

## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1 REKAYASA PERANGKAT LUNAK

Rekayasa adalah bentuk upaya manusia untuk merancang produk yang berkualitas. Produk dapat berupa sistem atau perangkat lunak yang sedang atau akan dibangun dengan suatu model pengembangan. Rekayasa perangkat lunak adalah instruksi-instruksi yang bila dieksekusi akan memberikan fungsi, unjuk kerja yang diinginkan, menjelaskan pengoperasian, dan penggunaan program.

*Institute of Electrical Electronics Engineer (IEEE)* mengembangkan definisi yang lebih komprehensif mengenai rekayasa perangkat lunak, yaitu :<sup>[1]</sup>

1. Aplikasi dari sebuah pendekatan yang sistematis, disiplin, dan terukur terhadap pengembangan, pengoperasian, dan pemeliharaan (*maintenance*) perangkat lunak.
2. Studi tentang pendekatan-pendekatan seperti pada butir pertama.

#### 2.2 UNIFIED MODELING LANGUAGE (UML)

*Unified Modelling Language (UML)* merupakan sebuah bahasa yang menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang, dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem. Model adalah gambaran abstrak dari suatu dasar masalah. UML memberikan jalur komunikasi dari sistem analisis kemudian desain atau merancang *software* yang akan dikerjakan. UML berorientasi obyek menerapkan banyak level abstraksi, tidak bergantung proses pengembangan, bahasa dan teknologi, pemaduan beberapa notasi di beragam metodologi, usaha bersama dari banyak pihak, dan didukung oleh kakas-kakas yang diintegrasikan oleh *Extensible Markup Language (XML)* yaitu bahasa tambahan untuk keperluan umum yang disarankan untuk membuat dokumen *mark up* keperluan pertukaran data antar sistem yang beraneka ragam. Standar UML dikelola oleh *Object Management Group (OMG)* <sup>[2]</sup>.

Memahami UML membutuhkan bentuk konsep dari sebuah bahasa model dan mempelajari tiga elemen utama dari UML diantaranya benda (*things*), hubungan (*Relationship*), dan diagram.

### 1. Benda (*Things*)

Benda merupakan hal yang sangat mendasar dalam model UML, juga merupakan bagian paling statik dari sebuah model, serta menjelaskan elemen-elemen lainnya dari sebuah konsep dan fisik.

### 2. Hubungan (*Relationship*)

Hubungan sebagai alat komunikasi dari benda-benda. Ada empat macam hubungan didalam penggunaan UML, yaitu :

- a. *Dependency* adalah hubungan semantik antara dua benda (*things*) yang mana sebuah benda berubah mengakibatkan benda satunya akan berubah. Umumnya sebuah *dependency* digambarkan sebuah panah dengan garis terputus-putus.
- b. *Association* adalah hubungan antar benda struktural yang terhubung diantara obyek. Kesatuan obyek yang terhubung merupakan hubungan khusus, yang menggambarkan sebuah hubungan struktural diantara seluruh atau sebagian. Umumnya *association* digambarkan dengan sebuah garis yang dilengkapi dengan sebuah label, nama, dan status hubungannya.
- c. *Generalizations* adalah menggambarkan hubungan khusus dalam obyek anak (*child*) yang menggantikan obyek induk. Dalam hal ini, obyek anak memberikan pengaruhnya dalam hal struktur dan tingkah lakunya kepada obyek induk. Digambarkan dengan garis panah.
- d. *Realizations* merupakan hubungan semantik antara pengelompokkan yang menjamin adanya ikatan diantaranya. Hubungan ini dapat diwujudkan diantara *interface* dan kelas atau element, serta antara *use cases* dan *collaborations*.

### 3. Diagram UML

UML itu sendiri terdiri dari pengelompokkan diagram-diagram sistem menurut aspek atau sudut pandang tertentu. Diagram tersebut adalah yang menggambarkan permasalahan maupun solusi dari permasalahan suatu model. UML mempunyai sembilan diagram, yaitu terdiri dari diagram *use case*, diagram *class*, diagram *sequence*, diagram *collaboration*, diagram *statechart*, diagram *activity*, diagram *component*, dan *deployment*<sup>[3]</sup>.

a. Diagram *Use Case*

Diagram *use case* menggambarkan aktifitas yang dilakukan oleh suatu sistem dari sudut pandang pengamatan luar. Diagram *use case* dekat kaitannya dengan kejadian-kejadian. Kejadian (*scenario*) merupakan contoh yang terjadi ketika seseorang berinteraksi dengan sistem.

b. Diagram *Class*

Diagram *class* memberikan pandangan secara luas dari suatu sistem dengan menunjukkan kelas-kelasnya dan hubungan mereka. Diagram *class* bersifat statis menggambarkan hubungan yang terjadi masing-masing kelas.

c. Diagram *Sequence*

Diagram *sequence* merupakan salah satu diagram *interaction* yang menjelaskan suatu operasi dilakukan pesan yang dikirim dan kapan pelaksanaannya. Diagram ini diatur berdasarkan waktu. Obyek yang berkaitan dengan proses berjalannya operasi diurutkan dari kiri ke kanan berdasarkan waktu terjadinya dalam pesan yang terurut.

d. Diagram *Collaboration*

Diagram *collaboration* juga merupakan diagram *interaction*. Diagram ini membawa informasi yang sama dengan diagram *sequence*, tetapi lebih memusatkan atau memfokuskan pada kegiatan obyek dari waktu pesan itu dikirimkan.

e. Diagram *StateChart*

*Behaviors* dan *state* dimiliki oleh obyek. Keadaan dari suatu obyek bergantung pada kegiatan dan keadaan yang berlaku pada saat itu. Diagram *StateChart* menunjukkan kemungkinan dari keadaan obyek dan proses yang menyebabkan perubahan pada keadaannya.

f. Diagram *Activity*

Pada dasarnya diagram *activity* sering digunakan oleh *flowchart*. Diagram ini berhubungan dengan diagram *Statechart*. Diagram *activity* berfokus pada aktifitas-aktifitas yang terjadi dan terkait dalam suatu proses tunggal. Jadi dengan kata lain, diagram menunjukkan aktifitas-aktifitas tersebut bergantung satu sama lain.

g. Diagram *Component* dan *Deployment*

*Component* adalah sebuah kode-kode *module*. Diagram *component* merupakan fisik sebenarnya dari diagram *class*. Diagram *deployment* menerangkan bahwa konfigurasi fisik *software* dan *hardware*.

## 2.3 DEFINISI APLIKASI

Aplikasi merupakan penggunaan dalam suatu komputer, instruksi (*instruction*) atau pernyataan (*statement*) yang disusun sedemikian rupa, sehingga komputer dapat memproses masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*)<sup>[4]</sup>.

Suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari pengguna digunakan berbagai aplikasi. Program merupakan kumpulan *instruction set* yang akan dijalankan oleh pemroses, yaitu berupa *software*. Sebuah sistem komputer yang diatur oleh program. Program inilah yang mengendalikan semua aktifitas yang ada pada pemroses. Program berisi konstruksi logika yang dibuat oleh manusia dan sudah diterjemahkan kedalam bahasa-bahasa tertentu sesuai dengan format yang ada pada *instruction set*. Program aplikasi merupakan program siap pakai yang direka untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain. Contoh-contoh aplikasi ialah program pemroses kata dan *web browser*.

## 2.4 JARINGAN TELEKOMUNIKASI

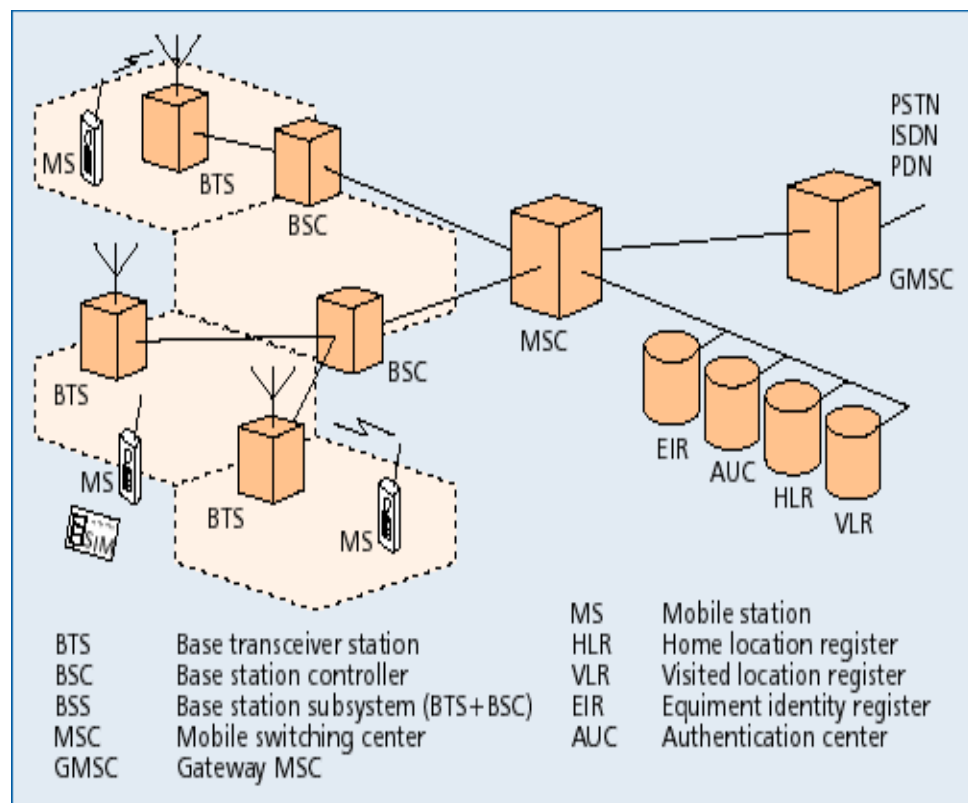
Pengguna layanan telekomunikasi setiap tahun semakin meningkat. Layanan yang banyak digunakan adalah layanan data berupa internet dan pesan singkat. Jaringan telekomunikasi ada dua bagian, yaitu jaringan *Global System for Mobile Communication* (GSM) dan jaringan *Code Division Multiple Access* (CDMA). Jaringan yang populer di dunia adalah GSM.

### 2.4.1. Jaringan GSM<sup>[5]</sup>

*Global System for Mobile* (GSM) merupakan generasi kedua dari standar sistem seluler yang tengah dikembangkan untuk mengatasi masalah fragmentasi yang terjadi pada standar pertama di negara Eropa. GSM adalah sistem standar pertama di dunia yang menspesifikasikan modulasi digital dan *network level architectures and service*. Awalnya, sistem GSM ini

dikembangkan untuk melayani sistem seluler Eropa dan menjanjikan jangkauan *network* yang lebih luas seperti halnya penggunaan ISDN. Dalam perkembangannya sistem GSM ini mengalami kemajuan pesat dan menjadi standar yang lebih populer di seluruh dunia untuk sistem seluler. Bahkan diprediksikan pertumbuhannya akan mencapai 20 sampai 50 juta pelanggan pada tahun 2000.

Pada tahun 1991, GSM pertama kali diperkenalkan di kawasan Eropa lalu kemudian pada akhir tahun 1993, beberapa negara non Amerika seperti Amerika Selatan, Asia dan Australia mulai mengadopsi GSM yang akhirnya menghasilkan standar baru yang hampir serupa dengan standar sebelumnya, yaitu DCS 1800. Standar DCS 1800 mendukung *Personal Communication Service* (PCS) pada frekuensi 1,8 – 2 GHz.

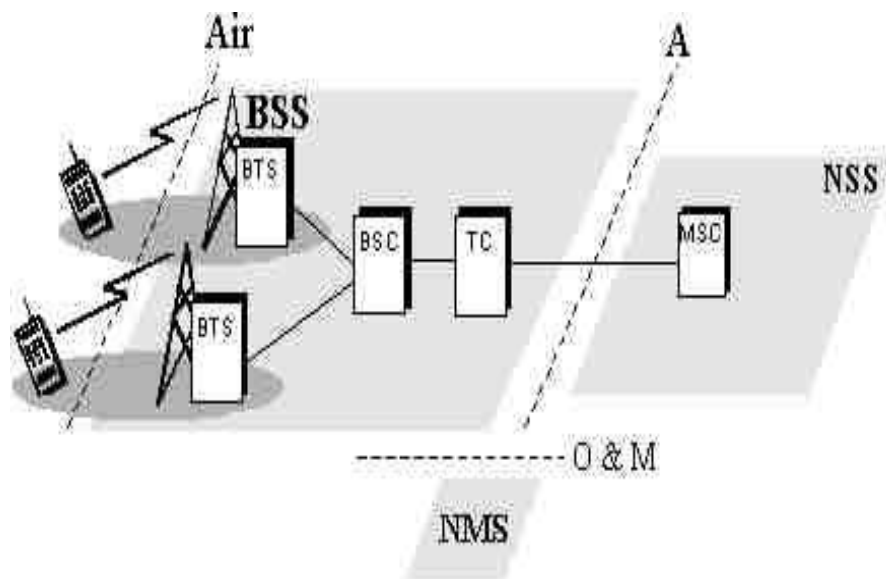


Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan GSM<sup>[5]</sup>

Arsitektur jaringan GSM secara garis besar terdiri dari beberapa subsistem yang terkoneksi dan berinteraksi antar sistem dengan pengguna melalui *network interface*. Beberapa subsistem pembentuk jaringan GSM tersebut, yaitu :

### 1. *Base Station Subsystem (BSS)*

*Base Station Subsystem* merupakan suatu subsistem dari GSM yang berfungsi untuk menghubungkan pengguna *mobile* dengan NSS melalui *radio interface*. BSS mengatur *cellular radio interface* dan *link* transmisi antara elemen-elemen dalam BSS. BSS terdiri dari beberapa elemen yang membentuk suatu jaringan yang diilustrasikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Elemen Jaringan GSM<sup>[5]</sup>

Berikut penjelasan mengenai elemen-elemen BSS, yaitu sebagai berikut :

#### a. *Base Transceiver Station (BTS)*

BTS merupakan komponen BSS yang bertanggung jawab terhadap transmisi radio dari MS ke BSC dan sebaliknya. BTS terdiri dari *Base Transceiver Station Equipment (BTSE)* yang berisi unit-unit frekuensi tinggi yang disyaratkan untuk melayani satu atau beberapa sel yang dihubungkan ke *Base Transceiver Station (BTS)*.

#### b. *Base Station Controller (BSC)*

BSC merupakan perangkat untuk mengatur operasional BTS yang terhubung pada jaringan BSC tersebut seperti konfigurasi BTS, *monitoring alarm* dan merekam data untuk kerja BSS.

c. *Transcoder (TC)*

*Transcoder* merupakan elemen BSS yang bertanggung jawab atas *transcoding* percakapan serta mengubah sinyal percakapan 64 kbps yang datang dari MSC menjadi sinyal 16 kbps sesuai dengan spesifikasi GSM untuk ditransmisikan melalui *air interface* atau sebaliknya dari BSC ke MSC yang berupa sinyal 16 kbps menjadi 64 kbps.

2. *Network Switching Subsystem (NSS)*

*Network Switching Subsystem* merupakan sebuah subsistem dari jaringan GSM yang memiliki beberapa fungsi, diantaranya :

- a. Mengatur komunikasi antar pelanggan GSM.
- b. Mengatur komunikasi pelanggan GSM dengan *network* lain.
- c. Sebagai basis data untuk data pelanggan dan manajemen pergerakan.

Penggunaan fungsi-fungsi tersebut, NSS dilengkapi dengan beberapa elemen yang membentuk suatu jaringan seperti pada gambar. Elemen-elemen yang terdapat di dalam NSS adalah sebagai berikut :

a. *Mobile-Service Switching Center (MSC)*

MSC melaksanakan seluruh fungsi *switching* yang diperlukan oleh MS yang berada dalam daerahnya. MSC merupakan otak dari sistem seluler yang terkoneksi ke jaringan telekomunikasi lain yang berfungsi utama :

- 1) Sebagai *gateway* bagi pelanggan GSM untuk memasuki jaringan lain, seperti PSTN, ISDN, PLMN.
- 2) *Routing* panggilan dari atau ke *Mobile Station (MS)*.
- 3) Memberikan layanan *teleservices* dan *supplementary*.
- 4) Manajemen pergerakan.
- 5) Menangani pembiayaan MS.
- 6) Menangani fungsi-fungsi keamanan bersama-sama dengan AuC.
- 7) Menyediakan fasilitas *announcement*.

b. *Visitor Location Register (VLR)*

Secara fisik VLR biasanya menyatu dengan MSC. VLR merupakan basis data yang menyimpan semua informasi yang berkaitan dengan seorang pelanggan yang sedang melakukan *roaming* di area VLR yang dikendalikannya. VLR sendiri memiliki beberapa fungsi utama, diantaranya :

- 1) Sebagai basis data MS temporer atau sementara bagi MS yang berada di area MSC/VLR yang berkaitan.
- 2) Mengalokasikan *Mobile Station Roaming Number (MSRN)* untuk MS yang berada di area MSC/VLR terkait.

c. *Home Location Register (HLR)*

HLR memuat data pelanggan secara tetap, fasilitas yang dimiliki pelanggan, tipe pelanggan, dan lain-lain. HLR memiliki beberapa fungsi utama, diantaranya :

- 1) Sebagai *master database* bagi MS.
- 2) Memberikan informasi *routing* MS.
- 3) Memberikan data pelanggan yang dibutuhkan oleh VLR.

d. *Authentication Center (AuC)*

AuC memiliki beberapa kotak keamanan (*security box*) tempat *Authentication Key* dan algoritma yang diperlukan untuk membentuk parameter-parameter autentifikasi disimpan.

e. *Equipment Identity Register (EIR)*

EIR merupakan basis data yang berisi informasi tentang identitas dari *International Mobile Equipment Identity (IMEI)* yang terdiri dari :

- a. *White List* (MS diijinkan)
- b. *Gray List* (MS diawasi)
- c. *Black List* (MS diblok)

3. *Network Management Subsystem (NMS)*

NMS merupakan *operation and maintenance (O&M)* yang berhubungan dengan bagian-bagian jaringan GSM. NMS memiliki beberapa fungsi utama, diantaranya :



- 1) Mengatur dan mengendalikan keseluruhan jaringan GSM.
- 2) Mengamati kualitas jaringan serta layanan yang ditawarkan.

NMS dalam jaringan GSM dicapai melalui elemen jaringan yang disebut *Operation and Maintenance Center (OMC)*. Dalam jaringan GSM mungkin terdiri dari beberapa OMC. Hal ini tergantung dari cacah elemen jaringan yang memerlukan pengawasan, atau karena alasan keadaan geografis yang kurang kompleks.

Tabel 2.1 Alokasi frekuensi masing-masing operator

Operator GSM	Alokasi Frekuensi		
	GSM900 (MHz)	GSM1800 (MHz)	Total (MHz)
Telkomsel	7,5	22,5	30
Indosat	10	20	30
XL	7,5	7,5	15
AXIS	0	15	15
THREE	0	10	10
TOTAL	25	75	100

#### 2.4.2 Jaringan CDMA<sup>[6]</sup>

*Code Division Multiple Access (CDMA)* adalah teknik akses jamak berdasarkan teknik komunikasi spektrum tersebar, pada kanal frekuensi yang sama dan dalam waktu yang sama digunakan kode-kode yang unik untuk mengidentifikasi masing-masing pengguna.

CDMA menggunakan kode-kode korelatif untuk membedakan satu pengguna dengan pengguna yang lain. Sinyal-sinyal CDMA itu pada penerima dipisahkan dengan menggunakan sebuah kolerator yang hanya melakukan proses *despreading* spektrum pada sinyal yang sesuai. Sinyal-sinyal lain yang kodenya tidak cocok, tidak di-*spread* dan sebagai hasilnya sinyal-sinyal lain itu hanya menjadi *noise* interferensi.

Beberapa masalah dalam penerapan CDMA dalam komunikasi seluler antara lain :

### 1. Masalah *Near-Far*

Masalah ini terjadi karena semua sinyal dipancarkan pada pita frekuensi yang sama dan dalam waktu yang sama, sehingga daya dari *mobile station* yang lebih kuat akan menutupi daya dari *mobile station* yang lebih lemah. Masalah ini dapat diatasi dengan menggunakan *power control* dinamis untuk menyamakan level sinyal terima. Jadi untuk sistem selular CDMA daya pancar masing-masing *mobile station* harus dapat dikontrol (dapat berubah-ubah). Apabila semua sinyal tiba dengan level daya yang sama maka akan diperoleh kapasitas sistem maksimum untuk perbandingan sinyal terhadap interferensi tertentu.

### 2. *Multipath Fading*

Dalam komunikasi selular, pada umumnya sinyal yang sampai ke antenna penerima *mobile station* tidak hanya berasal dari sinyal lintasan langsung tetapi juga dari lintasan pantul. Jadi sinyal yang sampai itu merupakan penjumlahan dari banyak sinyal. Karena panjang setiap lintasan tidak sama maka masing-masing sinyal mengalami *delay* yang berbeda-beda sehingga informasi akan mengalami *delay spread* ( $T_M$ ). Nilai tipikal dari *delay spread* untuk daerah urban berkisar 2-5  $\mu$ s dan dapat menyebabkan interferensi intersymbol (ISI).

*Multipath fading* ini dapat pula menyebabkan variasi sinyal terima yang sangat besar karena sinyal-sinyal tersebut dapat saling menguatkan maupun saling melemahkan. Variasi sinyal ini disebut sebagai *Rayleigh fading*. Efek lain dari *multipath* ini adalah akibat dari pergerakan *mobile station* yang menyebabkan frekuensi sinyal terima bergeser dari frekuensi asal (efek *Doppler*). Besarnya pergeseran nilai frekuensi ini merupakan fungsi dari arah gerak dan kecepatan *mobile station*.

### 3. *Rake Receiver* untuk Peningkatan Performansi

Adanya *multipath* maka akan diperoleh tambahan *noise* pada sistem apabila *delay spread* lebih besar dari waktu *chip*. Peningkatan performansi dapat dilakukan apabila lintasan-lintasan yang tiba pada

penerima dapat dideteksi secara terpisah dan kemudian digabungkan secara koheren (disamakan fasa-nya).

Beberapa sifat yang dimiliki CDMA antara lain :

#### 1. Multi Diversitas

Diversitas adalah usaha untuk mengurangi *fading*. Ada tiga tipe diversitas yang sering digunakan yaitu diversitas waktu, frekuensi dan ruang. Diversitas waktu dapat dilakukan dengan jalan *interleaving* dan koreksi kesalahan. Dalam sistem CDMA diversitas frekuensi dilakukan dengan menyebar spektrum pada pita frekuensi yang jauh lebih besar. Diversitas ruang dapat diperoleh dengan tiga cara yaitu :

- a. *Multiple* sinyal dari dua atau lebih sel site (*soft handoff*).
- b. Dengan menggunakan penerima *rake* yang memungkinkan sinyal yang tiba dengan *delay* propagasi yang berbeda diterima secara terpisah kemudian digabungkan.
- c. *Multiple* antena pada sel *site*.

#### 2. Daya Pancar yang Rendah

Penurunan level daya dibutuhkan untuk meningkatkan kapasitas secara langsung dan menurunkan Eb/No sehingga dapat mengatasi derau dan interferensi. Beberapa keuntungan lain dari penurunan daya adalah :

- a. Mengurangi biaya dan memungkinkan *mobile station* dengan daya yang rendah beroperasi pada jarak yang lebih jauh dibanding pada analog.
- b. Meningkatkan kemampuan pencakupan sel.
- c. Kontrol daya, menggunakan daya sesuai kebutuhan.

#### 3. Keamanan

Bentuk pengacakan sinyal pada sistem CDMA memungkinkan tingkat *privacy* yang tinggi dan membuat sistem digital ini kebal terhadap *cross-talk*.

#### 4. *Soft Handoff*

Memungkinkan kedua sel, baik sel asal ataupun sel baru untuk melayani *mobile station* secara bersama-sama selama transisi *handoff*. *Soft handoff* selain mengurangi kemungkinan putusnya pembicaraan juga

menyebabkan proses *handoff* berjalan dengan halus sehingga tidak mengganggu pengguna.

#### 5. Kapasitas

Sifat CDMA yang lebih mentolerir interferensi membuat pengulangan frekuensi dilakukan dengan efektif. Pada modulasi pita sempit, pengulangan frekuensi tidak efektif karena persyaratan untuk memperoleh C/I sekitar 18 dB. Hal ini membutuhkan kanal yang dipakai dalam satu sel tidak boleh dipakai oleh sel yang berdekatan. Pada CDMA kapasitas yang besar diperoleh terutama karena frekuensi yang sama dapat dipakai oleh semua sel.

## 2.5 DEFINISI INTERNET

Komputer dapat didefinisikan sebagai suatu peralatan elektronik yang terdiri dari beberapa komponen yang dapat bekerjasama antara komponen satu dengan yang lain untuk menghasilkan suatu informasi berdasarkan program dan data yang ada. Jaringan komputer merupakan kumpulan *node* yang saling terhubung melalui media. Internet merupakan suatu jaringan terbesar dari jaringan lainnya yang menghubungkan beberapa komputer melalui protokol, *hardware*, dan saluran komunikasi. Internet juga merupakan sumber informasi global yang memanfaatkan kumpulan jaringan-jaringan komputer tersebut sebagai medianya. Jaringan yang membentuk internet bekerja berdasarkan suatu set protokol standar yang digunakan untuk menghubungkan jaringan komputer dan mengamati lalu lintas dalam jaringan. Protokol ini mengatur format data yang diijinkan, penanganan kesalahan (*error handling*), lintas pesan, dan standar komunikasi lainnya. Protokol standar pada internet dikenal sebagai TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Protokol ini memiliki kemampuan untuk bekerja di atas segala jenis komputer, tanpa terpengaruh oleh perbedaan perangkat keras maupun sistem operasi yang digunakan. Sebuah sistem komputer yang terhubung secara langsung ke jaringan memiliki nama domain dan alamat IP (*Internet Protocol*) dalam bentuk numerik dengan format tertentu sebagai pengenal. Internet juga memiliki *gateway* ke jaringan dan layanan yang berbasis protokol lainnya<sup>[7]</sup>.

Pengguna memanfaatkan komputer yang dilengkapi dengan modem (modulator dan demodulator) untuk melakukan *dial up* ke server pada ISP (*Internet Service Provider*). Apabila sudah tersambung ke server ISP, komputer si pengguna sudah siap digunakan untuk mengakses jaringan internet. Pelanggan akan dibebani biaya pulsa telepon dan layanan ISP yang jumlahnya bervariasi tergantung lamanya koneksi.

Pada TCP/IP, protokol yang dipergunakan adalah *Transmission Control Protocol* (TCP) dan *User Datagram Protocol* (UDP). TCP dipakai untuk aplikasi-aplikasi yang membutuhkan keandalan data, sedangkan UDP digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan panjang paket yang pendek dan tidak menuntut keandalan yang tinggi. TCP memiliki fungsi *flow control* dan *error detection* dan bersifat *connection oriented*. Sebaliknya pada UDP yang bersifat *connectionless* tidak ada mekanisme pemeriksaan data dan *flow control*, sehingga UDP disebut juga *unreliable protocol*. Beberapa hal yang menyangkut efisiensi dan penyederhanaan, beberapa aplikasi memilih menggunakan UDP sebagai protokol *transport*. *Flow Control* merupakan pengiriman data yang telah dipecah menjadi paket-paket tersebut harus diatur sedemikian rupa agar pengirim tidak sampai mengirimkan data dengan kecepatan yang melebihi kemampuan penerima dalam menerima data. *Error Detection* merupakan pengirim dan penerima juga melengkapi data dengan sejumlah informasi yang dapat digunakan untuk memeriksa data yang dikirimkan bebas dari kesalahan. Jika ditemukan kesalahan pada paket data yang diterima, maka penerima tidak akan menerima data tersebut. Pengirim akan mengirim ulang paket data yang mengandung kesalahan tadi<sup>[8]</sup>.

Beberapa fasilitas-fasilitas internet yang sering digunakan, yaitu sebagai berikut :

1. *File Transfer Protocol* (FTP)

*File Transfer Protocol* (FTP) adalah salah satu *internet service* yang mengijinkan para *user* untuk dapat mentransfer *file* dari satu komputer ke komputer lainnya. Klien adalah komputer tempat pengguna internet dan server adalah komputer tempat data yang ditransfer. FTP bertujuan agar komputer yang terkoneksi ke internet dapat saling menyalin *file* yang dibutuhkan.

## 2. *World Wide Web (WWW)*

*World Wide Web (WWW)* yang sering disebut dengan *web* adalah yang dapat menggabungkan berbagai tipe *file* dari teks, gambar, animasi, dan dokumen. Semua jenis *file* ini digabung menjadi satu, yang kemudian disajikan ke pengguna internet berupa *home page* atau halaman *web*.

## 3. *Internet mail*

*Internet mail* adalah pengiriman surat atau dokumen melalui internet. Dokumen ini dapat berupa teks maupun *file* gambar atau html. Manfaat penggunaan *internet mail* adalah dapat mengakses informasi atau berita dengan topik tertentu yang diinginkan dan adanya *mailing list*.

## 2.6 PORT JARINGAN KOMPUTER

Sebuah port dalam protokol jaringan TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) merupakan suatu mekanisme yang memberikan atau mengizinkan sebuah komputer untuk mendukung beberapa sesi koneksi dengan komputer lainnya dan program di dalam jaringan. Port dapat mengidentifikasi aplikasi dan layanan yang menggunakan koneksi di dalam jaringan TCP/IP. Port juga mengidentifikasi sebuah proses tertentu dimana sebuah server dapat memberikan sebuah layanan kepada klien atau bagaimana sebuah klien dapat mengakses sebuah layanan yang ada dalam server. Port dapat dikenali dengan angka 16 bit yang disebut dengan port *number* dan diklasifikasikan dengan jenis protokol *transport* apa yang digunakan, ke dalam port TCP.

Beberapa jenis-jenis port yang digunakan, yaitu sebagai berikut :<sup>[9]</sup>

1. Port 1-19, yaitu terdiri dari berbagai protokol yang sebagian banyak port ini tidak begitu diperlukan, namun tidak dapat diganggu.
2. Port 20, yaitu untuk *File Transfer Protocol (FTP)*, dimana koneksi FTP menggunakan dua port, yakni port 21 adalah port kontrol dan port 20 adalah tempat data yang masuk.
3. Port 21, yaitu port server FTP ketika mengakses server FTP, maka FTP klien secara *default* akan melakukan koneksi melalui port 21.
4. Port 23, yaitu untuk server Telnet, jika menjalankan server telnet maka port ini digunakan klien telnet untuk menghubungkan dengan server telnet.

5. Port 25, yaitu untuk *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP), merupakan port standar yang digunakan dalam komunikasi pengiriman e-mail antara sesama SMTP server.
6. Port 37, yaitu untuk *Time Protocol*, port *built-in* untuk layanan waktu.
7. Port 43, yaitu untuk Whois, ini digunakan untuk mendapatkan informasi dari suatu *host* dan *network*.
8. Port 53, yaitu untuk *Domain Name Server* (DNS), *Name Server* menggunakan port ini dan menjawab pertanyaan yang terkait dengan penerjemahan nama domain ke *IP Address*.
9. Port 67, yaitu untuk *Bootstrap Protocol* (BOOTP) server, kebutuhan akan *Dynamic Addressing* dilakukan melalui port ini.
10. Port 68, yaitu untuk *Bootstrap Protocol* (BOOTP) klien, port yang digunakan oleh klien.
11. Port 69, yaitu untuk *Trivial File Transfer Protocol* (TFTP), protokol transfer *file* sederhana yang mirip dengan FTP dan layanan ini sesuai dengan lingkungan yang tidak membutuhkan pertukaran yang rumit antara klien dan server data.
12. Port 70, yaitu untuk Gopher, protokol *layer* aplikasi TCP/IP yang dirancang untuk distribusi, pencarian, dan pengambilan dokumen melalui internet.
13. Port 79, yaitu untuk *Finger* yang digunakan untuk memberikan informasi tentang sistem dan *log in* pengguna.
14. Port 80, yaitu untuk *World Wide Web* (WWW) atau *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) port *server web* port yang paling umum digunakan di internet.
15. Port 88, yaitu untuk Kerberos, suatu sistem keamanan berdasarkan enkripsi yang menyediakan pembuktian keaslian (*mutual authentication*).
16. Port 109, yaitu untuk *Post Office Protocol* (POP) versi 2, protokol yang digunakan oleh e-mail klien untuk menerima e-mail dari server.
17. Port 110, yaitu untuk *Post Office Protocol* (POP) versi 3, protokol yang digunakan untuk mengakses e-mail dari server e-mail.
18. Port 119, yaitu untuk *Network News Transfer Protocol* (NNTP), port yang digunakan oleh *News Server*.
19. Port 123, yaitu untuk *Network Time Protocol* (NTP) yang digunakan untuk sinkronisasi dengan server waktu dan tingkat akurasi yang tinggi diperlukan.

20. Port 135, yaitu untuk *location service*, port yang digunakan untuk *Remote Procedure Call* (RPC) yang bertujuan untuk menghindari dari serangan virus.
21. Port 137, yaitu untuk *Network Basic Input/Output System* (NETBIOS) *Name Service*, digunakan untuk menyebarkan nama grup, *user*, dan komputer ke jaringan, ini juga bertugas untuk memastikan agar tidak terjadi duplikasi nama.
22. Port 138, yaitu untuk *Network Basic Input/Output System* (NETBIOS) *Datagram Service*, menyediakan transmisi dan metode ini digunakan oleh *Name Service*.
23. Port 139, yaitu untuk *Network Basic Input/Output System* (NETBIOS) *Session Service*, digunakan agar pengiriman paket data dapat dipantau dan dikenali.
24. Port 161, yaitu untuk *Simple Network Management Protocol* (SNMP) yang digunakan untuk keperluan monitor.

## 2.7 BIAYA AKSES INTERNET

Perhitungan biaya akses internet terdiri dari tiga bagian yaitu *time based*, *volume based*, dan *flat rate*. *Time based* merupakan perhitungan biaya akses internet yang berdasarkan pada waktu yang digunakan untuk mengakses internet, *volume based* merupakan perhitungan biaya akses internet yang berdasarkan pada jumlah data yang diambil dari internet baik berupa *download* maupun *upload*, dan *flat rate* merupakan perhitungan biaya akses internet yang tidak berdasarkan pada jumlah data yang diambil atau waktu akses internet, *flat rate* mengenakan biaya tetap setiap bulannya tanpa dibatasi oleh jumlah data yang diambil, dikirim, dan waktu yang digunakan. Perhitungan *volume based*, biaya dihitung per Kilobyte volume data.

Pulsa internet merupakan pulsa internet yang dikhususkan untuk pembelian kuota internet *volume based*. Besarnya kuota yang diberikan kepada pelanggan yang melakukan pembelian pulsa internet melalui elektrik sama seperti *allowance* pembelian paket internet.

Besar jumlah pemakaian pulsa internet berbasis *volume based* dapat diperoleh dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Besarnya Pemakaian Pulsa Internet} = \text{Tarif Internet (Rp / KB)} \times \{ \text{Download (KB)} + \text{Upload (KB)} \} \dots\dots\dots(2.1)$$



## 2.8 PENGENALAN MODEM

Modem berasal dari singkatan Modulator dan Demodulator. Modulator merupakan bagian yang mengubah sinyal pembawa (*carrier*) dan siap untuk dikirimkan, sedangkan Demodulator merupakan bagian yang memisahkan sinyal informasi yang berisi data atau pesan dari sinyal pembawa (*carrier*) yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik.



Gambar 2.3 Jenis Modem Huawei E352

Kebanyakan modem yang digunakan di PC atau laptop dewasa ini adalah dengan menggunakan teknik *asynchronous*. Data dari komputer yang berbentuk sinyal digital dikirimkan ke modem untuk diubah menjadi sinyal analog. Sinyal analog tersebut dapat dikirimkan melalui beberapa media telekomunikasi seperti telepon dan radio. Pada modem, tujuan sinyal analog tersebut diubah menjadi sinyal digital kembali dan dikirimkan ke komputer. Berdasarkan fungsi modem yaitu untuk mengubah sinyal digital menjadi sinyal suara dan sebaliknya.

Jenis modem berdasarkan fisik terdiri dari dua bagian yaitu modem eksternal dan modem internal. Modem eksternal merupakan modem yang terpisah dari PC atau dengan kata lain, modem ini tidak dipasangkan pada slot ekspansi pada *mainboard*, sedangkan modem internal merupakan modem yang diletakkan langsung dalam PC atau laptop, modem langsung dipasangkan pada slot ekspansi yang ada pada *mainboard*.

## 2.9 BORLAND DELPHI 7<sup>[10]</sup>

Bahasa pemrograman, atau sering disebut dengan bahasa komputer, adalah teknik komando atau instruksi standar untuk memerintah komputer. Bahasa

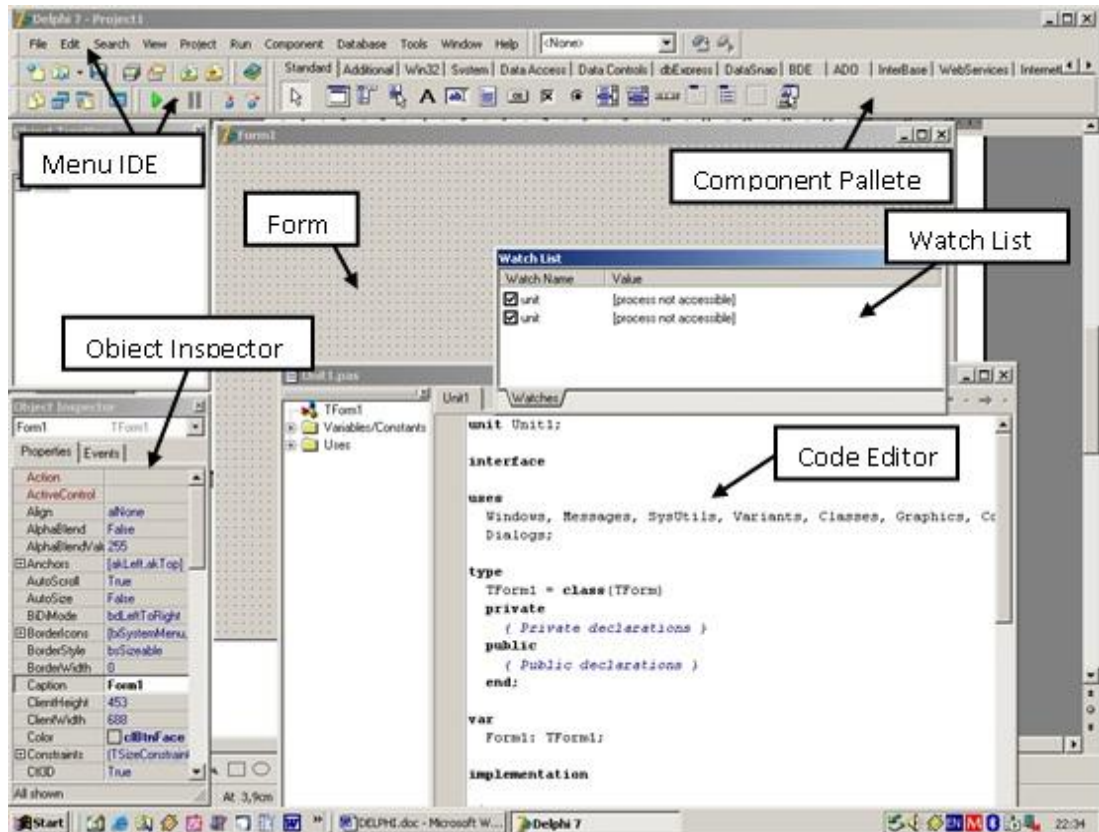
pemrograman merupakan notasi yang digunakan untuk mendiskripsikan proses komputasi dalam format yang dapat dibaca oleh komputer dan manusia. Bahasa ini memungkinkan seorang *programmer* dapat menentukan secara tepat data mana yang akan diolah oleh komputer, bagaimana data ini akan disimpan atau diteruskan, dan jenis langkah apa secara tepat yang akan diambil dalam berbagai situasi. Program dirancang untuk memfasilitasi komunikasi antara manusia dengan komputer.

Borland Delphi 7 merupakan bahasa pemrograman yang bekerja pada lingkup sistem operasi windows dan salah satu program yang berorientasi *object*. Kemampuannya dapat digunakan untuk merancang program aplikasi yang berpenampilan seperti program aplikasi lainnya yang berbasis windows. Delphi merupakan lingkungan pemrograman yang terintegrasi IDE (*Integrate Development Environment*). Delphi bukan bahasa pemrograman, tetapi perangkat lunak yang menyediakan seperangkat alat untuk membantu pemrograman dalam menulis program komputer. Delphi menggunakan *object pascal* sebagai bahasa pemrogramannya. *Object Pascal* merupakan bahasa *pascal* yang diberi tambahan kemampuan menerapkan konsep-konsep OOP (*Object Oriented Programming*). Seluruh sintak *object pascal* menggunakan aturan yang ada di dalam *pascal*, termasuk perintah-perintah dasar seperti *control structures*, *variabels*, *array*, dan sebagainya.

Pada Gambar 2.4 terdapat *menu bar*, *speed menu*, *component pallete*, *object inspector* terdiri dari *properties* dan *event*, *form designer*, dan *code editor*. *Menu bar* yaitu berisi menu perintah yang dikelompokkan dalam perintah-perintah seperti *file*, *edit* dan sebagainya. *Speed menu*, yaitu untuk mempercepat perintah tanpa melalui *menu bar*. *Component pallete*, yaitu kumpulan obyek yang siap digunakan atau disebut dengan VCL (*Visual Component Library*). *Object inspector* terdiri dari *properties* dan *event*, *properties*, yaitu kumpulan nama properti dan nilai properti, sedangkan *event*, yaitu kumpulan nama *event* dan nilai *event*. *Form designer*, yaitu tempat untuk meletakkan komponen yang telah dipilih dan *code editor*, yaitu tempat mengetikkan kode program.

Peralatan yang disediakan oleh Delphi memberikan kemudahan bagi pemrogram untuk membuat program secara *visual programming* yaitu metoda dimana sebagian atau keseluruhan program dibuat dengan cara menggambarkan

tampilan atau hasil akhir dan kemudian meminta beberapa perangkat untuk membuat kode-kode program berdasarkan gambaran hasil akhir tersebut.

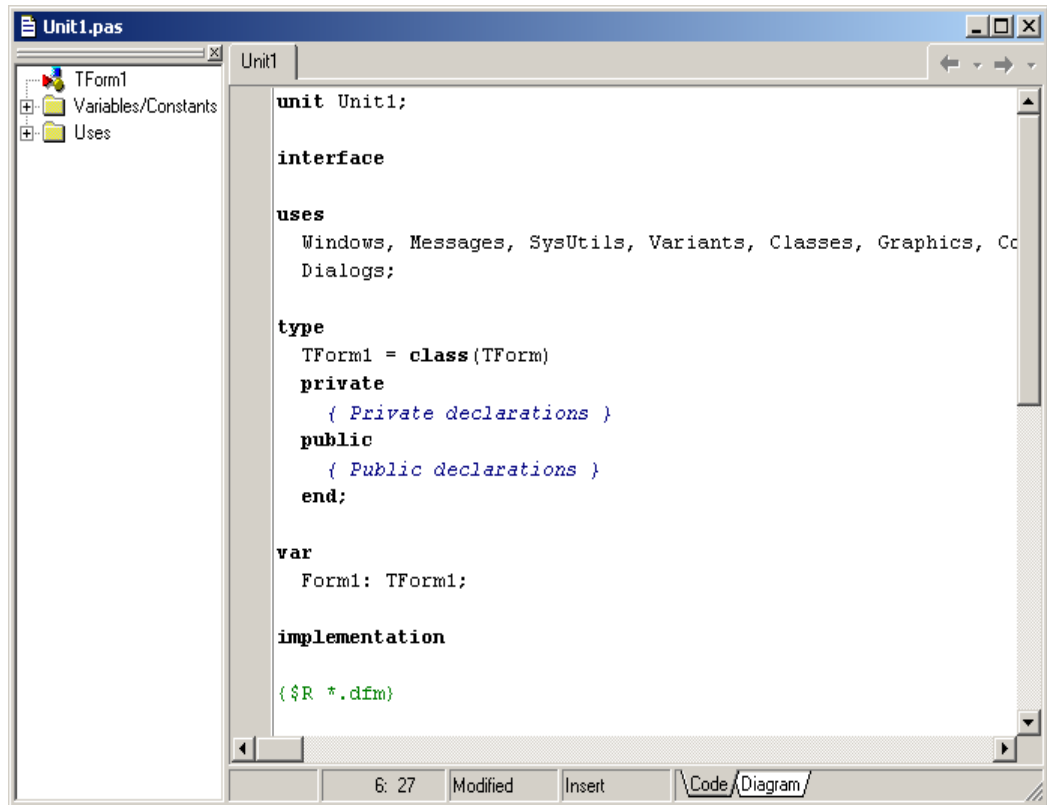


Gambar 2.4 Tampilan Lingkungan Delphi<sup>[10]</sup>

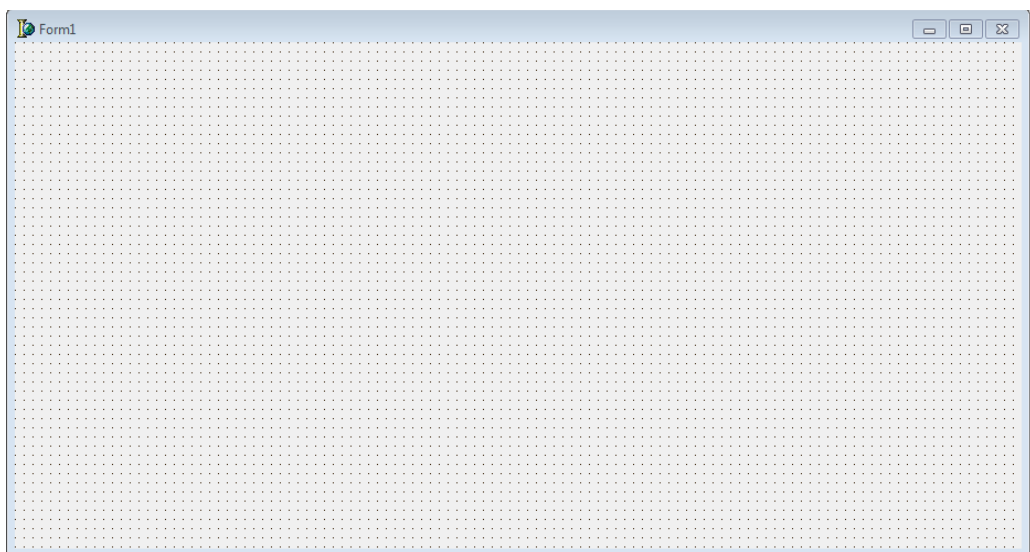
Adapun beberapa peralatan yang disediakan oleh Delphi dan cukup diketahui antara lain :

a. *Code Editor*

Tampilan *Code Editor* dari Delphi dapat dilihat pada Gambar 2.5 dibawah ini. *Code Editor* merupakan peralatan yang digunakan untuk menuliskan kode-kode program. *Code Editor* menyediakan sejumlah fasilitas penyuntingan (*editing*) seperti *copy*, *cut*, *paste*, *find*, *replace*, dan sebagainya. *Code Editor* merupakan perintah *Object Pascal* atau bukan dan menampilkan tulisan sesuai dengan tipe atau kelompok tulisan tersebut.

Gambar 2.5 Code Editor<sup>[10]</sup>b. *Form*

Tampilan *Form* untuk area komponen input dan output dari Delphi dapat dilihat pada Gambar 2.6 dibawah ini.

Gambar 2.6 Form<sup>[10]</sup>

*Form* merupakan area pemrogram meletakkan komponen-komponen *input* dan *output*. Delphi akan secara otomatis membuat kode-kode program untuk membuat dan mengatur komponen-komponen tersebut. Umumnya pada setiap aplikasi ada paling tidak satu buah *form* dan *form* tersebut dijadikan sebagai form utama (*main form*). Setiap *form* disimpan dalam dua bentuk *file* yaitu *file* dengan ekstensi *.dfm* dan *.pas*. *File* yang berakhiran dengan *.dfm* menyimpan informasi mengenai komponen-komponen yang ada di dalam *form* sedangkan *file* yang berakhiran dengan *.pas* menyimpan informasi mengenai kode-kode program yang berhubungan dengan *form* tersebut.

c. *Component Pallete*

*Component Pallete* adalah peralatan yang menyediakan daftar komponen yang dapat digunakan oleh pemrogram, seperti pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 *Component Pallete*<sup>[10]</sup>

Komponen di dalam Delphi dibedakan menjadi dua macam, yaitu komponen visual dan non visual. Komponen visual adalah komponen yang memberikan tampilan tertentu pada saat dimasukkan ke dalam *form* sedangkan komponen non-visual adalah komponen yang tidak memberikan tampilan tertentu saat dimasukkan ke dalam *form*. Komponen non-visual yang dimasukkan ke dalam *form* hanya ditampilkan sebagai sebuah kotak berisi simbol tertentu.

d. *Object Inspector*

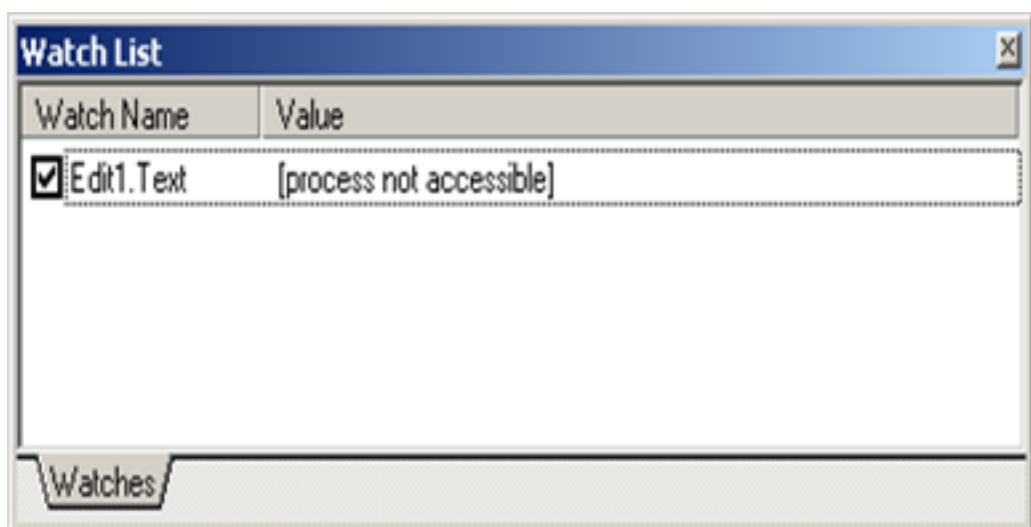
*Object inspector* adalah peralatan yang digunakan untuk mengatur properti dari komponen yang ada di *form* termasuk properti *form*, seperti pada Gambar 2.8.

Gambar 2.8 *Object Inspector*<sup>[10]</sup>

*Object inspector* memberi dua macam peralatan, yaitu *properties* dan *event*. Peralatan *properties* adalah peralatan yang digunakan untuk mengubah atau mengatur nilai-nilai dari properti komponen sedangkan peralatan *events* digunakan untuk membuat *event handler*. *Event handler* adalah prosedur yang digunakan khusus untuk menanggapi satu *event* atau *message* tertentu.

e. *Watch List*

Tampilan *Watch List* dari Delphi dapat dilihat pada Gambar 2.9 dibawah ini.

Gambar 2.9 *Watch List*<sup>[10]</sup>

*Watch list* merupakan peralatan yang digunakan untuk memeriksa isi satu variabel atau properti tertentu saat program sedang dieksekusi. *Watch list* biasanya digunakan bersamaan dengan *Break Points* dan *Step-by-Step execution*. Disamping itu juga dapat digunakan untuk mencari kesalahan di dalam program dengan cepat.