia yang meliputi audio, video, dan data melalui jaringan yang berbasis IP (Internet Protocol), termasuk jaringan internet. H.323 distandarkan oleh ITU (International Communication Union) memberikan standar untuk komunikasi multimedia pada jaringan LAN (Local Area Network) yang tidak menjamin Quality of Servide (QOS). Jaringan ini mendominasi teknologi jaringan yang ada sekarang seperti TCP/IP dan Internetwork Packet eXchange (IPX) pada jaringan internet, teknologi jaringan fast ethernet dan Token Ring.

H.323 dirancang untuk beroperasi pada bagian paling atas dari arsitektur Open System Interconnect (OSI) yaitu oada Layer Aplikasi. Dengan dmikian tidak ada ketergantungan beroperasinya H.323 pada jaringan. Selain itu, H.323 tidak bergantung pada hardware atau sistem operasi tertentu. H.323 dapat diiplementasikan pada platform apapun seperti PC (Personal Computer), pesawat telepon yang mendukung Voice over IP (VoIP).

Dengan mengikuti standard H.323 berbagai produk dan aplikasi multimedia dapat saling berinteroperasi, memungkinkan setiap pengguna untuk saling berkomunikasi multimedia. H.323 memiliki keuntungan dari segi interoperabilitas, sangat memungkinkan H.323 untuk berkomunikasi dengan berbagai produk terminal H.323, dapat berkomunikasi pula dengan standar komunikasi multimedia yang beroperasi pada jaringan komunikasi yang lain

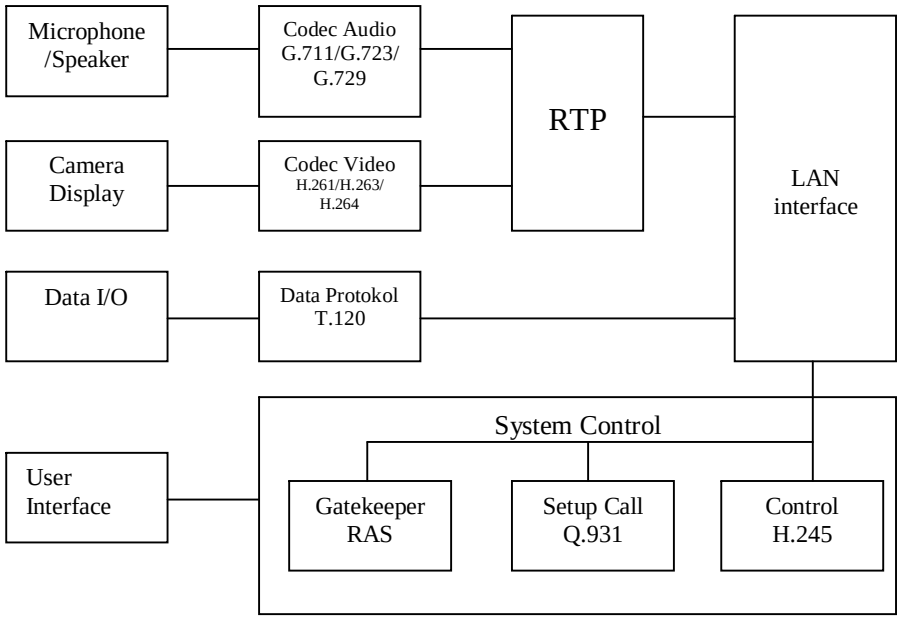
seperti H.320 pada jaringan Integrated Servide Digital Network (ISDN) dan H.324 pada jaringan Public Switch Telephone Network (PSTN).

H.323 mendukung konferensi multipoint dengan sebuah Multipoint Control Unit (MCU) yang menyediakan arsitektur yang fleksibel dan *powerfull* untuk melakukan hosting pada konferensi multipoint. H.323 juga mendukung komunikasi multicast yang memberikan efisiensi dan penggunaan bandwith jaringan. Kemampuan H.323 untuk beroperasi pada jaringan LAN berbasis IP yang tidak menjamin QOS (Quality of Services), kemampuan dalam pengaturan bandwith transmisi data, dan kemampuan konferensi multicast, serta interoperabilitasnya menjadikan H.323 sebagai standar yang akan menjadi begitu penting didalam aplikasi-aplikasi internet untuk komunikasi multimedia. Aplikasi-aplikasi H.323 meliputi komunikasi VoIP, short Email, browsing Internet, videophone, konferensi video serta chat multimedia.

### 2.3.1 Arsitektur H.323

Fungsi-fungsi yang terdapat di dalam terminal MoIP terdiri dari fungsi pemrosesan media, data, dan pemrosesan kontrol. Unit pemrosesan media terdiri dari audio (*speech)*, video, dan jalur data. Sebuah Mikrofon dihubungkan ke sebuah ADC (*Analog to Digital converter)* audio untuk mengkonversikan sinyal audio ke dalam bentuk sinyal digital. Sebuah blok kompresi audio menurunkan penggunaan bit rate menggunakan algoritma G.711 (64 Kbps), G.723.1 (5.3 atau 6.3 Kbps), atau G 729 (8 Kbps), sebelum mengirimkan informasi audio ke jaringan.

Algoritma inversi mengkonversi informasi audio yang datang dari jaringan untuk diubah kembali ke bentuk sinyal audio digital. Terminal akan mengirimkan sinyal audio tersebut ke DAC (*digital-to-analog converter)* untuk selanjutnya dibunyikan melalui sebuah speaker yang dapat didengarkan oleh pengguna. Pada gambar 2.8 menunjukkan arsitektur dari protokol H.323




Gambar 2.3 Arsitektur Protokol H.323

## 2.4 Pengertian Basis Data (*Database*)

Basis data adalah kumpulan *file-file* yang mempunyai kaitan antara satu *file* lain dengan *file* lain sehingga membentuk suatu bangunan data untuk menginformasikan suatu perusahaan/ instansi dalam batasan tertentu basis data merupakan salah satu komponen penting dalam sistem informasi karena basis data adalah dasar untuk menyediakan informasi bagi para pemakai.

### 2.4.1 Tujuan Basis Data

Tujuan dari basis data erat hubungannya dengan masalah-masalah yang timbul dalam *file* basis data, yaitu:

1. Penyediaan akses yang *fleksibel*, yaitu untuk memberikan kemudahan dalam menampilkan semua informasi yang diperlukan
2. Pemeliharaan integritas data, basis data berisi *file* yang saling berkaitan yaitu dengan adanya *field* kunci yang menghubungkan kedua *file* tersebut
3. Keamanan data, basis data dapat mendefinisikan prosedur otoritas untuk memastikan bahwa data hanya dapat diakses oleh *user* yang berhak dan dapat mengijinkan *user* yang berbeda untuk melakukan tiap akses yang berbeda pada tahap data yang sama.
4. Menghilangkan ketergantungan data, Program yang berinteraksi dengan *DBMS (Database Management System)* relatif mandiri terhadap data aktual dalam basis data. Hanya perubahan yang mungkin dilakukan terhadap struktur data tanpa membutuhkan perubahan terhadap program aplikasi yang telah ada.
5. Mengurangi kerangkapan data.
6. penggunaan data bersama-sama, data yang sama dapat diakses atau digunakan oleh beberapa *user* pada saat bersamaan. Hal ini menggunakan sistem basis data, tiap aplikasi mempunyai *file* tersendiri, sehingga suatu data tunggal dalam basis data dapat digunakan untuk beberapa kegunaan.
7. Standarisasi data, yaitu memberikan fasilitas-fasilitas kamus data untuk mendefiniskan nam-nama data secara rinci.

### 2.4.2 Bahasa Basis Data

DBMS merupakan perantara bagi pemakai, dengan basis data dalam disk. Cara berinteraksi / berkomunikasi antar pemakai dengan basis data tersebut diatur dalam suatu bahasa khusus yang diterapkan oleh perusahaan pembuat DBMS. Bahasa ini dapat kita sebut sebagai bahasa basis data yang terdiri dari sejumlah perintah yang diformulasikan dan dapat diberikan user serta dapat dikenali/ diproses oelh DBMS untuk melakukan suatu aksi atau pekerjaan tertentu.

Sebuah bahasa basis data dapat dipilah dalam 2 bentuk yaitu:

1. *Data Definition Language* (DDL)
2. *Data Manipulation Language* (DML)

Struktur atau skema basis data yang menggambarkan desain basis data secara keseluruhan dispesifikasikan dengan bahasa khusus yang disebut *Data Definition Language* (DDL). Dengan bahasa inilah dapat dibuat tabel baru, membuat indeks, merubah tabel, menentukan struktur penyimpanan tabel dan sebagainya, yang mana hasil dari kompilasi perintah *Data Definition Language* (DDL) adalah kumpulan tabel yang disimpan dalam file khusus yang disebut kamus data (*Data Dictionary*).

Sedangkan *Data Manipulation Language* (DML) merupakan bentuk bahasa basis data yang berguna untuk melakukan manipulasi dan pengambilan data pada suatu basis data. Manipulasi data dapat berupa:

a. Penyisipan atau penambahan data baru dari suatu basis data.
b. Penghapusan data dari suatu basis data.
c. Pengubahan dari suatu basis data.

*Data Manipulation Language* (DML) merupakan bahasa yang bertujuan memudahkan pemakai untuk mengakses data sebagaimana direpresentasikan oleh model data.

## 2.5 Jaringan Komputer

Jaringan Komputer adalah sekelompok komputer otonom yang saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi, program-program, penggunaan bersama perangkat keras seperti printer, harddisk, dan sebagainya. Selain itu jaringan komputer bisa diartikan sebagai kumpulan sejumlah terminal komunikasi yang berada diberbagai aplikasi yang terdiri dari lebih satu komputer yang saling berhubungan.

### 2.5.1 Jenis Jaringan Komputer

Jaringan komputer yang digunakan dewasa ini dapat dikelompokkan berdasarkan luasan area yang dapat dijangkau. Luasan area ini pada mulanya ditentukan berdasarkan jarak jangkau dalam satuan meter. Namun dalam perkembangan selanjutnya berdasarkan peralatan dan fasilitas. Penggunaan peralatan–peralatan yang dimaksud adalah peralatan–peralatan *inter* jaringan seperti *Repeater, Router* atau *Gateway* dari peralatan tersebut dapat dilihat jangkauan area jaringan dan luasan segmen jaringan yang dibangun. Berdasarkan kriteria–kriteria tersebut secara umum jaringan komputer dapat digolongkan sebagai berikut :

#### 2.5.1.1 *Local Area Network* (LAN)

Sebuah LAN adalah jaringan yang dibatasi oleh area yang relatif kecil, umumnya dibatasi oleh area lingkungan seperti sebuah perkantoran di sebuah gedung, atau sebuah sekolah, dan biasanya sekitar 1 km persegi.. Komputer-komputer yang terhubung ke dalam jaringan itu biasanya disebut dengan *workstation.* Kebanyakan LAN menggunakan media kabel untuk menghubungkan antara satu komputer dengan komputer lainnya.

#### 2.5.1.2 *Metropolitan Area Network* (MAN)

Sebuah MAN, biasanya meliputi area yang lebih besar dari LAN, misalnya antar wilayah dalam satu provinsi. Dalam hal ini jaringan menghubungkan beberapa buah jaringan-jaringan kecil ke dalam lingkungan area yang lebih besar, sebagai contoh yaitu : jaringan Bank dimana beberapa kantor cabang sebuah Bank di dalam sebuah kota besar dihubungkan antara satu dengan lainnya.

#### 2.5.1.3 *Wide Area Network* (WAN)

*Wide Area Networks* (WAN) adalah jaringan yang lingkupnya biasanya sudah menggunakan sarana satelit ataupun kabel bawah laut sebagai contoh keseluruhan jaringan suatu Bank yang ada di Indonesia ataupun yang ada di negara - negara lain. menggunakan sarana WAN, Sebuah Bank yang ada di Bandung bisa menghubungi kantor cabangnya yang ada di Jepang, hanya dalam beberapa menit. Biasanya WAN agak rumit dan sangat kompleks, menggunakan banyak sarana untuk menghubungkan antara LAN dan WAN ke dalam komunikasi global seperti *Internet*. Tapi bagaimanapun juga antara LAN, MAN

dan WAN tidak banyak berbeda dalam beberapa hal, hanya lingkup areanya saja yang berbeda satu diantara yang lainnya.

### 2.5.2 Tipe Jaringan

Dalam jaringan komputer terdapat dua tipe jaringan, yaitu :

#### *2.5.2.1* Model *Peer to Peer*

Pada model jaringan terdapat hanya dua komputer yang saling terhubung. Masing-masing komputer mempunyai kedudukan yang setara atau setingkat sehingga komputer manapun dapat memulai (*initiate*) dan mengendalikan hubungan dalam jaringan. Model Jaringan ini merupakan jenis yang paling sederhana.




**Gambar 2.4 Model Jaringan *Peer to peer***

#### *2.5.2.2* Model *Client server*

Konsep Jaringan *client-server* ini membedakan dengan jelas kedudukan suatu komputer, mana yang dapat memberikan layanan jaringan (*server*) dan mana yang hanya meminta layanan (*client*). Jika suatu komputer di*install* sebagai *server* yang memberikan segala sumber daya (*resource*), contohnya : *printer, modem* kepada komputer lain (*client)* yang terhubung ke jaringan. Untuk dapat saling berkomunikasi antara *server* dan *client,* maka digunakan suatu aplikasi jaringan yang dinamakan *client-server program,* dimana *server* menggunakan aplikasi jaringan yang disebut *server program*, sementara *client*

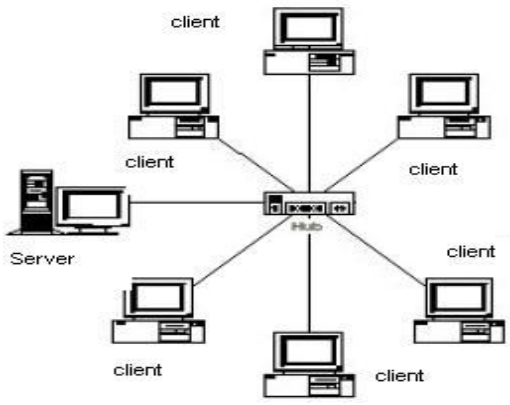
menggunakan *client program* untuk dapat berkomunikasi dengan *server program* pada *server*.

Beberapa sifat dari *client-server* diantaranya sebagai berikut :

a. *Server* dan *Client* berada pada posisi serta proses yang berbeda.
b. *Server* dan *Client* dapat dijalankan pada mesin yang sama atau berbeda.
c. Setiap proses dapat menyembunyikan informasi tersendiri.
d. Komunikasi yang dilakukan bisa bersifat protokol *peer to peer*.

Koneksitas *client ke server* :

a. *Server* harus terlebih dahulu dijalankan (*running*).
b. *Server* harus menentukan *port* untuk koneksi yang masuk.
c. *Client* harus mengetahui nama *host* dari *server* beserta *port* yang digunakan untuk koneksi.
d. *Client* mengirim pesan ke *server* untuk melakukan suatu pekerjaan (*task*).




**Gambar 2.5 Model Jaringan *Client Server***

### 2.5.3 Media Transmisi

#### 2.5.3.1 Media Transmisi Kabel

Terdapat beberapa tipe pengkabelan yang biasa digunakan dan dapat digunakan untuk mengaplikasikan jaringan, yaitu:

***1. Koaksial***

Kabel *koaksial* berisi kawat tembaga keras (kaku) sebagai intinya, di mana sekelilingnya dilapisi dengan bahan penyekat. Terdapat dua jenis kabel *koaksial*, yaitu koaksial *Baseband* (kabel 50 *Ohm)* yang digunakan untuk transmisi digital dan kabel koaksial *Broadband* (kabel 75 Ohm) yang digunakan untuk transmisi analog.

a. *Coaxial Thin Ethernet (Thinnet)*

*Thin Ethernet* atau *Thinnet* memiliki keunggulan dalam hal biaya yang relatif lebih murah dibandingkan dengan tipe pengkabelan lain, serta pemasangan komponennya lebih mudah. Panjang kabel *thin coaxial* / RG-58 antara 0.5 – 185 meter dan maksimum 30 komputer terhubung.

b. *Coaxial Thick Ethernet (Thicknet)*

Dengan menggunakan *thick Ethernet* atau *thicknet*, jumlah komputer yang dapat dihubungkan dalam jaringan akan lebih banyak dan jarak antara komputer dapat diperbesar, tetapi biaya pengadaan pengkabelan ini lebih mahal serta pemasangannya relatif lebih sulit dibandingkan dengan *Thinnet*. Pada *Thicknet* digunakan *transceiver* untuk menghubungkan setiap komputer dengan sistem jaringan dan konektor yang digunakan adalah konektor tipe DIX. Panjang kabel *transceiver* maksimum 50 meter,

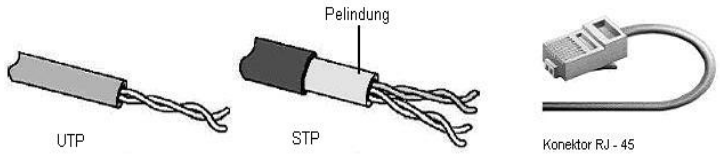
panjang kabel *Thick Ethernet* maksimum 500 meter dengan maksimum 100 *transceiver* terhubung. Pada gambar 2.11 menunjukkan kabel koaksial *Thicknet* dan koaksial *Thinnet*.




**Gambar 2.6 Kabel *Thicknet* dan *Thinnet***

**2. Twisted Pair**

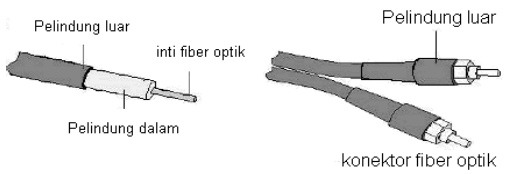
Kabel *Twisted Pair* ini terbagi menjadi dua jenis yaitu STP (*Shielded Twisted Pair*) dan UTP (*Unshielded.Twisted Pair*). *Shielded* adalah jenis kabel yang memiliki selubung pembungkus sedangkan *unshielded* tidak mempunyai selubung pembungkus, seperti ditunjukan pada gambar 2.9. Untuk koneksinya kabel jenis ini menggunakan konektor RJ-11 atau RJ-45. *Twisted pair* umumnya lebih handal (*reliable*) dibandingkan dengan *thin coax* karena HUB mempunyai kemampuan *data error correction* dan meningkatkan kecepatan transmisi. Saat ini ada beberapa kategori dari kabel *twisted pair*. Kategori 5 adalah yang paling *reliable*, memiliki kompabilitas yang tinggi, dan paling disarankan. Kategori 5 berjalan baik pada 10 Mbps dan *Fast Ethernet* (100Mbps). Kabel kategori 5 dapat dibuat *straight-through* atau *crossed*. Kabel *straight-through* digunakan untuk menghubungkan komputer ke HUB. Kabel *crossed* digunakan untuk menghubungkan HUB ke HUB atau komputer dengan komputer. Panjang kabel maksimum kabel *Twisted-Pair* adalah 100 meter.




**Gambar 2.7 Kabel *UTP, STP* dan *Konektor RJ-45***

### 3. Serat Optik

Jaringan yang menggunakan *Fibre Optic* (FO) biasanya perusahaan besar, dikarenakan harga dan proses pemasangannya lebih sulit. Namun demikian, jaringan yang menggunakan serat optik dilihat dari segi kehandalan dan kecepatan tidak diragukan. Kecepatan pengiriman data dengan media serat optik lebih dari 100 Mbps dan bebas pengaruh lingkungan. Pada gambar 2.13 menunjukkan kabel serat optik beserta konektornya.




**Gambar 2.8 Kabel serat optik dan konektornya**

### 2.5.3.2 Media Transmisi Tanpa Kabel

Di akhir dekade 80an grup kerja *Institute for Electrical and Electronic Engineers (IEEE) 802* yang bertanggung jawab untuk pengembangan standar *Local Area Network* seperti *ethernet* dan *token ring* memulai pengembangan untuk standar *Wireless LAN*. Dibawah pimpinan Vic Hayes, seorang teknisi dari NCR, grup kerja yang dinamai *IEEE 802.11* ini mengembangkan spesifikasi

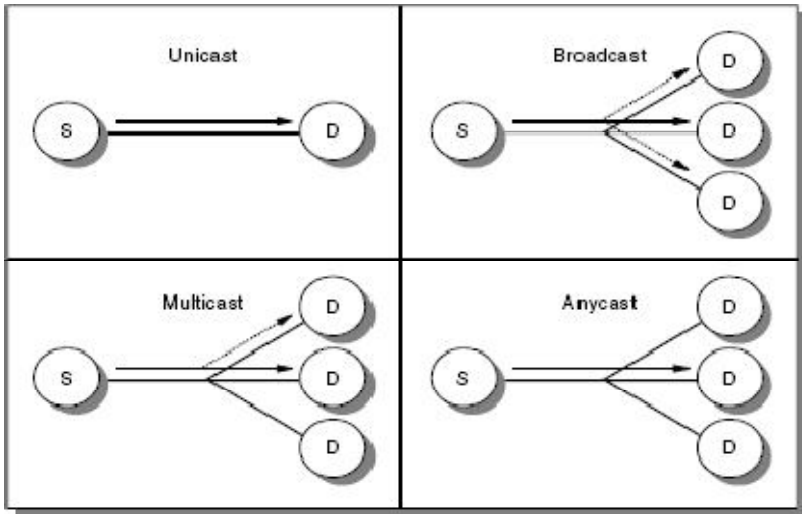
*Medium Access Control (MAC)* dan *Physical Layer (PHY)* dari *wireless LAN*. Penyelesaian standard ini menyebabkan *vendor* harus membuat kartu a*dapter Wireless LAN* dan *access point* yang sesuai dengan standard 802.11 pada tahun 1997, *vendor* baru lainnya yang baru memasuki pasar dipastikan juga akan mengembangkan dan merilis produk yang menggunakan standard yang disetujui oleh kelompok kerja *IEEE 802.11*. Hingga saat ini standar 802.11 masih terus dikembangkan oleh *IEEE*, mereka membentuk kelompok-kelompok kerja yang masing-masing memiliki tujuan tersendiri dalam mengembangkan berbagai aspek dari teknologi ini.Selanjutnya *Wireless Ethernet* diklasifikasikan dan dikendalikan oleh 802.11. 802.11 selanjutnya dipecah lebih jauh ke sertifikasi yang lebih rinci lagi, seperti 802.11a, 802.11b, dan 802.11g.Masing-masing mendefinisikan metode yang berbeda dalam ,menyediakan *wireless Ethernet.*

### 2.5.4 Metode Pengiriman Data

**1. Unicast**

Pengiriman data pada IP address umumnya adalah 1 paket pengiriman, hal ini disebut *Unicast*. Koneksi unicast adalah koneksi dengan hubungan one-to-one antara 1 alamat pengirim dan 1 alamat penerima. Transmisi unicast merupakan transmisi informasi yang dilakukan dari satu pengirim ke satu pengirim .Transmisi ini juga dikenal dengan transmisi point to point . Setiap penerima akan memperoleh stream yang berbeda walaupun menampilkan film yang sama. Sebagai contoh, terdapat 3 buah client yang meminta transmisi informasi sebesar 100 kbps, maka total *bandwith* yang digunakan adalah 3 x 100 kbps =300 kbps.

Untuk penerima dengan jumlah lebih dari 1 ada beberapa cara pengiriman yaitu broadcast, multicast dan anycast. Dapat dilihat pada Gambar 2.9




**Gambar 2.9 Mode Pengiriman Data**

**2. Broadcast**

Pengiriman data dengan tujuan semua alamat yang berada dalam 1 jaringan, mode pengiriman data seperti ini disebut *Broadcast*. Aplikasi yang menggunakan metode ini akan mengirimkan ke alamat broadcast. Contoh 192.168.0.255, apabila mengirimkan data ke alamat ini maka semua host yang berada dalam jaringan tersebut akan menerima data.

**3. Multicast**

Pengiriman data dengan tujuan alamat group dalam 1 jaringan, mode pengiriman data ini disebut *Multicast*. Alamat ini menggunakan kelas D, sehingga beberapa host akan didaftarkan dengan menggunakan alamat kelas D ini. Apabila ada pengirim yang mengirimkan data ke alamat kelas D ini akan diteruskan menuju ke host-host yang sudah terdaftar di IP kelas D ini.

**4. Anycast**

Apabila suatu pelayanan menggunakan beberapa IP address yang berbeda, kemudian apabila ada pengirim mengirimkan data menuju ke pelayanan tersebut maka akan diteruskan ke salah satu alamat IP tersebut, mode pengiriman ini disebut *Anycast*. Contoh: Apabila ada 5 server dengan aplikasi FTP yang sama, maka apabila ada user mengakses pelayanan FTP tersebut akan diarahkan ke salah satu dari 5 server tersebut.

## 2.6 Jenis protokol

### 2.6.1 Protokol TCP/IP

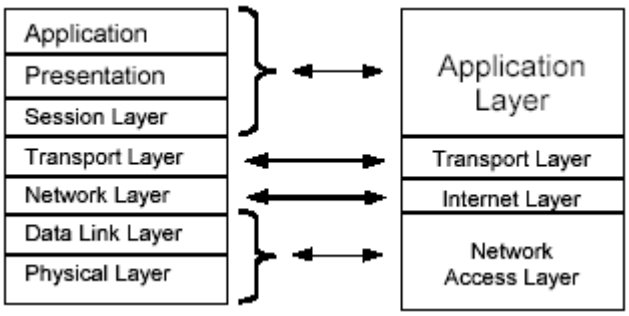
Perkembangan TCP/IP yang diterima luas dan praktis menjadi standar defacto jaringan komputer disebabkan karena:

- *Open protocol* (Terbuka bagi siapa saja). Protokol TCP/IP didokumentasikan dalam bentuk Request For Comment (RFC), dapat diambil oleh siapapun tanpa biaya.
- *No suspend* (Tidak bergantung). Protokol TCP/IP dikembangkan tanpa bergantung pada sistem operasi atau perangkat keras tertentu. Pengembangan TCP/IP dilakukan dengan konsensus dan tidak tergantung pada produsen tertentu.
- *Flexible*. Protokol TCP/IP dapat dijalankan pada jaringan ethernet, Token Ring, jalur telepon dial-up, jaringan X-25, dan praktis jenis media transmisi apa pun.

- *Unique Address.* Pengalamatan TCP/IP bersifat unik dalam skala global. Dengan cara ini, komputer dapat saling terhubung walau jaringannya seluas internet.
- *Routing Facility*. TCP/IP memiliki fasilitas *routing* sehingga dapat diterapkan pada *internetwork.*

*TCP/IP* adalah sekumpulan protokol yang berfungsi melakukan komunikasi data pada jaringan komputer. *TCP/IP* terdiri atas sekumpulan protocol yang masing-masing bertanggung jawab atas bagian-bagian tertentu dari komunikasi data. Jadi tugas masing-masing protokol menjadi jelas dan sederhana. Protokol yang satu tidak perlu mengetahui cara kerja protokol yang lain, sepanjang ia masih bisa saling mengirim dan menerima data.

*TCP/IP* terbagi dalam beberapa lapisan (*layer*) yang sebenarnya merupakan penyederhanaan dari arsitektur protokol standar yang dibuat oleh *ISO*, yaitu suatu model arsitektur yang disebut *OSI*. Perbandingan antara lapisan-lapisan yang ada pada *OSI* dengan lapisan-lapisan pada protokol *TCP/IP* dapat dilihat pada gambar berikut:




Gambar 2. 10 Perbandingan antara protocol model *OSI* dengan *TCP/IP*

*Network Access Layer* merupakan lapisan terbawah dari hirarki protocol *TCP/IP*. Lapisan ini digunakan untuk mengirimkan data ke piranti lain yang bergabung dalam jaringan. *Datagram* adalah format paket yang didefinisikan oleh *Internet Protocol* pada jaringan yang berbasis pada *packet switching*. Jadi *datagram* merupakan unit transmisi elementer dalam jaringan *TCP/IP*. *Network Access Layer* pada model *TCP/IP* mencakup dua lapisan terbawah dari model *OSI* yaitu *Data Link* dan *Physical Layer*. Fungsi lain yang ditangani oleh lapisan ini adalah enkapsulasi *datagram* ke dalam *frame* yang ditransmisikan oleh jaringan dan konversi *IP address* ke dalam alamat yang cocok untuk jaringan fisik di mana *datagram* ditransmisikan.

*Internet layer* merupakan bagian utama dari *TCP/IP* karena di dalamnya berisi *Internet Protocol* yang menyediakan pelayanan pengiriman paket elementer dari jaringan *TCP/IP* yang dibangun. Fungsi dari *Internet Protocol* adalah :

- Mendefinisikan skema pengalamatan jaringan komputer.
- Mendefinisikan datagram yang merupakan unit transmisi elementer di jaringan komputer.
- Melewatkan data antara *Network Access Layer* dan *Transport Layer*.
- Routing datagram ke host yang berada pada jarak jauh,
- Menjalankan fragmentasi dan penyusunan kembali datagram.
- Internet Protocol merupakan protokol yang *connectionless* (tidak memerlukan proses handshake), tidak dilengkapi *error detection* dan *error recovery*.

*Transport Layer* terdiri atas dua macam protokol penting yaitu *TCP*(*Transmission Control Protocol*) dan *UDP* (*User Datagram Protocol*). *TCP* menyediakan pelayanan dalam pengiriman data dengan menggunakan deteksi dan koreksi kesalahan dari ujung ke ujung (*end to end*) sedangkan *UDP* menyediakan pelayanan pengiriman data yang *connectionless* tanpa menggunakan deteksi dan koreksi kesalahan.

| | |
|---|---|
| *Source port* | *Destination port* |
| *Length* | *Checksum* |

Gambar 2.11 Format Data *UDP*

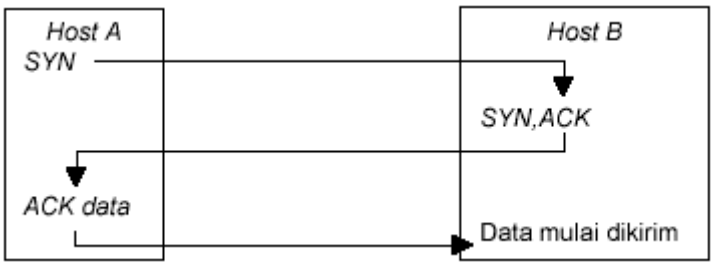
| | | | |
|---|---|---|---|
| *Source port* | | | *Destination Port* |
| *Secuence number* | | | |
| *Acknowledgement number* | | | |
| *Data sheet* | *Reserved* | *Flags* | *Urgent pointer* |
| *Option (+padding).* | | | |
| *Data (variable)* | | | |

Gambar 2.12 Format Data *TCP*

*UDP* cukup banyak digunakan karena data yang dikirim cukup kecil sehingga menjadi lebih efisien digunakan sebagai protokol pada *Transport Layer*.

*TCP* menyediakan mekanisme yang dinamakan *Positive Acknowledgement with Re-transmission(PAR)*. Pada mekanisme ini data akan dikirim lagi sampai diperoleh tanda bahwa data telah terkirim dengan baik dari alamat yang dituju. Satu unit data yang dipertukarkan antara modul-modul *TCP* dinamakan *segment*.

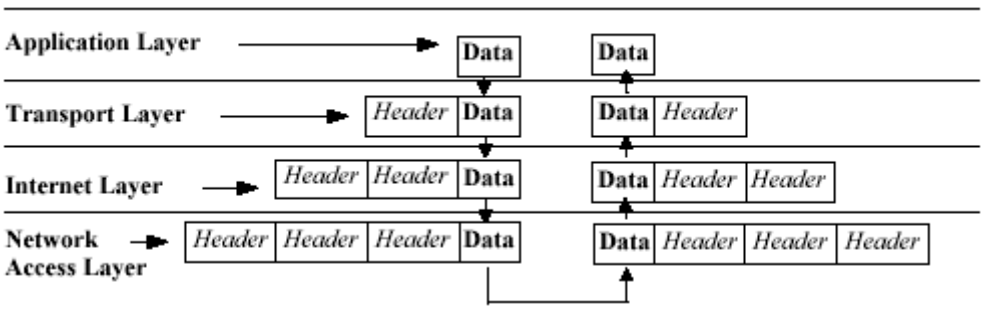
Tipe *TCP* untuk membuka sebuah koneksi atau *handshake* dinamakan *three-way handshake*. Pada tipe ini, tiga buah *segment* saling dipertukarkan. Dari gambar 2.13 terlihat bahwa *host A* mulai membuka koneksi dengan mengirimkan sebuah *segment* ke *host B* dengan mengeset *bit* dari *Synchronize sequence number*(*SYN*). *Segment* ini memberitahu *host B* bahwa *host A* meminta koneksi dan memberitahu *host B* nomor urutan yang akan digunakan oleh *host A* sebagai nomor awal segment. *Host B* memberi tanggapan ke *host A* dengan memberi *segment* yang telah diset *bit acknowledgement* (*ACK*) dan *SYN*. *Segment B* memberitahu *host A* nomor urut dimana *host B* akan memulai koneksi. Akhirnya *host A* mengirimkan *segment* berisi pesan telah menerima *segment* dari *host B* dan mulai mengirimkan data.




Gambar 2.13 *Three Way Handshake*

*Application Layer* melingkupi semua proses yang menggunakan protocol *transport layer* untuk mengirimkan data. Lapisan ini merupakan lapisan yang berhubungan langsung dengan pelayanan terhadap pengguna seperti fasilitas *remote login* melalui jaringan, transfer file, email dan sebagainya.

Dari struktur empat lapisan *TCP/IP* terlihat bahwa data akan dikirim dari *application layer* menuju jaringan fisik. Tiap kali melewati masing-masing lapisan berikutnya, informasi kendali atau *header* ditambahkan pada data, sehingga pada saat direkonstruksi kembali pada lapisan *TCP/IP* yang dituju, data tersebut dapat dibaca. Proses ini dinamakan enkapsulasi.




Gambar 2.14 Proses Enkapsulasi data

### 2.6.2 RTP ( Real time Protocol )

RTP adalah protokol yang dibuat untuk mengkompensasi jitter dan desequencing yang terjadi pada jaringan IP. RTP dapat digunakan untuk beberapa macam data stream yang real time seperti data audio dan data video .RTP berisi informasi tipe data yang dikirim, timestamps yang digunakan untuk pengaturan waktu suara percakapan terdengar seperti sebagaimana diucapkan, dan sequence numbers yang digunakan untuk pengaturan paket data dan mendeteksi adanya paket yang hilang.RTP didesain untuk digunakan pada transport layer , namun

demikian RTP digunakan diats UDP , bukan pada TCP karena TCP tidak dapat beradaptasi pad pengiriman data yang real-time dengan keterlambatan yang relatif kecil seperti pada pengiriman data komunikasi suara . dengan menggunakan UDP yang dapat mengirimkan paket IP secara multicast, RTP stream yang dibentuk oleh satu terminal dapat dikirimkan ke beberapa terminal tujuan.

### 2.6.3 RTCP ( Real Time Control Protocol )

Merupakan suatu protokol yang biasanya digunakan bersama-sama dengan RTP .RTCP digunakan untuk mengirimkan paket kontrol setiap terminal yang berpartisipasi pada percakapan yang digunakan sebagai informasi untuk kualitas transmisi pada jaringan.Terdapat dua komponen penting pada paket RTCP, yang pertama adalah sender report yang berisikan informasi banyaknya data yang dikirimkan, pengecekan timestamps pada header RTP dan memastikan bahwa datanya tepat dengan timestamp-nya .Elemen yang kedua adalah receiver report yang dikirimkan oleh penerima penggilan. Receiver report berisi informasi mengenai jumlah paket yang hilang selama sesi percakapan, menampilkan timestamp terakhir dan delay sejak pengiriman sender report yang terakhir.

### 2.6.4 RSVP ( Resource Reservation Protocol )

RSVP bekerja pada layer transport. Digunakan untuk menyediakan bandwidth agar data yang dikirimkan tidak mengalami delay ataupun kerusakan saat mencapai alamat tujuan unicast maupun multicast. RSVP merupakan protokol pensinyalan tambahan pada VoIP yang mempengaruhi QoS. RSVP bekerja dengan mengirimkan request pada setiap node dalam jaringan yang digunakan untuk pengiriman data stream dan pada setiap node RSVP membuat

resource reservation untuk pengiriman data. Resource reservation pada suatu node dilakukan dengan menjalankan dua modul yaitu admission control dan policycontrol , admission control digunakan untuk menentukan apakah suatu node tersebut memiliki resource yang cukup memenuhi QoS yang dibutuhkan .policy Control digunakan untuk menentukan apakah user yang memiliki ijin administratif ( administrative permission ) untuk melakukan reservasi. Bila terjadi kesalahan dalam aplikasi salah satu modul ini,akan terjadi RSVP error dimana request tidak akan dipenuhi. Bila kedua modul ini berjalan dengan baik, maka RSVP akan membentuuk parameter packet classifier dan packet scheduler. Packet Clasiffier menentukan kelas Qos untuk setiap paket data yang digunakan untuk menentukan jalur yang digunakan untuk pengiriman paket data berdasarkan kelasnya dan packet scheduler berfungsi untuk menset antarmuka ( interface ) tiap node agar pengiriman paket sesuai dengan QoS yang diinginkan.

## 2.7 Perangkat Lunak Pendukung

### 2.7.1 Sekilas Tentang Borland Delphi

Adanya perkembangan bahasa pemrograman yang semakin pesat dan ilmu pengetahuan serta teknologi yang semakin canggih, banyak perusahaan besar software yang mengembangkan bahasa pemrograman menjadi sebuah software yaitu pemrograman yang memberikan kemudahan kepada pengguna software untuk mendesain sebuah aplikasi yang berorientasi pada database maupun server. Salah satu bahasa pemrograman yaitu pemrograman Borland Delphi yang telah meluncurkan berbagai versi yang menawarkan kemudahan dengan fasilitas yang lengkap. Karena Delphi merupakan generasi lanjutan dari Turbo Pascal yang telah

terkenal sebagai bahasa pemrograman yang terstruktur yang diluncurkan oleh Borland International Incoorporation pada tahun 1983. Sesuai dengan system operasi yang popular pada saat itu Turbo Pascal memang dirancang untuk dijalankan pada system operasi DOS. Seiring dengan perkembangan zaman dan ilmu pengetahuan Borland International Incorporation meliris Turbo Pascal for Windows, dalam versi berjalan pada Windows 3.X.

Penggabungan TurboPascal dengan Turbo Pascal for Windows pada tahun 1992 melahirkan suatu bahasa pemrograman yang diberi nama Borland Pascal versi 7.0. tetapi masih terdengar banyak keluhannya mengenai cara penggunaan bahasa pemrograman tersebut, sehingga mendorong pihak Borland International Incoorporation untuk membuat bahasa pemrograman visual yang berbasis bahasa Pascal, maka lahirlah Borland Delphi versi 2.0.

Pada tahun 1997 lahirlah Borland Delphi versi 3.0 yang mempunyai kemampuan yang semakin bertambah terutama dalam merancang aplikasi untuk multiuser dan database yang semakin canggih. Dua tahun kemudian diluncurkan kembali Borland Delphi versi 4.0 yang semakin canggih dari versi sebelumnya. Tetapi Borland Delphi 4.0 masih perlu dikembangkan kembali agar mempermudah dalam pengoperasiannya.

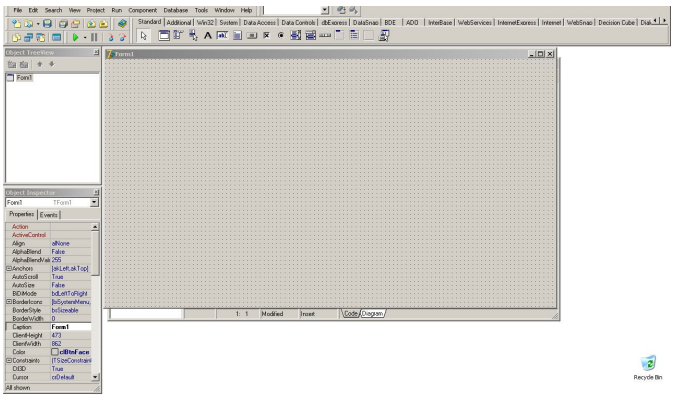
Meskipun begitu Borland Delphi memiliki kelebihan dibanding dengan aplikasi pemorgraman visual berbasis windows yang lain, diantaranya:

1. Borland Delphi menyediakan fasilitas yang luas mulai dari fungsi membuat form hingga untuk menggunakan format file berbasis data yang popular seperti dBase dengan paradoks.

2. Dalam Borland Delphi template aplikasi dan form yang dapat dipakai untuk membuat semua aplikasi dengan lebih cepat.
3. Borland Delphi dapat diatur sesuai dengan kebutuhan dan menunjukan bagaimana memakai Borland Delphi dilingkungan kerja agar pekerjaan lebih produktif.

Program terkompilasi dalam windows menyatakan dapat mengkompilasi program tetapi sebenarnya hanya dapat mengkompilasi sebagai program dan kemudian menghubungkan interpreter dan program kode dalam sebuah file sehingga didapat eksekusi yang lambat. Didalam Delphi sebaliknya program yang kecil dapat dalam bentuk file exe, tanpa harus menyertakan file.

### 2.7.1.1 Tampilan Layar Borland Delphi



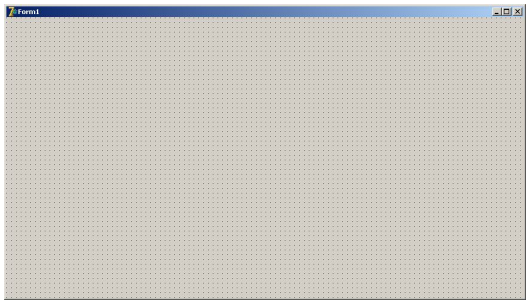
Gambar 2.15 *Tampilan Borland Delphi*

1. *Main Window, Menubar* dan *Toolbar.*



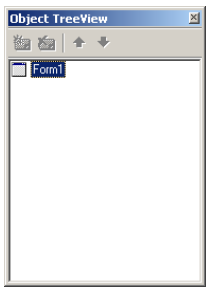
Gambar 2.16 *Menubar*

2. *Form Designer* Merupakan suatu projek yang dipakai sebagai tempat untuk merancang program aplikasi.




Gambar 2.17 *Lembar kerja Form*

3. *Object TreeView* menampilakan diagram pohon dari komponen-komponen yang bersifat visual maupun nonvisual yang telah terdapat dalam *form, data module,* atau *frame*. *Object TreeView* juga menampilkan hubungan logika antar komponen. Apabila anda mengklik kanan salah satu item yang terdapat di dalam diagram pohon, Anda dapat melihat konteks menu komponen versi sebelumnya. Untuk mengakses menu secara penuh, kilik kanan pada komponen yang sama dalam *form*, *data module*, atau *frame.*



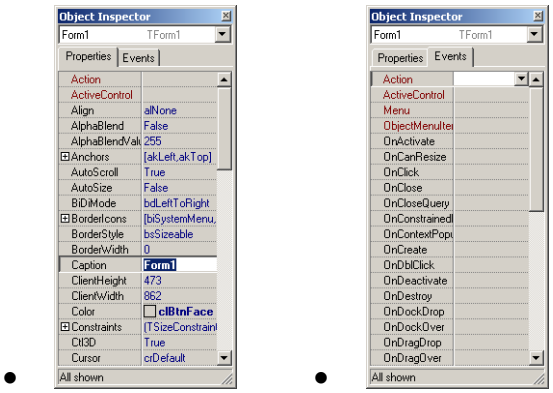

Gambar 2.18 *Object TreeView.*

4. *Component Platte* berisi kumpulan icon yang melambangkan komponen-komponen yang terdapat pada VCL (Visual Component Library).



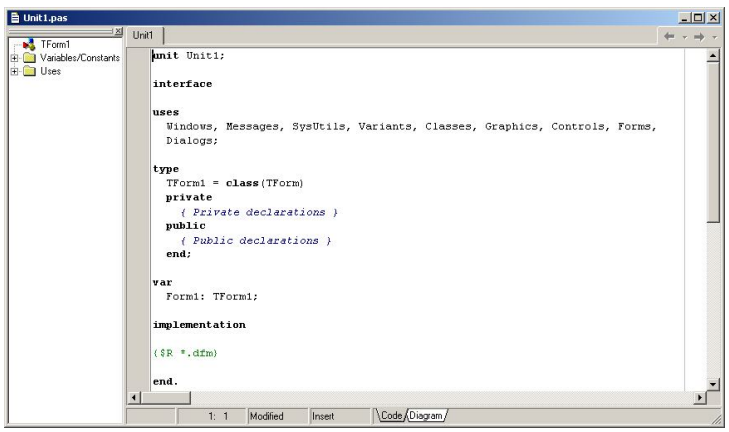

Gambar 2.19 *Component Platte*

5. *Object Inspector* digunakan untuk mengubah properti atau karakteristik dari sebuah komponen. *Object Inspector* terdiri dari dua tab, yaitu Properties dan Events.




Gambar 2.20 *Lembar kerja Object Inspector.*

6. *Code Editor* Merupakan tempat dimana dapat menuliaskan kode program. Pada bagian ini menuliskan pernyataan-pernyataan dalam Object Pascal. Keuntungan bagi pemakai *Delphi* adalah bahwa tidak perlu menuliskan kode-kode sumber, karena *Delphi* telah menyediakan kerangka penulisan sebuah program.




Gambar 2.21 *Lembar kerja Code Editor*

### 2.7.2 Sekilas Tentang MySQL

MySQL adalah suatu sistem manajemen database. Suatu database adalah sebuah kumpulan data yang terstruktur. Untuk menambahkan, mengakses, dan memproses data yang tersimpan pada suatu database komputer anda memerlukan sistem manajemen database seperti MySQL. Karena komputer sangat unggul dalam menangani sejumlah besar data, sistem manajemen database memainkan suatu peranan yang penting dalam komputasi.

Suatu database relasional menyimpan data dalam tabel-tabel terpisah. Tabel-tabel yang dihubungkan dengan relasi yang ditentukan membuatnya bisa mengkombinasikan data dari beberapa tabel pada suatu permintaan. Bagian SQL dari kata MYSQL berasal dari “Structured Query Language” bahasa paling umum yang dipergunakan untuk mengakses database.

Beberapa perintah dasar SQL yang sering dipergunakan pada MySQL adalah sebagai berikut :

a. Create Database

   Yaitu perintah yang digunakan untuk membuat database baru.

   Sintaks : Create database database_nama database

b. Drop Database

   Yaitu perintah yang digunakan untuk menghapus database.

   Sintaks : Drop Tabel Tabel_name

c. Create Tabel

   Yaitu perintah yang digunakan untuk membuat tabel baru.

   Sintaks Create Tabel tabel_name (create_definition)

d. Drop Tabel

Yaitu perintah yang digunakan untuk menghapus tabel

Sintaks Drop Tabel tabel_name [tabel_name..]

e. Delete

Yaitu perintah yang digunakan untuk menghapus record dri tabel

Sintaks Delete From tabel_name Where Where_definiition

f. Select

Yaitu perintah yang digunakan untuk query ke database

Sintaks select*from tabel_name

Select Field from tabel_name