BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Objek Penelitian

Dalam pembangunan aplikasi ini maka penulis melakukan penelitian dengan mengambil objek penelitian pada rumah yang beralamatkan di Jl. Terusan Kapten Halim No. 02 A, Purwakarta. Adapun objek penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kelebihan dan manfaat pada aplikasi pengendali listrik dan pintu pagar rumah yang akan dibangun.

2.2 Literature Review

Banyak penelitian yang sebelumnya dilakukan mengenai sistem kendali menggunakan *SMS Gateway*. Dalam upaya pengembangan perlu dilakukan studi pustaka sebagai salah satu dari penerapan metode penelitian yang akan dilakukan. Mengidentifikasikan metode yang pernah dilakukan, meneruskan penelitian sebelumnya, serta mengetahui orang lain yang spesialisasi dan area penelitiannya sama dibidang ini. Beberapa *Literature review* tersebut adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan oleh Fika Hastarita Rachman dari Program Studi Teknik Informatika, Universitas Trunojoyo Madura berjudul "*Monitoring dan Kendali PC Melalui SMS Ponsel*". Penelitian ini membahas mengenai cara membuat suatu aplikasi pengendalian dan monitoring perangkat lunak pada PC secara jarak jauh. Sehingga dengan adanya sistem ini, PC tetap bias di monitoring dari jarak jauh meskipun yang mengoperasikan PC tersebut bukan *user* yang memiliki hak akses. Yang dimonitor adalah terbukanya hak akses user, info aplikasi/file yang dibuka oleh user yang tidak memiliki hak akses dan juga perintah menutup layar dan shutdown. [1]
2. Penelitian ini dilakukan oleh Paundra, Akuwan, Hani'ah, Ari dari Politeknik Elektronika Negeri Surabaya berjudul "*Sistem Kontrol Pintu Air Otomatis Berdasarkan Curah Hujan Menggunakan SMS Gateway*".

Penelitian ini membahas mengenai teknologi SMS, data pada HP transmitter dikirimkan ke HP receiver yang terhubung dengan m*ikrokontroller ATmega8535* melalui komunikasi serial *RS-232* kemudian diproses untuk mengaktifkan dan men-non aktifkan *driver motor* yang berfungsi untuk menggerakkan motor Stepper. [2]

2.3 Sistem Kendali

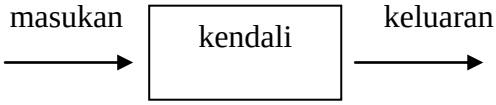
Sistem kendali telah memegang peranan yang sangat penting dalam perkembangan ilmu dan teknologi. Peranan sistem kendali meliputi semua bidang kehidupan. Dalam peralatan, misalnya proses pada industri pesawat terbang, peluru kendali, pesawat ruang angkasa, dan lain-lain. Sedangkan dalam bidang non teknis meliputi bidang biologi, ekonomi, sosial, kedokteran, dan lain-lain. Sistem kendali yang semakin berkembang dapat meningkatkan kinerja sistem, kualitas produksi, dan menekan biaya produksi. Sistem kendali dapat dikatakan sebagai hubungan antara komponen yang membentuk sebuah konfigurasi sistem, yang akan menghasilkan tanggapan sistem yang diharapkan. Jadi harus ada yang dikendalikan, yang merupakan suatu sistem fisis, yang biasa disebut dengan kendalian.[5]

2.3.1 Pengertian Sistem Kendali

Sistem kendali merupakan bagian yang terintegrasi dari sistem kehidupan modern saat ini. Sebagai contoh : kendali suhu ruang, mesin cuci, robot, pesawat, dan lain sebagainya. Manusia bukan satu-satunya pembuat sistem kendali otomatis. Justru secara alami telah ada, baik di tubuh manusia itu sendiri maupun di alam semesta. Sebagai contoh: pankreas yang mengendalikan kadar gula dalam darah. Mekanisme berkeringat ketika kepanasan untuk mempertahankan suhu tubuh. Pergerakan mata saat melihat sesuatu. Peredaran seluruh benda di angkasa. Dengan sistem kendali memungkinkan variabel yang ingin dikendalikan dapat mencapai nilai yang diinginkan dengan mekanisme umpan balik dan pengendalian. Dengan sistem kendali memungkinkan adanya sistem yang stabil, akurat, dan tepat waktu. Sistem kendali dapat dirancang melakukan pengendalian

secara otomatik. Di industri banyak dijumpai aplikasi sistem ini menggunakan '*Programmable Logic Controller'*.

Sistem kendali dapat dikatakan sebagai hubungan antara komponen yang membentuk sebuah konfigurasi sistem, yang akan menghasilkan tanggapan sistem yang diharapkan. Jadi harus ada yang dikendalikan, yang merupakan suatu sistem fisis, yang biasa disebut dengan kendalian (*plant*).



Gambar 2.1 Diagram Masukan-Keluaran [5]

Masukan dan keluaran merupakan variabel atau besaran fisis. Keluaran merupakan hal yang dihasilkan oleh kendalian, artinya yang dikendalikan, sedangkan masukan adalah yang mempengaruhi kendalian, yang mengatur keluaran. [5]

2.3.2 Definisi Sistem Kendali

Beberapa Definisi sistem kendali diantaranya [5]:

1. **Sistem** merupakan kombinasi beberapa komponen yang bekerja secara bersama- sama dan membentuk suatu tujuan tertentu.
2. **Proses (alamiah)** merupakan suatu urutan operasi yang kontinu atau suatu perkembangan yang dicirikan oleh urutan perubahan secara perlahan yang terjadi tahap demi tahap dengan cara yang relatif tetap dan memberikan suatu hasil atau akhir.
3. **Proses (artifisial)** merupakan operasi yang dilakukan secara berkesinambungan yang terdiri dari beberapa aksi yang dikendalikan atau pergerakan yang secara sistematik diarahkan pada suatu hasil atau akhir.
4. **Plant** merupakan bagian suatu peralatan yang berfungsi secara bersama-sama untuk membentuk suatu operasi tertentu.
5. **Gangguan** merupakan suatu sinyal yang cenderung mempengaruhi (secara acak) nilai output suatu sistem: gangguan internal dan eksternal.

6. **Sistem kendali umpan balik** (*feedback control system*) merupaknan sistem kendali yang mempunyai elemen umpan balik, yang berfungsi untuk mengamati keluaran yang terjadi untuk dibandingkan dengan masukannya .
7. **Sistem kendali proses** (*process control system*) adalah sistem kendali yang umum digunakan pada industri, seperti untuk mengendalikan temperatur, tekanan, aliran, tinggi muka cairan dan lain-lain.
8. **Sistem kendali lingkar terbuka** (*open loop system*) adalah sistem kendali dimana tidak terdapat elemen yang mengamati keluaran yang terjadi untuk dibandingkan dengan masukannya (yang diinginkan), meskipun menggunakan sebuah pengendali (*controller*) untuk memperoleh tanggapan yang diinginkan.
9. **Sistem kendali lingkar tertutup** (*closed loop system*) adalah sebutan lain dari sistem kendali dengan umpan balik.

2.4 Pengertian *Handphone*

Handphone merupakan sebuah perangkat telekomunikasi elektronik yang mempunyai kemampuan dasar yang sama dengan telepon konvensional saluran tetap, namun dapat dibawa ke mana-mana (portabel, *mobile*) dan tidak perlu disambungkan dengan jaringan telephone menggunakan kabel. Saat ini Indonesia mempunyai dua jaringan telepon nirkabel yaitu sistem GSM(*Global System for Mobile Telecommunications*) dan sistem CDMA (*Code Division Multiple Access*). Badan yang mengatur telekomunikasi seluler Indonesia adalah Asosiasi Telekomunikasi Seluler Indonesia (*ATSI*).[6]

2.4.1 Sejarah Perkembangan *Handphone*

Secara umum perkembangan handphone dibagi menjadi lima generasi yaitu :[6]

1. **Generasi 0**

Sejarah penemuan telepon seluler tidak lepas dari perkembangan radio. Awal penemuan telepon seluler dimulai pada tahun 1921 ketika Departemen

Kepolisian Detroit Michigan mencoba menggunakan telepon mobil satu arah. Kemudian, pada tahun 1928 Kepolisian Detroit mulai menggunakan radio komunikasi satu arah regular pada semua mobil patroli dengan frekuensi 2 MHz. pada perkembangan selanjutnya, radio komunikasi berkembang menjadi dua arah dengan ‘’frequency modulated ‘’ (*FM*).

Tahun 1940, Galvin Manufactory Corporation (sekarang Motorola)mengembangkan portable Handie-talkie SCR536, yang berarti sebuah alat komunikasi di medan perang saat perang dunia II. Masa ini merupakan generasi 0 telepon seluler atau 0-G, dimana telepon seluler mulai diperkenalkan.

Setelah mengeluarkan SCR536,kemudian pada tahun 1943 Galvin Manufactory Corporation mengeluarkan kembali partable FM radio dua arah pertama yang diberi nama SCR300 dengan model backpack untuk tentara U.S. Alat ini memiliki berat sekitar 35 pon dan dapat bekerja secara efektif dalam jarak operasi 10 sampai 20 mil.

Sistem telepon seluler 0-G masih menggunakan sebuah sistem radio VHF untuk menghubungkan telepon secara langsung pada PSTN *landline*. Kelemahan sistem ini adalah masalah pada jaringan kongesti yang kemudian memunculkan usaha-usaha untuk mengganti sistem ini.

Generasi 0 diakhiri dengan penemuan konsep modern oleh insinyur-insinyur dari Bell Labs pada tahun 1947. Mereka menemukan konsep penggunaan telepon hexagonal sebagai dasar telepon seluler. Namun, konsep ini baru dikembangkan pada 1960-an.

2. Generasi 1

Telepon genggam generasi pertama disebut juga 1G. 1-G merupakan telepon genggam pertama yang sebenarnya. Tahun 1973, Martin Cooper dari Motorola Corp menemukan telepon seluler pertama dan diperkenalkan kepada public pada 3 April 1973. Telepon seluler yang ditemukan oleh Cooper memiliki berat 30 ons atau sekitar 800 gram. Penemuan inilah yang telah

mengubah dunia selamanya. Teknologi yang digunakan 1-G masih bersifat analog dan dikenal dengan istilah AMPS. AMPS menggunakan frekuensi antara 825 Mhz-894 Mhz dan dioperasikan pada Band 800 Mhz. Karena bersifat analog, maka sistem yang digunakan masih bersifat regional. Salah satu kekurangan generasi 1-G adalah karena ukurannya yang terlalu besar untuk dipegang oleh tangan. Ukuran yang besar ini dikarenakan keperluan tenaga dan performa baterai yang kurang baik. Selain itu generasi 1-G masih memiliki masalah dengan mobilitas pengguna. Pada saat melakukan panggilan, mobilitas pengguna terbatas pada jangkauan area telpon genggam.

3. Generasi II

Generasi kedua atau 2-G muncul pada sekitar tahun 1990-an. 2G di Amerika sudah menggunakan teknologi CDMA, sedangkan di Eropa menggunakan teknologi GSM. GSM menggunakan frekuensi standar 900 Mhz dan frekuensi 1800 Mhz. Dengan frekuensi tersebut, GSM memiliki kapasitas pelanggan yang lebih besar. Pada generasi 2G sinyal analog sudah diganti dengan sinyal digital.

Penggunaan sinyal digital memperlengkapi telepon genggam dengan pesan suara, panggilan tunggu, dan SMS. Telepon seluler pada generasi ini juga memiliki ukuran yang lebih kecil dan lebih ringan karena penggunaan teknologi chip digital. Ukuran yang lebih kecil juga dikarenakan kebutuhan tenaga baterai yang lebih kecil. Keunggulan dari generasi 2G adalah ukuran dan berat yang lebih kecil serta sinyal radio yang lebih rendah, sehingga mengurangi efek radiasi yang membayakan pengguna.

4. Generasi III

Generasi ini disebut juga 3G yang memungkinkan operator jaringan untuk memberi pengguna mereka jangkauan yang lebih luas, termasuk internetsebaik *video call* berteknologi tinggi. Dalam 3G terdapat tiga standar untuk dunia telekomunikasi yaitu Enhance Datarates for GSM Evolution (EDGE), Wideband-CDMA, dan CDMA 2000. Kelemahan dari

generasi 3G ini adalah biaya yang relatif lebih tinggi, dan kurangnya cakupan jaringan karena masih barunya teknologi ini.

5. Genersi IV

Generasi ini disebut juga *Fourth Generation* (4G). 4G merupakan sistem ponsel yang menawarkan pendekatan baru dan solusi infrastruktur yang mengintegrasikan teknologi nirkabel yang telah ada termasuk *wireless broadband (WiBro), 802.16e, CDMA, wireless LAN, Bluetooth,* dan lain-lain. Sistem 4G berdasarkan heterogenitas jaringan IP yang memungkinkan pengguna untuk menggunakan beragam sistem kapan saja dan di mana saja. 4G juga memberikan penggunanya kecepatan tinggi, volume tinggi, kualitas baik, jangkauan global, dan fleksibilitas untuk menjelajahi berbagai teknologi berbeda. Terakhir, 4G memberikan pelayanan pengiriman data cepat untuk mengakomodasi berbagai aplikasi multimedia seperti, *video conferencing*, *online game*, dan lain-lain.

2.4.2 SMS *(Short Message Service)*

SMS (Short Message Service) adalah sebuah layanan yang dilaksanakan dengan sebuah telepon genggam untuk mengirim atau menerima pesan-pesan pendek. Pada mulanya *SMS* dirancang sebagai bagian daripada GSM *(Global System for Mobile Communication)* ,tetapi sekarang sudah didapatkan pada jaringan bergerak lainnya termasuk jaringan UMTS *(Universal Mobile Telecommunications System)* .

Pesan-pesan SMS dikirim dari sebuah telepon genggam ke pusat pesan SMSC *(Short Message Service Center)* pusat layanan pesan singkat, merupakan nomor *SMS Center* dari kartu *SIM card* yang digunakan. Disini pesan disimpan dan mencoba mengirimnya selama beberapa kali. Setelah sebuah waktu yang telah ditentukan, biasanya satu hari atau dua hari, lalu pesan dihapus. Seorang pengguna bisa mendapatkan konfirmasi dari pusat pesan ini.[7]

2.4.3 Perkembangan *Short Message Service*

Pada tahun 1980-an gagasan menambahkan fungsi pertukaran pesan teks untuk telepon selular pada awalnya diusulkan oleh komunitas layanan ponsel. Pada bulan Desember 1982, Usulan pesan singkat untuk telepon selular dikembangkan dan diusung oleh CEPT Group GSM *(Global System For Mobile Communications)* berhasil disetujui, usulan tersebut adalah menambahkan fasilitas dan layanan pesan teks kedalam telepon seluler seperti fungsi fax agar pemngguna ponsel dapat pula berkomunikasi secara tulisan dengan layanan baru ini. Pada tahun 1980-an konsep ini juga direncanakan agar dapat melakukan pertukaran pesan secara langsung dan dalam cakupan yang luas seperti layanan panggilan ke operator yang berbeda.

Kemudian pada tahun 1984, konsep ini dikembangkan lagi oleh perusahaan GSM Perancis yang bekerja sama dengan perusahaan GSM dari Jerman, khususnya oleh Friedhelm dan Bernard Ghillebaert. Perkembangan yang diusulkan adalah layanan pesan yang singkat, karena pada saat itu fungsi utama GSM adalah membuat dan menerima panggilan suara.

Untuk mengoptimalkan fungsi layanan pesan singkat atau SMS ini, traffic atau arus komunikasi untuk SMS ini hanya menggunakan sedikit jalur sinyal, karena untuk melakukan panggilan dan menerima panggilan telepon, GSM harus menggunakan sinyal yang kuat. Dengan kata lain, SMS terbatas dalam penggunaan sinyal, karena fungsi utama system GSM adalah untuk membuat dan menerima panggilan. Oleh sebab itu, SMS hanya terbatas 160 karakter saja, yang mengharuskan pengguna telepon seluler untuk memadatkan (mempersingkat) kata yang digunakan.

Permasalahan di negara-negara yang menginginkan pemutakhiran layanan ini adalah terfokus pada software berbeda yang dimiliki perusahaan-perusahaan yang memproduksi system seluler GSM dan operator-operator *(service provider)* yang belum semuanya mendukung fasilitas layanan pesan singkat ini, namun pada perkembangannya layanan pesan teks dapat dikembangkan pada software yang berbeda dan memungkinkan untuk melakukan pertukaran pesan dengan lancer

dari operator dan jenis ponsel yang berbeda bahkan untuk Negara yang berbeda. Dan untuk lebih memudahan proses layanan ini dibuatlah konsep untuk menghindari hambatan akibat pesatnya arus layanan yang mulai popular ini yaitu *SMS center*.

Perkembangan SMS kemudian berlanjut dengan dibuatnya pengaturan tentang standar protokol kemudian dilanjutkan dengan pengaturan untuk jaringan pada tahun 1985-an yang pada awalnya hanya untuk di beberapa negara terutama kawasan Eropa. Dan untuk memastikan bahwa teknologi komunikasi ini benar-benar memenuhi standar, Implementasi dari konsep awal SMS kemudian dilakukan pada tahun 1990-an. Hasilnya, SMS pertama berhasil dikirim oleh jaringan *SEMA* group menggunakan PC ke handset Orbitel 901 dan diterima oleh jaringan *GSM VODAVONE* di Inggris pada 03 Desember 1992. Percobaan selanjutnya adalah SMS pertama dari telepon seluler GSM untuk telepon selular lainnya berhasil dilakukan oleh Riku Pihkonen, seorang mahasiswa teknik di *NOKIA* pada tahun 1993. SMS kemudian berhasil untuk dikomersilkan dan kemudian berkembang pesat pada tahun 1993. [7]

2.4.4 Proses Pengiriman *SMS*

Elemen yang dapat mengirim maupun menerima pesan pendek dinamakan SME (*Short Message Entities*)**.** SME (*Short Message Entity*) dapat berupa applikasi software di dalam *mobile handset*, *faksimili*, *remote internet server*, dan lain-lain. *SME* juga dapat berupa sever yang menghubungkan SMSC (*short message center*) secara langsung atau *via gateway*.

Terdapat dua pos-pos penting dalam proses pengirimana SMS yaitu [8]

1. **MSC (*Mobile Switching Center*)**

   MSC berfungsi untuk mengatur dan mengalihkan layanan yang masuk dari suatu perangkat dapat berupa sms, panggilan, data, dan sebagainya, sehingga dapat diteruskan kepada komponen yang bertugas menanganinya.

2. **VLR (*Visitor Location Register*)**

   VLR berisi data para pelanggan mana saja yang sedang berada dalam jangkauan suatu daerah. Artinya, setiap daerah tertentu memiliki sebuah VLR dan ketika seseorang membawa Handphone pergi ke daerah itu, maka nomor dan data dia akan tercatat di VLR sana. MSC dan VLR biasanya saling terintegrasi.

3. **HLR (*Home Location Register*)**

   HRL berfungsi untuk menyimpan semua data pelanggan secara detail, termasuk VLR mana yang sedang dikunjungi pelanggan tersebut.

4. **SMSC (*SMS Center*)**

   SMSC adalah komponen utama yang khusus menangani pengiriman SMS. SMSC bertugas mengatur status pengiriman SMS dan bisa menyimpan pesan yang dikirim saat penerima sedang tidak aktif.

2.4.5 *SMS Gateway*

Pada dunia komputer, gateway dapat diartikan sebagai jembatan penghubung antar satu sistem dengan sistem lain yang berbeda, sehingga dapat terjadi suatu pertukaran data antar sistem tersebut. Dengan demikian, SMS gateway dapat diartikan sebagai suatu penghubung untuk lalu lintas data SMS, baik yang dikirimkan maupun yang diterima.

Pada awalnya, SMS gateway dibutuhkan untuk menjembatani antar SMSC. Hal ini dikarenakan SMSC yang dibangun oleh perusahaan yang berbeda memiliki protokol komunikasi sendiri, dan protokol-protokol itu sendiri bersifat pribadi. [4]



Gambar 2.2 Konsep SMS *Gateway [4]*

Namun seiring perkembangan teknologi komputer, baik dari sisi *hardware* maupun *software*, dan perkembangan teknologi komunikasi, SMS gateway tidak lagi dimaksudkan sebagaimana ilustrasi diatas. SMS gateway sebagai suatu jembatan komunikasi yang menghubungkan perangkat komunikasi handphone dengan perangkat komputer, yang menjadikan aktivitas SMS menjadi lebih mudah dan menyenangkan. Pengertian SMS gateway kemudian lebih mengarah pada sebuah program yang mengomunikasikan antara sistem operasi komputer, dengan perangkat komunikasi yang terpasang untuk mengirim atau menerima SMS. Salah satu komunikasi yang terjadi, dapat dilakukan dengan mengirimkan perintah *AT* pada perangkat komunikasi tersebut, kemudian hasil operasinya dikirimkan kembali ke komputer.



Gambar 2.3 Perkembangan Konsep SMS *Gateway* [4]

2.5 *AT Command*

AT Command merupakan bahasa standar komunikasi dengan modem. *AT command* bukan bahasa pemrograman, namun merupakan kumpulan instruksi yang dimengerti oleh modem. *AT command* diciptakan oleh perusahaan modem di Amerika Serikat yaitu Hayes, dan akhirnya diterima secara internasional sebagai standar komunikasi modem. Secara harfiah, '*AT'* adalah '*ATTENTION'* yang berarti meminta perhatian kepada modem untuk melaksanakan instruksi dari luar (*eksternal*). Jadi sebenarnya modem membutuhkan instruksi dari luar untuk

melaksanakan fungsi-fungsinya. seperti halnya melakukan koneksi internet secara dial-up di laptop menggunakan modem 3G. Tanpa Anda memerintahkan modem untuk melakukan koneksi internet melalui software interface-nya, modem tidak akan melakukan koneksi. Pada perkembangannya, alat-alat komunikasi mengalami evolusi dan konvergensi. Banyak manufacturer telekomunikasi yang kemudian memasukkan fitur modem ke dalam handphone, hingga kini dapat kita temui dengan mudah handphone yang memiliki kapabilitas sebagai modem untuk melakukan koneksi internet. Itulah sebabnya mengapa *AT command* ini juga dapat digunakan untuk mengeset atau memberikan instruksi kepada handphone. Beberapa tipe handphone diantaranya bahkan sangat populer digunakan untuk server SMS ataupun server pulsa. Namun, tidak semua handphone mendukung *AT Command*, pastikan bahwa handphone tersebut memiliki fitur modem baru Anda bisa melakukan eksperimen *AT command*. Untuk koneksi fisik ada diantaranya merupakan Bluetooth modem atau IR (Infra red modem), tidak hanya menggunakan kabel (serial atau USB).

Dalam membuat SMS Gateway, *AT Command* mutlak diperlukan untuk menginstruksikan modem agar melakukan proses kirim dan menerima SMS. Bahasa pemrograman yang digunakan diantaranya Delphi, VB, PHP, Java, dan lain-lain. [9]

2.5.1 Perintah-Perintah AT Command

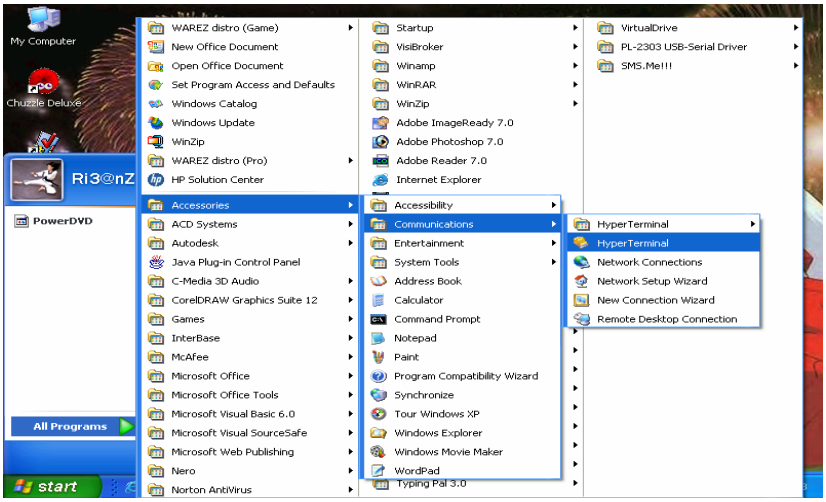
Untuk memulai suatu perintah AT *Command*, diperlukan prefiks “AT” atau “at” dalam setiap perintah AT *Command,* dan diakhiri dengan ”” (= 0x0D). Beberapa perintah AT *Command* dapat dituliskan pada baris yang sama dengan hanya menggunakan satu prefiks “AT” atau “at”, kemudian antar perintah dibatasi oleh karakter “;”. Beberapa perintah AT *Command* yang digunakan untuk keperluan SMS pengiriman dan penerimaan adalah sebagai berikut :[9]

Tabel 2.1 Tabel perintah AT Command [9]

AT Command	Keterangan
AT	Mengecek apakah Handphone telah terhubung
AT+CMGF	Untuk menetapkan format mode dari terminal
AT+CSCS	Untuk menetapkan jenis encoding
AT+CNMI	Untuk mendeteksi pesan SMS baru masuk secara otomatis
AT+CMGL	Membuka daftar SMS yang ada pada SIM Card
AT+CMGS	Mengirim pesan SMS
AT+CMGR	Membaca pesan SMS
AT+CMGD	Menghapus pasan SMS
ATE1	Mengatur ECHO
ATV1	Mengatur input dan output berupa naskah
AT+CGMI	Mengecek Merek HP
AT+CGMM	Mengecek Seri HP
AT+CGMR	Mengecek Versi Keluaran HP
AT+CBC	Mengecek Baterai
AT+CSQ	Mengecek Kualitas Sinyal
AT+CCLK?	Mengecek Jam (waktu) pada HP
AT+CALM=<n>	Mengecek Suara/dering HP saat di Telepon (ada Telepon Masuk) ‘n’ adalah adalah angka yang menunjukkan jenis dering 0 = berdering 1 dan 2 = Silent (Diam)
AT^SCID	Mengecek ID SIM CARD

Dari table diatas diketahui bahwa perintah-perintah yang digunakan di dalam SMS sangat banyak, misalkan perintah untuk membaca SMS,maka perintahnya adalah AT+CMGR. Untuk mengirimkan SMS maka perintahnya adalah AT+CMGS.

Salah satu *software* yang dapat digunakan dalam mengetes AT-Command adalah *Windows Hyper Terminal.Hyper Terminal* biasanya tersedia bersaman *Windows Installer* sehingga hanya perlu menambahkan software tersebut dari *Control Panel* > *Add/Remove Windows Componen* > dan seterusnya. Setelah di-Add,mencari *icon* dari *Hyper terminal* adalah pada menu *Start* > *Program* > *Accessories* > *Communication* > *Hyper Terminal.*



Gambar 2.4 Icon Hyper Terminal [9]

Setelah icon Hyper Terminal tersebut di-klik maka akan muncul jendela *Connection Description* kemudian pilihlah nama connection, misalnya Test, dan pilihlah sebuah sebuah icon dari icon-icon tersedia seperti ini pada gambar 2.5 :



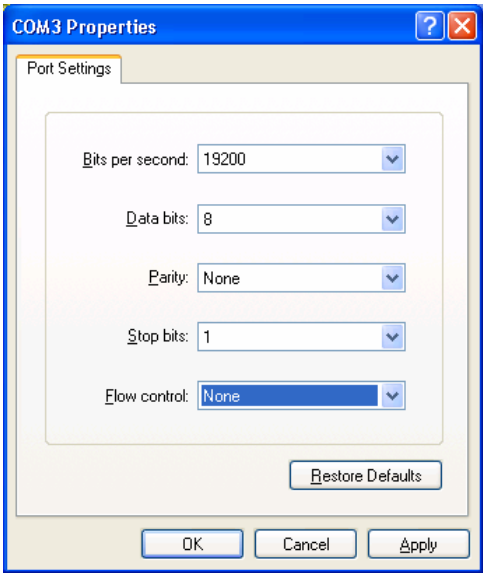
Gambar 2.5 Hyper Terminal New Connection [9]

Pada combo box “Connecting Using”, pilihlah port/modem yang terdaftar. Misalnya terhubung pada COM3 karena menggunakan port USB.



Gambar 2.6 Hyper Terminal Tujuan Connection [9]

Selanjutnya akan muncul jendela *properties* untuk *Connection* seperti pada gambar 2.7 di bawah ini.



Gambar 2.7 *Hyper Terminal Connection* Properties [9]

Nilai untuk *properties* yang harus diisi tergantung pada jenis atau alat komunikasi yang hendak dituju. Jika *properties* tersebut tidak diset dengan benar, maka komunikasi tidak bisa terjadi. Ukuran "*Bits per second*" disebut dengan "*Baud rate*" sebagai contoh : *Baud rate* untuk SMS *device* berupa ponsel Siemens C35, C45, C55 adalah 19200 *bits per second*, dan untuk ME45, S45 adalah 57600 *bits per second*.

Tabel 2.2 *Setting properties* Siemens [9]

Jenis Ponsel	Setting
Siemens C 35 Siemens C 45 Siemens C 55	Baud Rate : 19200 Data Bits : 8 Parity : None Stop Bits : 1 Flow Control : None
Siemens ME 45 Siemens S 45	Baud Rate : 57600 Data Bits : 8 Parity : None Stop Bits : 1 Flow Control : None

2.6 PDU (*Protocol Data Unit)*

PDU adalah salah satu mode dalam pengiriman dan penerimaan *SMS* . Data yang mengalir ke atau dari *SMS-Center* harus berbentuk PDU (*Protocol Data Unit*). PDU berisi bilangan-bilangan heksadesimal yang mencerminkan bahasa I/O. PDU terdiri atas beberapa *header*. *Header* untuk kirim SMS ke *SMS-Center* berbeda dengan SMS yang diterima dari *SMS-Center. [9]*

2.6.1 Proses Pengiriman SMS PDU *(Protocol Data Unit)*

Proses pengiriman SMS PDU terdiri dari delapan *header*, yaitu sebagai berikut:[9]

1. Nomor SMS Center

Header pertama ini terdiri dari atas 3 *subheader* :

a. Jumlah pasangan heksa decimal *SMS Center* dalam bilangan heksa decimal.

b. *National/International Code*.

Untuk *National*, kode subheadernya yaitu 81. Untuk *Internasional*, kode subheadernya yaitu 91.

c. No *SMS Centernya* sendiri, dalam psanagn heksa dibalik-balik. Jika tertinggal satu angka heksa yang tidak memiliki pasangan, angka tersebut dipasangkan dengan huruf F di depannya.

Contoh : Untuk no.SMS Center Excelcom dapat ditulis dengan 2 cara yaitu :

Cara 1 : 0818445009 diubah menjadi :

a. 06 → ada 6 pasang

b. 81 → 1 pasang

c. 80-81-44-05-90 → 5 pasang (total : 6 pasang)

Digabung menjadi : 06818081440590

Cara 2 : 62818445009 diubah menjadi :

a. 07 → ada 7 pasang

b. 91 → 1 pasang

c. 26-18-48-54-00-F9 → 6 pasang (total : 7 pasang)

Digabung menjadi 0712618485400F9

2. Tipe SMS

Untuk Send tipe SMS = 1.

Jadi bilangan heksanya adalah = 01.

3. Nomor *Referensi* SMS

Nomor *referensi* ini dibiarkan dulu 0, jadi bilangan heksanya adalah 00. Nanti akan diberikan sebuah nomor referensi otomatis oleh ponsel/alat SMS Gateway.

4. Nomor Ponsel Penerima

Sama seperti menulis PDU Header untuk SMS Center,header ini juga terbagi atas 3 bagian,seperti berikut :

a. Jumlah bilangan decimal nomor ponsel yang dituju dalam bilangan heksadesimal.

b. National/International Code

- Untuk National,kode subheadernya:81.
- Untuk International,kode subheadernya:91

c. Nomer ponsel yang dituju,dalam pasangan heksa dibalik-balik.Jika tertinggal satu angka heksa yang tidak memiliki pasangan,angka tersebut dipasangkan dalam huruf F didepannya.

Contoh:

Untuk nomor ponsel yang dituju = 08563002172 dapat ditulis dengan dua cara sebagai berikut :

Cara 1 : 08563002172 diubah menjadi :

a) OB → ada 11 angka

b) 81

c) 80-65-03-20-17-F2

digabung menjadi : OB818065032017F2

Cara 2 : 628563002172 diubah menjadi :

a) OC → ada 12 angka

b) 91

c) 26-58-36-00-12-27

digabung menjadi : OC91265836001227

5. Bentuk SMS antara lain :

0 → 00 → dikirim sebagai SMS

1 → 01 → dikirim sebagai Telex

2 → 02 → dikirim sebagai Fax

Dalam hal ini untuk mengirimkan dalam bentuk SMS tentu kita memakai 00.

6. Skema Encoding Data I/O

Ada dua skema yaitu :

• Skema 7 Bit → ditandai dengan angka → 00

• Skema 8 Bit → ditandai dengan angka lebih besar dari → diubah ke heksa. Kebanyakan SMS Gateway yang ada dipasaran sekarang menggunakan skema 7 bit sehingga kita menggunakan kode 00.

7. Jangka Waktu Sebelum SMS Expired

Jika bagian ini di skip, itu berarti kita tidak membatasi waktu berlakunya SMS. Sedangkan jika kita isi dengan suatu bilangan *integer* yang kemudian diubah ke pasangan heksa tertentu,bilangan yang kita berikan tersebut akan mewakili jumlah waktu *validitas* SMS tersebut.

Tabel 2.3 Validitas SMS [9]

Integer (INT)	Jangka Waktu Validitas SMS
0 – 143	(INT + 1) x 5Menit (Berarti : 5 menit s/d 12 Jam)
144 – 167	2 Jam + ((INT - 143) x 30 Menit)
168 – 196	(INT - 166) x 1 Hari
197 – 255	(INT - 192) x 1 Minggu

8. Isi SMS

Header ini terdiri dari dua *subheader*,yaitu :

• Panjang Isi (Jumah huruf dari isi).

Misalnya : Untuk kata “Hello” ada 5 huruf 05.

• Isi berupa ponsel/*SMS Gateway* berskema encoding 7 bit jika kita mengetikkan suatu huruf dari keypadnya, berarti kita telah membuat 7 angka I/O berurutan.

Contoh : Untuk kata “hello”.

Tabel 2.4 Contoh encoding 7 bit [9]

BIT	7	1
h	110	1000
e	110	0101
l	110	1100
l	110	1100
o	110	1111

9. Menggabungkan Kedelapan Header

Contoh :

Untuk mengirimkan kata “hello” ke ponsel tujuan 6285645055295 lewat SMS Center Indosat,tanpa membatasi jangka waktu valid,maka PDU lengkapnya adalah :

07912658050000F0040D91265846055592F50000607032328
3648205E8329BFD6E2800

2.6.2 Proses Penerimaan SMS PDU

Kebanyakan header terima telah dibahas sebelumnya dalam header kirim, kecuali beberapa hal yang bebeda akan dijelaskan dibawah ini :[9]

1. No.SMS Center
2. Tipe SMS → untuk SMS terima = 4 → 04
3. No. Ponsel Pengirim
4. Bentuk SMS
5. Skema Encoding
6. Tanggal dan Waktu SMS distamp di SMS Center, diwakili oleh 12 bilangan heksa (6 pasangan) yang berarti : yy/mm/dd/hh:mm:ss
   Contoh : 506020311331 → 05/06/02 13:32:13 → 2 Juni 2005 13:31:13 WIB
7. Batas waktu validitas SMS, jika tidak dibatasi dilambangkan 00
8. Isi SMS

2.6.3 Membedah Header

Setelah mengupas satu persatu header untuk SMS terima ini, maka untuk PDU dibawah ini :

07 91 2658050000F0 04 0D 91 265846055592F5 00 00
607032 32836482 05 E8329BFD6E2800

Dengan keterangan sebagai berikut :[9]

Oktet / Digit Hexa	Keterangan
07	Panjang atau jumlah pasangan digit dari nomor SMSC (service number) yang digunakan, dalam hal ini adalah 7 pasangan (14 digit berikutnya)
91	Jenis nomor SMSC. Angka 91 menandakan format nomor internasional (misal +6281xxx). Untuk 081xxx menggunakan angka 81.

2658050000F0	Nomor SMSC yang digunakan. Karena jumlah digit nomor SMS adalah ganjil, maka digit paling belakang dipasangkan dengan huruf F. Kalau diterjemahkan, nomor SMSC yang digunakan adalah +62855000000 (IM3)
04	Oktet pertama untuk pesan SMS yang diterima
0D	Panjang digit dari nomor pengirim (0C hex = 12 desimal)
91	Jenis nomor pengirim (sama dengan jenis nomor SMSC)
265846055592F5	Nomor pengirim SMS, yang jika diterjemahkan adalah +6285645055295
00	Pengenal protokol, dalam hal ini adalah 0
00	Skema pengkodean SMS, juga bernilai 0
607032 328364 82	Waktu pengiriman, yang berarti 23-07-06 (23 Juli 2006), dan jam 23:38:46. Sedangkan 82 adalah Timezone yang digunakan.
05	Panjang dari pesan SMS, dalam hal ini adalah 5 huruf (dalam mode 7 bit).
E8329BFD6E2800	Pesan SMS dalam mode 7 bit. Jika diterjemahkan kedalam 8 bit, lalu dirubah ke ASCII, maka didapat pesan 'hello'

2.7 OOP *(Object Oriented Programming)*

OOP *(Object Oriented Programming)* atau yang dikenal dengan Pemrograman Berorientasi Objek merupakan paradigma pemrograman yang berorientasikan kepada objek. Semua data dan fungsi di dalam paradigma ini dibungkus ke dalam kelas-kelas atau objek-objek. Model data berorientasi objek dikatakan dapat memberi fleksibilitas yang lebih, kemudahan mengubah program, dan digunakan luas dalam teknik piranti lunak skala besar. Lebih jauh lagi, pendukung OOP mengklaim bahwa OOP lebih mudah dipelajari bagi pemula dibanding dengan pendekatan sebelumnya, dan pendekatan OOP lebih mudah dikembangkan dan dirawat. Dengan menggunakan OOP maka dalam melakukan pemecahan suatu masalah kita tidak melihat bagaimana cara menyelesaikan suatu masalah tersebut (terstruktur) tetapi objek-objek apa yang dapat melakukan pemecahan masalah tersebut. Sebagai contoh anggap kita memiliki sebuah departemen yang memiliki manager, sekretaris, petugas administrasi data dan lainnya. Misal manager tersebut ingin memperoleh data dari bag administrasi maka manager tersebut tidak harus mengambilnya langsung tetapi dapat

menyuruh petugas bag administrasi untuk mengambilnya. Pada kasus tersebut seorang manager tidak harus mengetahui bagaimana cara mengambil data tersebut tetapi manager bisa mendapatkan data tersebut melalui objek petugas adminiistrasi. Jadi untuk menyelesaikan suatu masalah dengan kolaborasi antar objek-objek yang ada karena setiap objek memiliki deskripsi tugasnya sendiri Pemrograman orientasi-objek menekankan konsep berikut:[10]

2.7.1 Kelas (Class)

Kumpulan atas definisi data dan fungsi-fungsi dalam suatu unit untuk suatu tujuan tertentu. Sebagai contoh 'class of dog' adalah suatu unit yang terdiri atas definisi-definisi data dan fungsi-fungsi yang menunjuk pada berbagai macam perilaku/turunan dari anjing. Sebuah class adalah dasar dari modularitas dan struktur dalam pemrograman berorientasi objek. Sebuah class secara tipikal sebaiknya dapat dikenali oleh seorang non-programmer sekalipun terkait dengan domain permasalahan yang ada, dan kode yang terdapat dalam sebuah class sebaiknya (relatif) bersifat mandiri dan independen (sebagaimana kode tersebut digunakan jika tidak menggunakan OOP). Dengan modularitas, struktur dari sebuah program akan terkait dengan aspek-aspek dalam masalah yang akan diselesaikan melalui program tersebut. Cara seperti ini akan menyederhanakan pemetaan dari masalah ke sebuah program ataupun sebaliknya.[10]

2.7.2 Objek (Object)

Membungkus data dan fungsi bersama menjadi suatu unit dalam sebuah program komputer. Objek merupakan dasar dari modularitas dan struktur dalam sebuah program komputer berorientasi objek.[10]

2.7.3 Abstraksi (Abstract)

Kemampuan sebuah program untuk melewati aspek informasi yang diproses olehnya, yaitu kemampuan untuk memfokus pada inti. Setiap objek dalam sistem melayani sebagai model dari "pelaku" abstrak yang dapat melakukan kerja, laporan dan perubahan keadaannya, dan berkomunikasi dengan

objek lainnya dalam sistem, tanpa mengungkapkan bagaimana kelebihan ini diterapkan. Proses, fungsi atau metode dapat juga dibuat abstrak, dan beberapa teknik digunakan untuk mengembangkan sebuah pengabstrakan.[10]

2.7.4 Enkapsulasi (Encapsulation)

Memastikan pengguna sebuah objek tidak dapat mengganti keadaan dalam dari sebuah objek dengan cara yang tidak layak; hanya metode dalam objek tersebut yang diberi ijin untuk mengakses keadaannya. Setiap objek mengakses interface yang menyebutkan bagaimana objek lainnya dapat berinteraksi dengannya. Objek lainnya tidak akan mengetahui dan tergantung kepada representasi dalam objek tersebut.[10]

2.7.5 Polimorfisme (Polimorfism)

Melalui pengiriman pesan. Tidak bergantung kepada pemanggilan subrutin, bahasa orientasi objek dapat mengirim pesan. Metode tertentu yang berhubungan dengan sebuah pengiriman pesan tergantung kepada objek tertentu di mana pesa tersebut dikirim. Contohnya, bila sebuah burung menerima pesan "gerak cepat", dia akan menggerakan sayapnya dan terbang. Bila seekor singa menerima pesan yang sama, dia akan menggerakkan kakinya dan berlari. Keduanya menjawab sebuah pesan yang sama, namun yang sesuai dengan kemampuan hewan tersebut. Ini disebut polimorfisme karena sebuah variabel tungal dalam program dapat memegang berbagai jenis objek yang berbeda selagi program berjalan, dan teks program yang sama dapat memanggil beberapa metode yang berbeda di saat yang berbeda dalam pemanggilan yang sama. Hal ini berlawanan dengan bahasa fungsional yang mencapai polimorfisme melalui penggunaan fungsi kelas-pertama. [10]

2.7.6 Inheritas (Inheritance)

Mengatur polimorfisme dan enkapsulasi dengan mengijinkan objek didefinisikan dan diciptakan dengan jenis khusus dari objek yang sudah ada - objek-objek ini dapat membagi (dan memperluas) perilaku mereka tanpa haru

mengimplementasi ulang perilaku tersebut (bahasa berbasis-objek tidak selalu memiliki inheritas).[10]

2.8 UML (Unified Modeling Language)

UML (Unified Modeling Language) adalah bahasa spesifikasi standar untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan, dan membangun system (Flowler, 2006). Unified Modeling Language (UML) adalah himpunan struktur dan teknik untuk pemodelan desain program berorientasi objek (OOP) serta aplikasinya. UML adalah metodologi untuk mengembangkan sistem OOP dan sekelompok perangkat tool untuk mendukung pengembangan sistem tersebut. UML mulai diperkenalkan oleh Object Management Group, sebuah organisasi yang telah mengembangkan model, teknologi, dan standar OOP sejak tahun 1980-an. Sekarang UML sudah mulai banyak digunakan oleh para praktisi OOP. UML merupakan dasar bagi perangkat (tool) desain berorientasi objek dari IBM.

UML adalah suatu bahasa yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan suatu sistem informasi. UML dikembangkan sebagai suatu alat untuk analisis dan desain berorientasi objek oleh Grady Booch, Jim Rumbaugh, dan Ivar Jacobson. Namun demikian UML dapat digunakan untuk memahami dan mendokumentasikan setiap sistem informasi. Penggunaan UML dalam industri terus meningkat. Ini merupakan standar terbuka yang menjadikannya sebagai bahasa pemodelan yang umum dalam industri peranti lunak dan pengembangan system. UML menyediakan 10 macam diagram untuk memodelkan aplikasi berorientasi objek, yaitu :[10]

1. Use Case Diagram untuk memodelkan proses bisnis.
2. Conceptual Diagram untuk memodelkan konsep-konsep yang ada di dalam aplikasi.
3. Sequence Diagram untuk memodelkan pengiriman pesan (message) antar objek.
4. Collaboration Diagram untuk memodelkan interaksi antar objects.
5. State Diagram untuk memodelkan perilaku objects di dalam sistem.

6. Activity Diagram untuk memodelkan perilaku Use Cases dan objects di dalam sistem.
7. Class Diagram untuk memodelkan struktur kelas.
8. Object Diagram untuk memodelkan struktur object.
9. Component Diagram untuk memodelkan komponen object.
10. Deployment Diagram untuk memodelkan distribusi aplikasi.

2.9 Visual Basic . Net

Microsoft Visual Basic .NET adalah sebuah alat untuk mengembangkan dan membangun aplikasi yang bergerak di atas sistem .NET Framework, dengan menggunakan bahasa BASIC. Dengan menggunakan alat ini, para programmer dapat membangun aplikasi Windows Forms, Aplikasi web berbasis ASP.NET, dan juga aplikasi command-line. Alat ini dapat diperoleh secara terpisah dari beberapa produk lainnya (seperti Microsoft Visual C++, Visual C#, atau Visual J#), atau juga dapat diperoleh secara terpadu dalam Microsoft Visual Studio .NET. Bahasa Visual Basic .NET sendiri menganut paradigma bahasa pemrograman berorientasi objek yang dapat dilihat sebagai evolusi dari Microsoft Visual Basic versi sebelumnya yang diimplementasikan di atas .NET Framework. Peluncurannya mengundang kontroversi, mengingat banyak sekali perubahan yang dilakukan oleh Microsoft, dan versi baru ini tidak kompatibel dengan versi terdahulu.[11]

2.9.1 Visual Basic 10.0 (Visual Basic 2010)

Pada April 2010, Microsoft merilis Visual Basic 2010. Microsoft telah merencanakan untuk menggunakan Dynamic Language Runtime (DLR) untuk perilisan tersebut, tapi tergantikan dengan strategi co-evolusi antara Visual Basic dan sister language C# untuk membuat kedua bahasa tersebut menjadi lebih sesuai. Kemampuan dasar Visual Basic untuk berinteraksi secara dinamis dengan CLR dan objek COM telah ditingkatkan untuk bekerja dengan bahasa dinamis yang ada pada DLR seperti IronPython dan Ironruby.[11]

2.9.2 IDE Visual Basic 2010

IDE adalah sebuah layanan yang bisa digunakan oleh programmer untuk melakukan desain coding, debugging, dan kompilasi program dalam sebuah tool yang terintegrasi.[11]

Macam-macam IDE dalam visual basic:

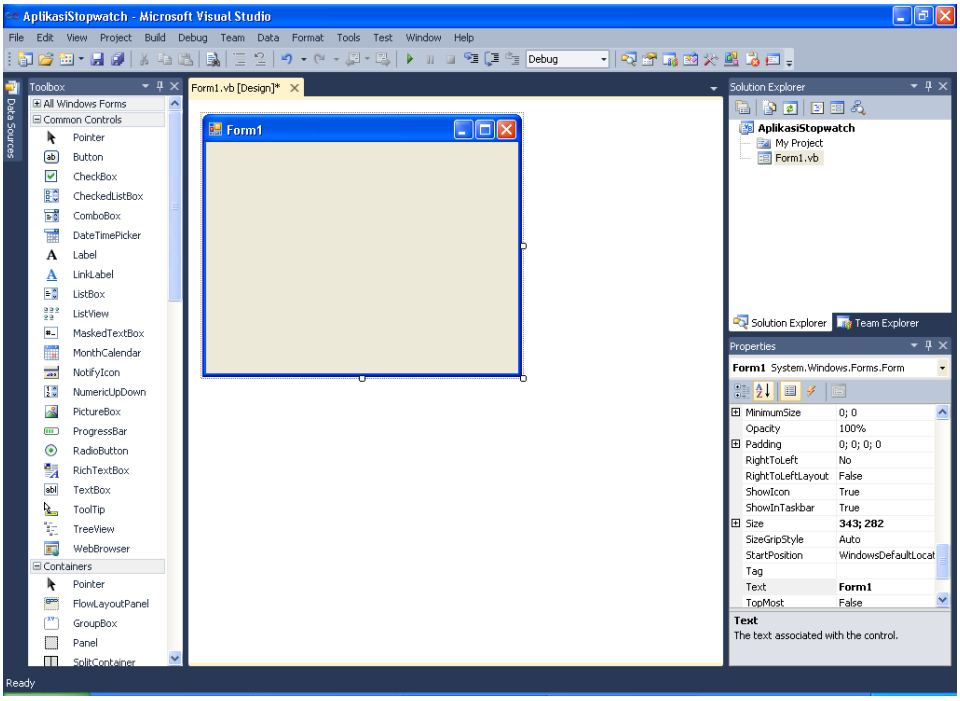
a. Menu bar, untuk memilih tugas-tugas tertentu seperti menyimpan project, membuka project, yang terdiri dari menu file, edit, view, project, format, debug, run, query, diagram, tools, add ins, window, help
b. Main toolbar, merupakan shortcut untuk menu-menu yang sering digunakan pada menu bar.
c. Project, window ini berisi struktur tree dari project yang sedang dikerjakan.
d. Form designer, merupakan tempat untuk merancang user interface dari aplikasi.
e. Toolbox, berisi komponen-komponen yang dapat digunakan untuk memperkaya user interface.
f. Code, digunakan untuk menuliskan source code dari program.
g. Properties, digunakan untuk melihat atau mengedit sifat-sifat (properties) dari object yang sedang terpilih.
h. Color palette, adalah fasilitas untuk mengubah warna suatu object.
i. Form layout, window yang akan menunjukan tampilan form bersangkutan disaat runtime.

2.9.3 Komponen Pada Toolbox Visual Basic 2010

Toolbox merupakan komponen lingkungan kerja VB yang berisikan tool-tool untuk ditempatkan di form. Komponen pada toolbox diantarnya :[11]

a. Label berfungsi untuk menampilkan tulisan yang tidak bisa diubah melalui input keyboard, tulisan pada komponen ini hanya bisa diubah sebelum aplikasi dijalankan atau melalui kode apabila aplikasi sedang berjalan.
b. Textbox berfungsi untuk menerima inputan dari user.

c. Button berfungsi untuk memicu trigger berjalannya kode-kode program, apabila komponen yang bersangkutan ditekan.
d. Checkbox dengan menggunkan komponen ini kita bias membuat pilihan yang bias dicentang/pilih lebih dari satu.
e. Radio Button pilihan hanya bisa dilakukan terhadap satu item saja.
f. ComboBox: menampilkan daftar pilihan apabila tombol dropdown ditekan, pilihan hanya bisa satu item saja.
g. ListBox, menampilkan daftar pilihan secara langsung.
h. CheckedListBox, memiliki fungsi yang hampir sama dengan listbox, hanya saj komponen ini memiliki checkedbox. Dan secara default item yang dipilih bisa lebih dari satu.
i. PictureBox, berguna untuk menampilkan file gambar.
j. OpenFileDialog berupa kotak dialog untuk membuka file atau dokumen.



Gambar 2.8 Tampilan program Visual Basic.Net 2010 [11]

2.10 Microsoft .NET Framework

Merupakan sebuah perangkat lunak kerangka kerja yang berjalan utamanya pada sistem operasi Microsoft Windows, saat ini .NET Framework umumnya telah terintegrasi dalam distribusi standar Windows (mulai dari Windows Server 2003 dan versi-versi Windows yang lebih baru). Kerangka kerja ini menyediakan sejumlah besar pustaka pemrograman komputer dan mendukung beberapa bahasa pemrograman serta interoperabilitas yang baik sehingga memungkinkan bahasa-bahasa tersebut berfungsi satu dengan lain dalam pengembangan sistem. Berbeda halnya dengan tipikal aplikasi konvensional umumnya, program yang ditulis dengan memanfaatkan .NET Framework berjalan pada lingkungan perangkat lunak melalui Common Language Runtime, dan bukan perangkat keras secara langsung. Hal ini memungkinkan aplikasi yang dibuat di atas .NET secara teoritis dapat berjalan pada perangkat keras apapun yang didukung oleh .NET Framework. Perangkat lunak ini adalah kunci penawaran utama dari Microsoft, dan dimaksudkan untuk digunakan oleh sebagian besar aplikasi-aplikasi baru yang dibuat untuk platform Windows.

Pada dasarnya, .NET Framework memiliki 2 komponen utama: CLR dan .NET Framework Class Library.Program - program yang ditulis untuk .NET Framework dijalankan pada suatu lingkungan software yang mengatur persyaratan-persyaratan runtime program. *Runtime environment* ini, yang juga merupakan suatu bagian dari .NET Framework, dikenal sebagai *Common Language Runtime* (CLR). CLR menyediakan penampilan dari *application virtual machine*, sehingga para programmer tidak perlu mengetahui kemampuan CPU tertentu yang akan menjalankan program. CLR juga menyediakan layanan-layanan penting lainnya seperti jaminan keamanan, pengaturan memori,*garbage collection* dan *exception handling* atau penanganan kesalahan pada saat *runtime*. Class library dan CLR ini merupakan komponen inti dari .NET Framework. Kerangka kerja itu pun dibuat sedemikian rupa agar para programmer dapat mengembangkan program komputer dengan jauh lebih mudah,

dan juga untuk mengurangi kerawanan aplikasi dan juga komputer dari beberapa ancaman keamanan.

CLR adalah turunan dari CLI (Common Language Infrastructure) yang saat ini merupakan standar ECMA. Untuk keterangan lebih lanjut, silakan mengunjungi situs ECMA atau kunjungi sumber pranala di bawah artikel ini.

Solusi-solusi program pembentuk *class library* dari .NET Framework mengcover area yang luas dari kebutuhan program pada bidang user interface, pengaksesan data, koneksi basis data,kriptografi, pembuatan aplikasi berbasis web, algoritma numerik, dan komunikasi jaringan. Fungsi-fungsi yang ada dalam *class library* dapat digabungkan oleh *programmer* dengan kodenya sendiri untuk membuat suatu program aplikasi baru.[12]

2.11 Microsoft Access

Microsoft Access adalah sebuah program aplikasi basis data komputer relasional yang ditujukan untuk kalangan rumahan dan perusahaan kecil hingga menengah. Aplikasi ini merupakan anggota dari beberapa aplikasi Microsoft Office, selain tentunya Microsoft Word, Microsoft Excel, dan Microsoft PowerPoint. Aplikasi ini menggunakan mesin basis data Microsoft Jet Database Engine, dan juga menggunakan tampilan grafis yang intuitif sehingga memudahkan pengguna. Microsoft Access dapat menggunakan data yang disimpan di dalam format Microsoft Access, Microsoft Jet Database Engine, Microsoft SQL Server, Oracle Database, atau semua kontainer basis data yang mendukung standar ODBC. Para pengguna/*programmer* yang mahir dapat menggunakannya untuk mengembangkan perangkat lunak aplikasi yang kompleks, sementara para programmer yang kurang mahir dapat menggunakannya untuk mengembangkan perangkat lunak aplikasi yang sederhana. Access juga mendukung teknik-teknik pemrograman berorientasi objek, tetapi tidak dapat digolongkan ke dalam perangkat bantu pemrograman berorientasi objek.

Salah satu keunggulan Microsoft Access dilihat dari perspektif *programmer* adalah kompatibilitasnya dengan bahasa pemrograman Structured Query Language (SQL); query dapat dilihat dan disunting sebagai statemen-statemen SQL, dan statemen SQL dapat digunakan secara langsung di dalam Macro dan VBA Module untuk secara langsung memanipulasi tabel data dalam Access. Para pengguna dapat mencampurkan dan menggunakan kedua jenis bahasa tersebut (VBA dan Macro) untuk memprogram *form* dan logika dan juga untuk mengaplikasikan konsep berorientasi objek. Microsoft SQL Server Desktop Engine (MSDE) 2000, yang merupakan sebuah versi mini dari Microsoft SQL Server 2000, dimasukkan ke dalam Office XP Developer Edition dan dapat digunakan oleh Microsoft Access sebagai alternatif dari Microsoft Jet Database Engine. Tidak seperti sebuah sistem manajemen basis data relasional yang komplit, Microsoft JET Database Engine tidak memiliki fitur *trigger* dan *stored procedure*. Dimulai dari Microsoft Access 2000 yang menggunakan Microsoft Jet Database Engine versi 4.0, ada sebuah sintaksis yang mengizinkan pembuatan kueri dengan beberapa parameter, dengan sebuah cara seperi halnya sebuah stored procedure, meskipun prosesur tersebut dibatasi hanya untuk sebuah pernyataan tiap prosedurnya. Access juga mengizinkan *form* untuk mengandung kode yang dapat dieksekusi ketika terjadi sebuah perubahan terhadap tabel basis data, seperti halnya *trigger*, selama modifikasi dilakukan hanya dengan menggunakan form tersebut, dan merupakan sesuatu hal yang umum untuk menggunakan kueri yang akan diteruskan (*pass-through* dan teknik lainnya di dalam Access untuk menjalankan *stored procedure* di dalam RDBMS yang mendukungnya.

Dalam berkas Access Database Project (ADP) yang didukung oleh Microsoft Access 2000 dan yang selanjutnya, fitur-fitur yang berkaitan dengan basis data berbeda dari versi format/struktur data yang digunakan Access (*.MDB), karena jenis berkas ini dapat membuat koneksi ke sebuah basis data MSDE atau Microsoft SQL Server, ketimbang menggunakan Microsoft JET Database Engine. Sehingga, dengan menggunakan ADP, adalah mungkin untuk membuat hampur semua objek di dalam server yang menjalankan mesin basis

data tersebut (tabel basis data dengan *constraints* dan *trigger*, *view*, *stored procedure*, dan *UDF*). Meskipun demikian, yang disimpan di dalam berkas ADP hanyalah *form*, *report*, *macro*, dan modul, sementara untuk tabel dan objek lainnya disimpan di dalam server basis data yang membelakangi program tersebut.[13]

2.12 Serial Port

Serial Port atau port serial merupakan sebuah port pada Personal Computer yang berfungsi untuk mentransmisikan satu bit informasi pada satu satuan waktu. Dalam serial port, pengiriman informasi tidak memungkinkan untuk melakukan secara banyak sekalius. Hal ini disebabkan karena dalam melakukan pemindahan data, biasanya serial port bekerja seri, misalnya COM 1 dan COM 2. Untuk penggunaan port serial sekarang ini sudah berkurang. Penggunaan port serial telah tergantikan dengan port USB dan Firewire. Sedangkan untuk jaringan (networking) fungsinya sudah tergantikan dengan port Ethernet. Berikut beberapa fungsi serial port yaitu menghubungkan antara peripheral (alat) computer lain dengan motherboard, penghubung antara mouse dengan motherboard, penghubung antara modem dengan motherboard, dan mentransmisikan informasi-informasi berupa bit-bit dari mainboard ke perangkat lainnya.[15]

2.12.1 Karakteristik Sinyal Serial Port

Standar sinyal komunikasi serial yang banyak digunakan ialah standar RS232. Standar ini hanya menyangkut komunikasi data antara komputer (Data Terminal Equipment – DTE) dengan alat – alat pelengkap komputer (Data Circuit-Terminating Equipment – DCE). Standarad RS232 inilah yang biasa digunakan pada serial port IBM PC Compatibel.Standar sinyal serial RS232 memiliki ketentuan level tegangan sebagai berikut:

1. Logika ‘1’ disebut ‘mark’ terletak antara -3 volt hingga -25 volt.
2. Logika ‘0’ disebut ‘space’ terletak antara +3 volt hingga +25 volt.

Daerah tegangan antara -3 volt hingga +3 volt adalah invalid level, yaitu daerah tegangan yang tidak memiliki level logika pasti sehingga harus dihindari. Demikian juga level tegangan lebih negatif dari -25 volt atau lebih positif dari +25 volt juga harus dihindari karena dapat merusakline driver pada saluran RS232.



Gambar 2.9 Konektor port serial DB 9 [15]

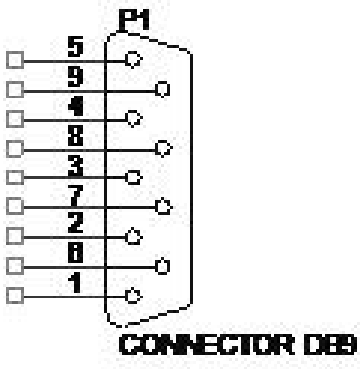
2.12.2 Konfigurasi Serial Port

Keterangan mengenai fungsi saluran RS232 pada konektor DB9 adalah sebagai berikut:

1. Receive Line signal detect, dengan saluran ini DCE memberitahukan ke DTE bahwa pada terminal masukkan ada data masuk.
2. Receive Data, digunakan DTE menerima data dari DCE.
3. Transmit Data, digunakan DTE mengirimkan data ke DCE.
4. Data Terminal Ready, pada saluran ini DTE memberitahukan kesiapan terminalnya.
5. Signal Ground, saluran ground.
6. Ring Indicator, pada saluran ini DCE memberitahukan ke DTE bahwa sebuah stasiun menghendaki berhubungan dengannya.
7. Clear To Send, dengan saluran ini DCE memberitahukan bahwa DTE boleh mulai mengirim data.

8. Request To Send, dengan saluran ini DCE diminta mengirim data oleh DTE.

9. DCE Ready, sinyal aktif pada saluran ini menunjukkan bahwa DCE sudah siap.



Gambar 2.10 PIN serial DB 9 [15]

keterangan:

- Pin 1 = Data Carrier Detect (DCD)
- Pin 2 = Received Data (RxD)
- Pin 3 = Transmitted Data (TxD)
- Pin 4 = Data Terminal Ready (DTR)
- Pin 5 = Signal Ground (common)
- Pin 6 = Data Set Ready (DSR)
- Pin 7 = Request To Send (RTS)
- Pin 8 = Clear To Send (CTS)
- Pin 9 = Ring Indicator (RI)

Serial port Serial port bersifat asinkron dimana dapat mengirimkan data sebanyak 1 bit dalam tiap satu waktu. Port yang digunakan biasanya enggunakan konektor 4 DB9. Untuk penjelasan keterangan diatas dapat dilihat pada table dibawah ini :

Tabel 2.6 Konfigurasi pin dan nama sinyal konektor serial DB 9 [15]

Nomor Pin	**Nama Sinyal**	**Direction**	**Keterangan**
1	DCD	In	Data Carrier Detect / Received line Signal Detect
2	RxD	In	Receive Data
3	TxD	Out	Transmit Data
4	DTR	Out	Data terminal ready
5	GND	-	Graund
6	DSR	In	Data Set Ready
7	RTS	Out	Request to send
8	CTS	In	Clear to send
9	RI	In	Ring indikator

2.13 Relay

Dalam dunia elektronika, *relay* dikenal sebagai komponen yang dapat mengimplementasikan logika *switching*. Sebelum tahun 70an, *relay* merupakan "otak" dari rangkaian pengendali. Baru setelah itu muncul PLC yang mulai menggantikan posisi *relay*. *Relay* yang paling sederhana ialah *relay* elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik.

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka.Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik.

Secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut :

- Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar.
- Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik.

Dalam pemakaiannya biasanya relay yang digerakkan dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah dioda yang di-paralel dengan lilitannya dan dipasang terbaik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+). Ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat relay berganti posisi dari on ke off agar tidak merusak komponen di sekitarnya.

Konfigurasi dari kontak-kontak relay ada tiga jenis, yaitu:

- Normally Open (NO), apabila kontak-kontak tertutup saat relay dicatu
- Normally Closed (NC), apabila kontak-kontak terbuka saat relay dicatu

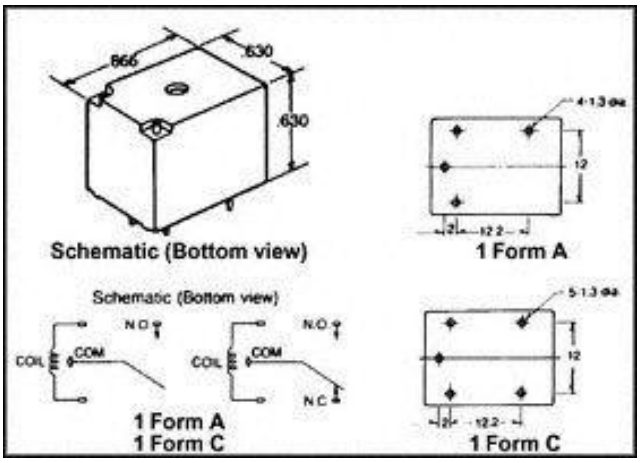
Change Over (CO), relay mempunyai kontak tengah yang normal tertutup, tetapi ketika relay dicatu kontak tengah tersebut akan membuat hubungan dengan kontak-kontak yang lain.

Penggunaan relay perlu memperhatikan tegangan pengontrolnya serta kekuatan relay men-switch arus/tegangan. Biasanya ukurannya tertera pada body relay. Misalnya relay 12VDC/4 A 220V, artinya tegangan yang diperlukan sebagai pengontrolnya adalah 12Volt DC dan mampu men-switch arus listrik

(maksimal) sebesar 4 ampere pada tegangan 220 Volt. Sebaiknya relay difungsikan 80% saja dari kemampuan maksimalnya agar aman, lebih rendah lagi lebih aman.Relay jenis lain ada yang namanya reedswitch atau relay lidi. Relay jenis ini berupa batang kontak terbuat dari besi pada tabung kaca kecil yang dililitin kawat. Pada saat lilitan kawat dialiri arus, kontak besi tersebut akan menjadi magnet dan saling menempel sehingga menjadi saklar yang on. Ketika arus pada lilitan dihentikan medan magnet hilang dan kontak kembali terbuka (off).

Secara umum, *relay* digunakan untuk memenuhi fungsi – fungsi berikut :[14]

- *Remote control* : dapat menyalakan atau mematikan alat dari jarak jauh
- Penguatan daya : menguatkan arus atau tegangan



Gambar 2.11 Scematic Relay [14]