BAB II

DASAR TEORI

2.1 Komunikasi Data

Komunikasi data merupakan proses pentransmisian data secara elektronik melalui media berupa kabel maupun tanpa kabel (nirkabel). Transmisi data adalah proses yang terjadi antara transmitter dan receiver melalui suatu media transmisi yang diklasifikasikan sebagai guided media, mengacu pada media transmisi fisik berupa kabel, dan unguided media, mengacu pada media transmisi nirkabel. Tujuan dari sebuah sistem komunikasi data adalah pertukaran data secara elektronik antara dua pihak. Secara umum, model komunikasi data dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 2.1 yang merupakan sebuah model sistem komunikasi data yang telah disederhanakan.



Gambar 2.1 Model Komunikasi Data

Elemen sumber pada Gambar 2.1 merupakan suatu perangkat yang membangkitkan data untuk ditransmisikan. Informasi yang diterima akan diubah kedalam bentuk data-data digital dengan tingkat ketelitian tertentu sesuai dengan kebutuhan. Transmitter akan melakukan pengubahan dan pengkodean informasi untuk membangkitkan suatu gelombang elektromagnetik yang dapat ditransmisikan melalui suatu media transmisi. Media transmisi dapat berupa jalur-

jalur kabel (wireline) atau nirkabel (wireless) sebagai penghubung antara sumber dan tujuan. Receiver akan menerima sinyal dari sistem transmisi data dan mengubah sinyal tersebut kedalam bentuk yang dapat ditangani oleh perangkat tujuan. Bentuk informasi yang diterima pada perangkat tujuan bisa jadi tidak sama dengan bentuk infomasi pada sumber. Sistem penerimaan dimungkinkan untuk melakukan pengubahan terhadap data pada penerima kedalam bentuk yang berbeda dengan data dari sumber.

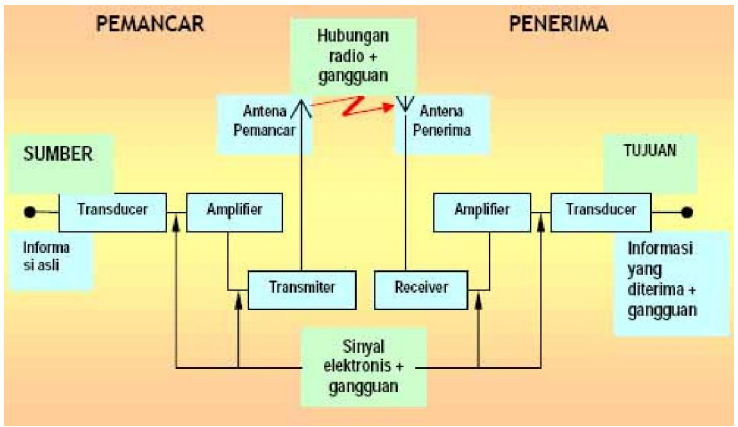
2.2 Sistem Komunikasi Wireless

Wireless adalah adalah salah satu media transmisi yang memakai gelombang radio sebagai media transmisinya. Data-data digital yang dikirim lewat wireless ini selanjutnya dimodulasikan ke dalam gelombang elektromagnetik tersebut. Transfer informasi antara dua atau lebih titik yang tidak terhubung secara fisik dengan jarak bisa pendek, seperti beberapa meter untuk remote control televisi, atau sejauh ribuan atau bahkan jutaan kilometer untuk ruang-dalam komunikasi radio. Ini meliputi berbagai jenis tetap, mobile, dan portabel radio dua arah, telepon seluler, personal digital assistant (PDA), dan jaringan nirkabel. Contoh lain dari teknologi nirkabel termasuk GPS unit, pembuka pintu garasi atau pintu garasi, wireless mouse komputer, keyboard dan headset (audio), headphone, penerima radio, televisi satelit, siaran televisi tanpa kabel dan telepon.

Operasi nirkabel memungkinkan layanan, seperti komunikasi jarak jauh, yang tidak mungkin atau tidak praktis untuk menerapkan dengan menggunakan kabel. Wireless yang berpotensi besar untuk diterapkan di wilayah pedalaman atau pedesaan adalah teknologi wireless jarak jauh. Ciri utamanya adalah biaya

pembangunannya yang rendah, kemudahan pembangunan, dan kemampuannya untuk menjangkau wilayah geografis yang luas. Istilah ini umum digunakan dalam industri telekomunikasi untuk mengacu pada sistem telekomunikasi (misalnya pemancar radio dan penerima, remote kontrol, jaringan komputer, terminal jaringan, dan lain-lain) yang menggunakan beberapa bentuk energi (misalnya frekuensi radio (RF), energi akustik, dll) untuk mentransfer informasi tanpa menggunakan kabel. Informasi ditransfer dengan cara ini lebih baik jarak pendek dan panjang.

Hal yang unik dari wireless adalah sinyal pada media transmisinya terputus-putus (intermittence). Intermittence terjadi karena ada benda di antara pengirim dan penerima sehingga sinyal terhalang. Akibatnya, sinyal ini tidak sampai kepada penerima. Gejala seperti ini sangat dirasakan pada komunikasi wireless dengan Infra Red. Selain itu, media transmisi wireless juga mengalami gejala multipath. Multipath adalah propagasi radio dari pengirim kepada penerima melalui banyak jalur (Los dan tidak LOS/NLos). Sinyal pada media radio sangat rumit untuk dipresentasikan karena memakai bilangan imajiner, berpola radiasi dan memiliki polarisasi (menyebar).



Gambar 2.2 Sistem Komunikasi Wireless

Wireless mempunyai sifat broadcast dikarenakan pola radiasinya dapat memancar ke segala arah. Inilah yang menyebabkan semua terminal dapat menerima sinyal dari pengirim.

2.3 Pengertian Modulasi dan Demodulasi

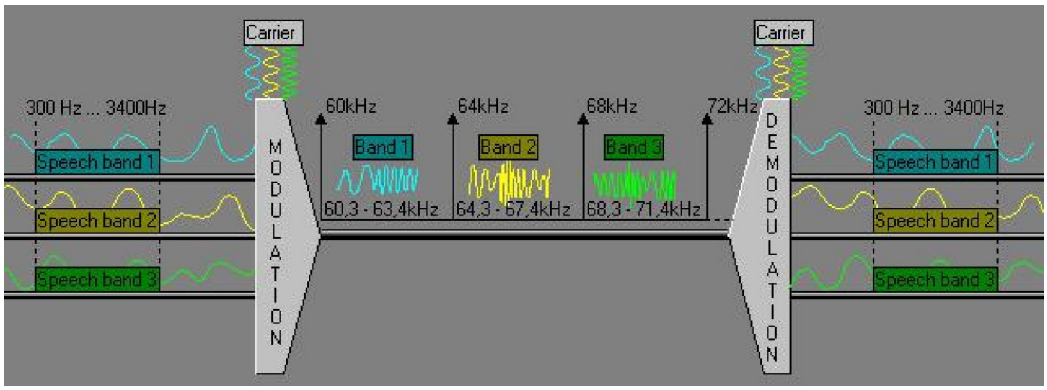
Modulasi adalah proses pencampuran dua sinyal menjadi satu sinyal. Biasanya sinyal yang dicampur adalah sinyal berfrekuensi tinggi dan sinyal berfrekuensi rendah. Dengan memanfaatkan karakteristik masing-masing sinyal, maka modulasi dapat digunakan untuk mentransmisikan sinyal informasi pada daerah yang luas atau jauh. Sinyal informasi biasanya memiliki spektrum yang rendah dan rentan untuk terganggu oleh noise. Sedangkan pada transmisi dibutuhkan sinyal yang memiliki spektrum tinggi dan dibutuhkan modulasi untuk memindahkan posisi spektrum dari sinyal data, dari pita spektrum yang rendah ke spektrum yang jauh lebih tinggi.

Demodulasi adalah proses konversi sinyal analog ke sinyal digital. Alatnya bernama demodulator. Demodulasi mempunyai fungsi kebalikan dari modulasi (demodulasi), yaitu proses mendapatkan kembali data atau proses membaca data dari sinyal yang diterima dari pengirim. Dalam demodulasi, sinyal pesan dipisahkan dari sinyal pembawa frekuensi tinggi.

Sebagai contoh sinyal informasi (suara, gambar, data), agar dapat dikirim ke tempat lain, sinyal tersebut harus ditumpangkan pada sinyal lain. Dalam konteks radio siaran, sinyal yang menumpang adalah sinyal suara, sedangkan yang ditumpangi adalah sinyal radio yang disebut sinyal pembawa (carrier).

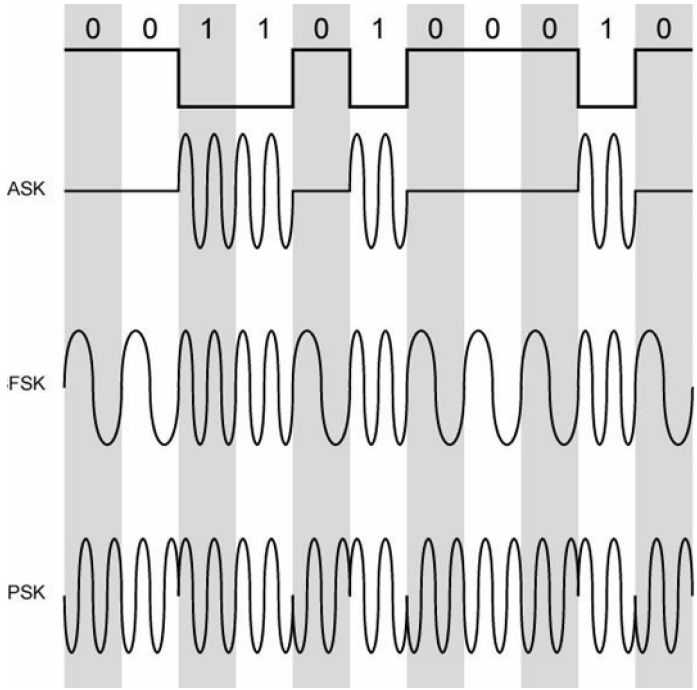
Jenis dan cara penumpangan sangat beragam. Yaitu untuk jenis penumpangan sinyal analog akan berbeda dengan sinyal digital. Penumpangan sinyal suara juga akan berbeda dengan penumpangan sinyal gambar, sinyal film, atau sinyal lain.

Modulasi digital merupakan proses penumpangan sinyal digital (bit stream) ke dalam sinyal carrier. Modulasi digital sebetulnya adalah proses mengubah-ubah karakteristik dan sifat gelombang pembawa (carrier) sedemikian rupa sehingga bentuk hasilnya (modulated carrier) memiliki ciri-ciri dari bit-bit (0 atau 1) yang dikandungnya. Berarti dengan mengamati modulated carriernya, kita bisa mengetahui urutan bitnya disertai clock (timing, sinkronisasi). Melalui proses modulasi digital sinyal-sinyal digital setiap tingkatan dapat dikirim ke penerima dengan baik. Untuk pengiriman ini dapat digunakan media transmisi fisik (logam atau optik) atau non fisik (gelombang-gelombang radio). Pada modulasi digital, sinyal pemodulasinya berupa sinyal digital. Berikut akan diuraikan pemanfaatan teknik modulasi digital untuk mentransmisikan data biner melalui kanal komunikasi.



Gambar 2.3 Diagram Modulasi dan Demodulasi

Pada teknik modulasi biner, proses modulasi berhubungan dengan pertukaran (switching/keying) antara dua kemungkinan nilai besaran baik itu amplituda, frekuensi atau fasa dari sinyal pembawa, sesuai dengan simbol "0" dan "1". Dilihat dari jenis besaran yang diubah, jenis modulasi digital dapat dibedakan menjadi: ASK (Amplitude Shift Keying), FSK (Frequency Shift Keying), dan PSK (Phase Shift Keying).



Gambar 2.4 Gelombang Modulasi Digital

2.3.1 Modulasi FSK (Frequency-Shift Keying)

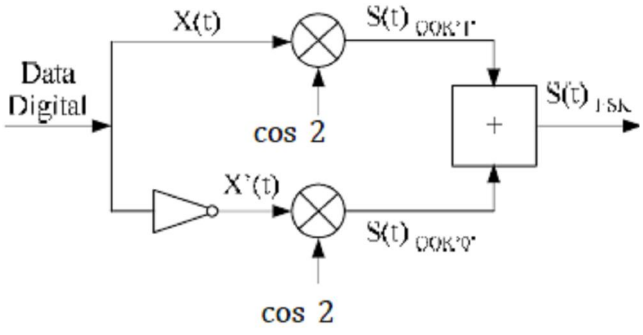
Frequency Shift Keying atau pengiriman sinyal melalui penggeseran frekuensi. Metoda ini merupakan suatu bentuk modulasi yang memungkinkan gelombang modulasi menggeser frekuensi output gelombang pembawa.

Pergeseran ini terjadi antara harga-harga yang telah ditentukan semula dengan gelombang output yang tidak mempunyai fasa terputus-putus. Dalam

proses modulasi ini besarya frekuensi gelombang pembawa berubah-ubah sesuai dengan perubahan ada atau tidak adanya sinyal informasi digital. FSK merupakan metoda modulasi yang paling populer. Dalam proses ini gelombang pembawa digeser ke atas dan ke bawah untuk memperoleh bit 1 dan bit 0. Kondisi ini masing-masing disebut space dan mark. Keduanya merupakan standar transmisi data yang sesuai dengan rekomendasi CCITT.

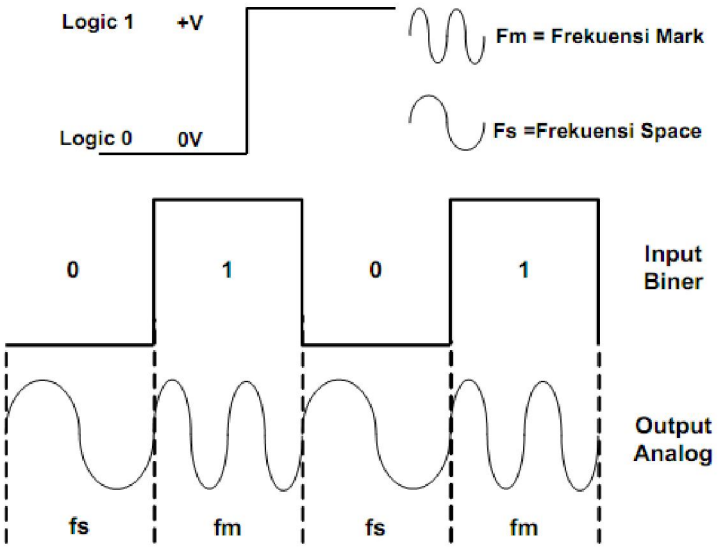
FSK juga tidak tergantung pada teknik on-off pemancar, seperti yang telah ditentukan sejak semula. Kehadiran gelombang pembawa dideteksi untuk menunjukkan bahwa pemancar telah siap. Dalam hal penggunaan banyak pemancar (multi transmitter), masing-masingnya dapat dikenal dengan frekuensinya. Prinsip pendeteksian gelombang pembawa umumnya dipakai untuk mendeteksi kegagalan sistem bekerja. Pada sistem FSK, 2 buah sinyal sinusoidal dengan amplituda maksimum sama, tapi frekuensi berbeda, fl dan f2, digunakan untuk merepresentasikan simbol biner "1" dan "0".

$$s(t) = \begin{cases} A_c \cos(2\pi f_1 t), & \text{untuk simbol '1'} \\ A_c \cos(2\pi f_2 t), & \text{untuk simbol '0'} \end{cases}$$



Gambar 2.5 Blok Frequency-Shift Keying

Pembangkitan sinyal FSK dilakukan dengan melalukan data biner dalam format polar ke modulator frekuensi (Voltage Controlled Oscillator), Ketika input modulator berubah dari +V ke -V, maka frekuensi yang ditransmisikan akan berubah juga.

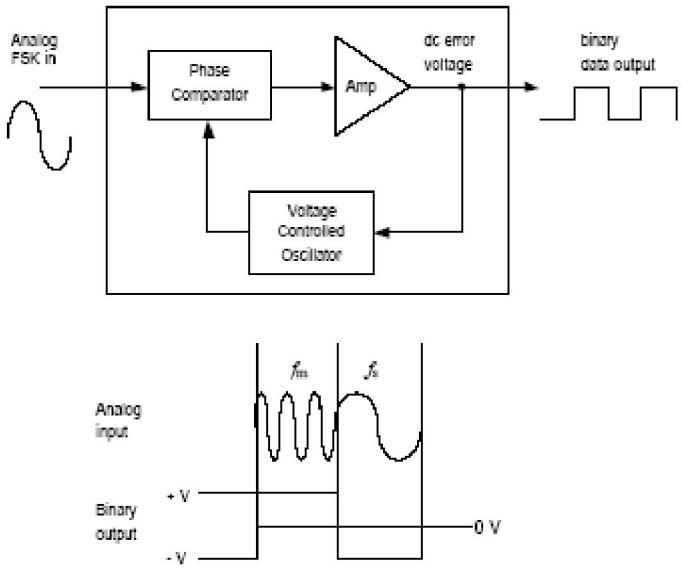


Gambar 2.6 Modulasi FSK

Bentuk dari modulated Carrier FSK mirip dengan hasil modulasi FM. Secara konsep, modulasi FSK adalah modulasi FM, hanya disini tidak ada bermacam-macam variasi/deviasi ataupun frekuensi, yang ada hanya 2 kemungkinan saja, yaitu More atau Less (High atau Low, Mark atau Space). Tentunya untuk deteksi (pengambilan kembali dari kandungan Carrier atau proses demodulasinya) akan lebih mudah, kemungkinan kesalahan (error rate) sangat minim/kecil. Umumnya tipe modulasi FSK dipergunakan untuk komunikasi data dengan Bit Rate (kecepatan transmisi) yang relative rendah, seperti untuk Telex dan Modem-Data dengan bit rate yang tidak lebih dari 2400 bps (2.4 kbps).

2.3.2 Demodulasi FSK (Frequency-Shift Keying)

Demodulasi adalah proses konversi sinyal analog ke sinyal digital. Alatnya bernama demodulator. Demodulasi mempunyai fungsi kebalikan dari modulasi (demodulasi), yaitu proses mendapatkan kembali data atau proses membaca data dari sinyal yang diterima dari pengirim. Dalam demodulasi, sinyal pesan dipisahkan dari sinyal pembawa frekuensi tinggi. Pada demodulasi digital (FSK) data yang berupa sinyal analog diubah kembali menjadi sinyal digital agar bisa terbaca di bagian penerima.



Gambar 2.7 Demodulasi FSK

Sesuai input di antara frekuensi mark dan space, dc error voltage pada output fase komparator mengikuti pergeseran frekuensi. Karena hanya ada dua frekuensi input mark dan space, maka di sini juga hanya ada dua output error voltage. Satu mewakili suatu logic 1’ dan lainnya mewakili suatu logic 0’. Sehingga, frekuensi dibuat sama untuk frekuensi center pada modulator FSK.

Sebagai suatu hasil, perubahan dalam dc error voltage mengikuti perubahan dalam input frekuensi analog dan simetris disekitar 0 V dc.

2.3.3 Gaussian Frequency Shift Keying

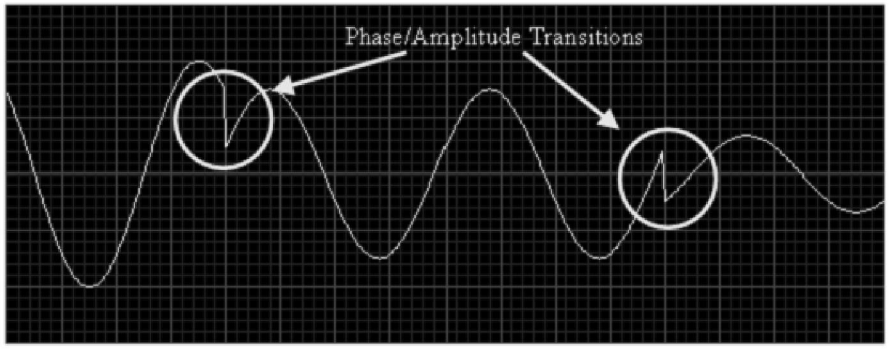
GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying) adalah salah satu teknik modulasi yang melewatkan sinyal informasi pada Gaussian Low-Pass Filter sebelum proses modulasi sinyal menggunakan modulator FSK (Frequency shift Keying), keunggulan lainnya adalah amplitude sinyal modulasi ini konstan sehingga bentuk selubung dari spectral sinyal ini akan tetap. Namun filter premodulasi Gaussian dapat menimbulkan ISI (Inter Symbol Interference) pada sinyal yang ditransmisikan. Sebagai akibat dari peningkatan efisiensi bandwidth akan ada degradasi dalam efisiensi daya.

Pada teknik modulasi GFSK, sebelum sinyal baseband masuk ke modulator FSK, sinyal akan melewati sebuah pulse-shape filter yang disebut Gaussian Filter untuk membuat denyut sinyal menjadi lebih halus sehingga membatasi lebar spektrumnya. Pulse-shape filter digunakan untuk memenuhi persyaratan dalam sistem komunikasi nirkabel yang salah satunya adalah untuk menghasilkan bandlimited channel.

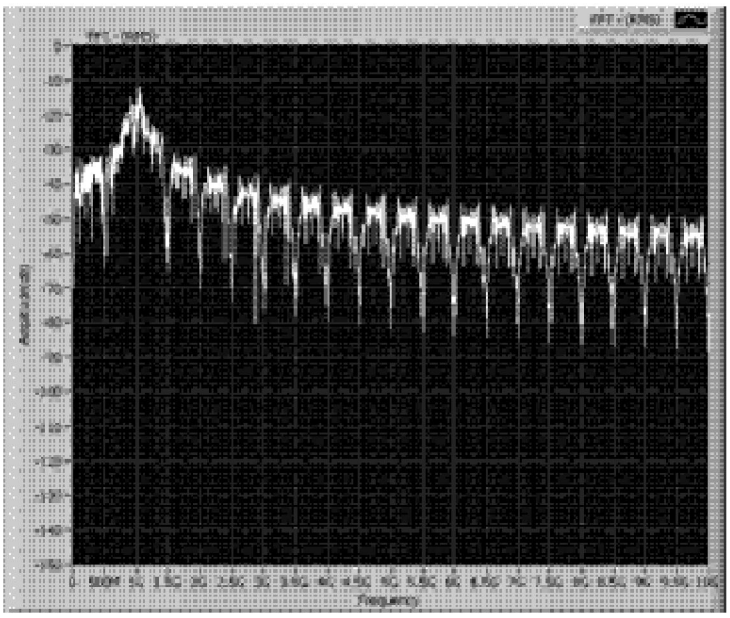
Modulasi pada sebuah sinyal pembawa akan menghasilkan transisi yang konstan terhadap fasa dan amplitudo. Gambar 2.8 mengilustrasikan transisi yang terjadi tanpa ada filter dalam domain waktu. Pada Gambar 2.8, terlihat bahwa transisi yang tajam terjadi ketika filtering tidak diimplementasikan.

Transisi yang tajam yang terjadi pada sinyal akan menyebabkan kemunculan komponen frekuensi tinggi dalam domain frekuensi. Gambar 2.9 menunjukkan sebuah hasil plot spektrum dari sinyal termodulasi tanpa filter pada

domain frekuensi. Grafik tersebut mengilustrasikan bahwa pada kondisi tanpa filter, daya kanal pada sinyal pembawa secara signifikan melebihi lebar bandwith yang telah ditentukan (out-of-band spectrum). Pada kondisi ini, kanal akan membutuhkan daya transmisi yang sangat besar karena rentang frekuensi yang tidak terkonsentrasi, dan juga akan menyebabkan interferensi terhadap kanal yang berdekatan terutama pada sistem komunikasi multi-channel.

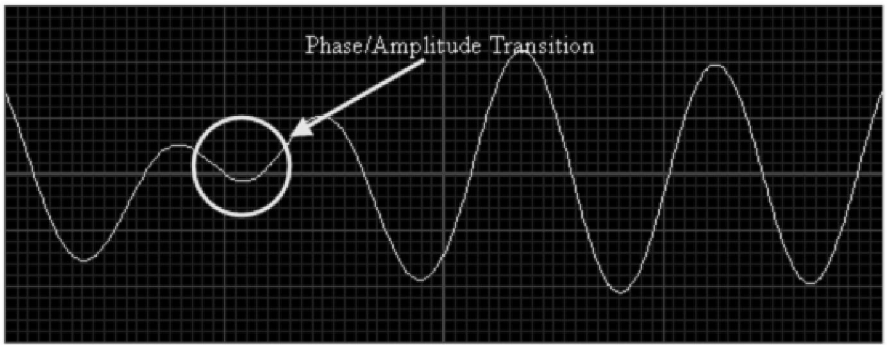


Gambar 2.8. Transisi Sinyal Termodulasi Tanpa Filter.

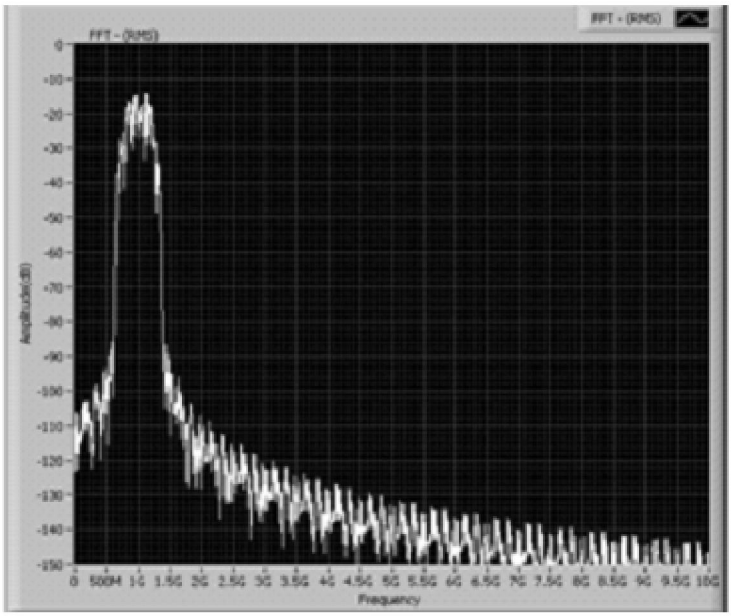


Gambar 2.9. Bentuk Sinyal Tanpa Filter Dalam Domain Frekuensi.

Penerapan sebuah pulse-shaping filter pada sinyal termodulasi akan menghasilkan transisi fasa dan amplitudo menjadi lebih halus dan sinyal akan dibatasi hanya pada band frekuensi tertentu. Gambar 2.10 mengilustrasikan transisi fasa dan amplitudo pada sinyal termodulasi yang terjadi secara bertahap ketika sebuah pulse-shape filter diimplementasikan dalam domain waktu.



Gambar 2.10. Transisi Sinyal Termodulasi Dengan Filter.

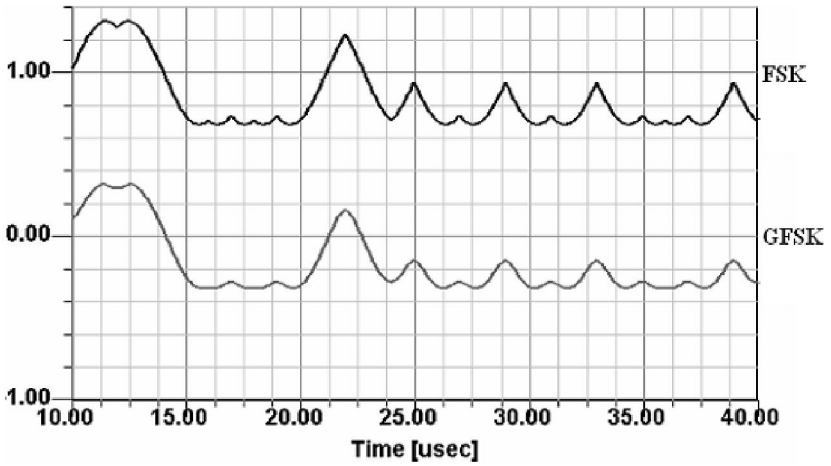


Gambar 2.11. Bentuk Sinyal Dengan Filter Dalam Domain Frekuensi.

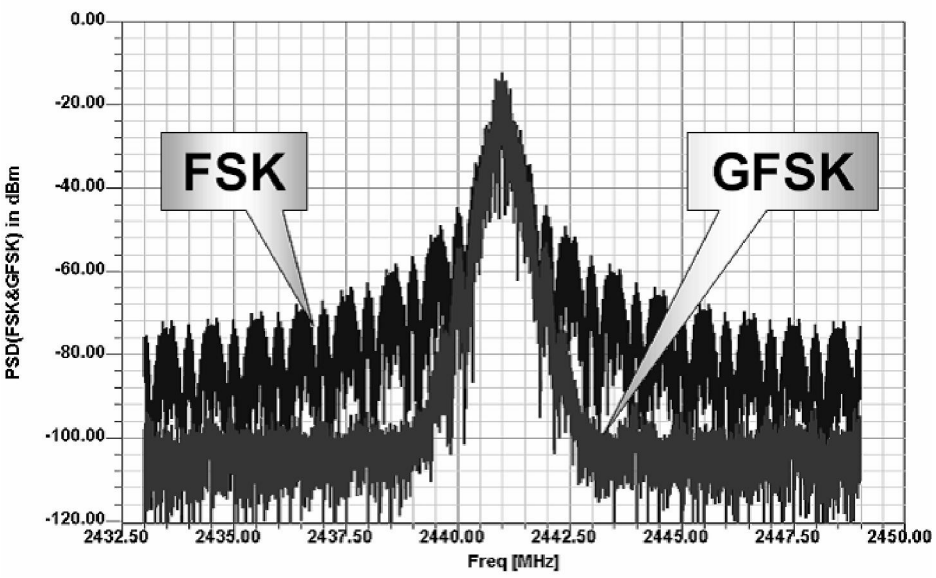
Transisi fasa dan amplitudo yang terjadi secara bertahap akan menghasilkan sinyal dengan frekuensi yang terkonsentrasi hanya pada band

frekuensi tertentu. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.12 yang mengilustrasikan hasil plot spektrum pada sinyal termodulasi dengan menggunakan filter dalam domain frekuensi. Pada gambar tersebut, komponen frekuensi tinggi yang sebelumnya muncul telah dihilangkan sehingga mayoritas daya kanal akan terkonsentrasi hanya pada sebuah band frekuensi yang spesifik.

Gaussian filtering merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengurangi lebar spectrum. Jika dimisalkan sebuah sinyal baseband (1, -1), nilai "-1" untuk fc -fd dan nilai "1" untuk fc+fd, maka perubahan nilai dari "1" ke "-1" atau sebaliknya dan pada perubahan bentuk sinyal yang sangat cepat akan menyebabkan terjadinya out-off-band spectrum yang sangat besar. Namun, jika perubahan sinyal dilakukan secara bertahap, misalnya mulai -1, -0,98, -0,93, …, 0,96, 0,99, 1, dan denyut sinyal yang lebih halus ini digunakan untuk memodulasi sinyal pembawa, maka kejadian out-off-band spectrum tersebut dapat dikurangi. Gambar 2.13 menunjukkan perbandingan antara bentuk spectrum dalam domain waktu (Gambar 2.12) dan frekuensi (Gambar 2.13) pada teknik modulasi FSK dan GFSK.



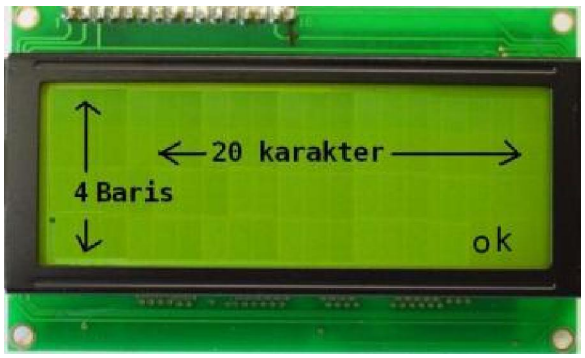
Gambar 2.12. Perbandingan FSK dan GFSK Pada Domain Waktu



Gambar 2.13. Perbandingan FSK dan GFSK Pada Domain Frekuensi.

2.4 Liquid Crystal Display (LCD)

Display LCD sebuah liquid crystal atau perangkat elektronik yang dapat digunakan untuk menampilkan angka atau teks. Ada dua jenis utama layar LCD yang dapat menampilkan numerik (digunakan dalam jam tangan, kalkulator dll) dan menampilkan teks alfanumerik (sering digunakan pada mesin foto kopi dan telepon genggam).



Gambar 2.14 Liquid Crystal Display (LCD) 4x20

Dalam menampilkan numerik ini kristal yang dibentuk menjadi bar, dan dalam menampilkan alfanumerik kristal hanya diatur kedalam pola titik. Setiap

kristal memiliki sambungan listrik individu sehingga dapat dikontrol secara independen. Ketika kristal off' (yakni tidak ada arus yang melalui kristal) cahaya kristal terlihat sama dengan bahan latar belakangnya, sehingga kristal tidak dapat terlihat. Namun ketika arus listrik melewati kristal, itu akan merubah bentuk dan menyerap lebih banyak cahaya. Hal ini membuat kristal terlihat lebih gelap dari penglihatan mata manusia sehingga bentuk titik atau bar dapat dilihat dari perbedaan latar belakang.

2.5 Keypad

Keypad termasuk peralatan input, tetapi dibedakan dengan peralatan-peralatan input yang lain karena fungsinya yang spesifik. Jika ditinjau dari segi fungsi, adanya peralatan keypad pada suatu sistem mikrokontroler menunjukkan bahwa program kemudi sistem tersebut menghendaki suatu masukan data yang bersifat temporer dapat dilakukan ”upload” pada saat program kemudi dalam keadaan running.



Gambar 2.15 Keypad 4x4

Keypad sering digunakan sebagi suatu input pada beberapa peralatan yang berbasis mikroprosessor atau mikrokontroller. Keypad terdiri dari sejumlah saklar, yang terhubung sebagai baris dan kolom dengan susuan seperti yang ditunjukkan

pada gambar 2.15. Agar mikrokontroller dapat melakukan scan keypad, maka port mengeluarkan salah satu bit dari 4 bit yang terhubung pada kolom dengan logika low “0” dan selanjutnya membaca 4 bit pada baris untuk menguji jika ada tombol yang ditekan pada kolom tersebut. Sebagai konsekuensi, selama tidak ada tombol yang ditekan, maka mikrokontroller akan melihat sebagai logika high “1” pada setiap pin yang terhubung ke baris.

2.6 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung didalam sebuah chip yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara yang khusus. Cara kerja mikrokontroler sebenarnya hanya membaca dan menulis data. Sebagai contoh, bayangkan diri kita saat mulai belajar membaca dan menulis, ketika kita sudah bisa melakukan hal itu maka kita dapat membaca tulisan apapun baik buku, cerpen, artikel dan sebagainya, dan kita juga dapat menulis hal-hal sebaliknya. Apabila kita sudah mahir membaca dan menulis data maka kita dapat membuat program untuk membuat suatu sistem pengaturan otomatis menggunakan mikrokontroler sesuai keinginan kita.

Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan di dalam sebuah PC, karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen-komponen pendukung, seperti : prosesor, memori, dan I/O. Namun, secara analogi mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang ditekankan untuk efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya juga dapat disebut "pengendali kecil" dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-

komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. Dengan penggunaan mikrokontroler ini maka :

a. Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas.
b. Tingkat keamanan dan akurasi yang lebih baik.
c. Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi.
d. Kemudahan dalam penggunaannya untuk sistem yang berbasis mikrokontroler.
e. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak.

Namun demikian, tidak sepenuhnya mikrokontroler dapat mereduksi komponen ICTTL dan CMOS karena seringkali masih diperlukan untuk aplikasi kecepatan tinggi atau menambah jumlah saluran masukan dan keluaran (I/O).Beberapa periperal yang langsung dapat dimanfaatkan, misalnya port paralel, port serial, komparator, konversi digital ke analog (DAC), konversi analog ke digital dan sebagainya hanya menggunakan sistem minimum yang tidak rumit atau kompleks.

2.6.1 Manfaat Mikrokontroler

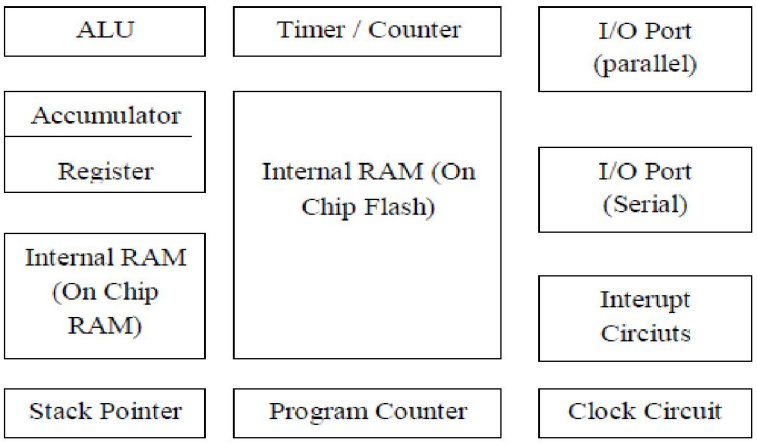
Manfaat sistem mikrokontroler banyak sekali, dapat diterapkan ke dalam kehidupan sehari-hari seperti mengendalikan suatu perangkat elektronik dengan berbagai sensor dan kondisi seperti cahaya, dingin, panas, getaran, lembab dan lain-lain.

Sekedar contoh sederhana penggunaan mikrokontroler, dapat dilihat disekitar lingkungan seperti toaster, mesin cuci, microwave, magic com, lampu

lalu-lintas, kemudian di dunia pertanian seperti membuat kontrol kelembaban untuk budidaya jamur, di dunia perikanan seperti mengendalikan suhu air kolam. Bahkan dapat jugadibuat suatu PABX mini, SMS Gateway, atau ke arah militer seperti menciptakan radio militer frekuensi hopping (radio komunikasi anti sadap dengan lompatan frekuensi 100 kali dalam 1 detik), sistem pemantau cuaca menggunakan balon udara, Automatic Vehicel Locator (menggunakan GPS) dan sebagainya. Semua itu sekedar contoh, masih banyak lagi yang dapat dikembangkan dengan mikrokontroler. Sebagai prospek, arah perkembangan dunia elektronika saat ini adalah ke embedded system (sistem tertanam) atau embedded electronic (elektronik tertanam).

2.6.2 Prinsip Kerja Mikrokontroler

Prinsip kerja mikrokontroler dapat dilihat pada Gambar 2.16 sebagai berikut :



Gambar 2.16 Blok diagram prinsip kerja mikrokontroler

a. Berdasarkan nilai yang berada pada Register Program Counter, mikrokontroler mengambil data pada ROM dengan alamat yang tertera pada Register Program Counter. Selanjutnya isi dari Register Program Counter ditambah dengan satu (increment) secara otomatis. Data yang diambil pada

ROM merupakan urutan instruksi program yang telah dibuat dan diisikan sebelumnya oleh pengguna.

b. Instruksi yang diambil tersebut kemudian diolah dan dijalankan oleh mikrokontroler. Proses pengerjaan bergantung pada jenis instruksi, dapat membaca, mengubah nilai-nilai pada Register, RAM, Isi Port, atau melakukan pembacaan dan dilanjutkan dengan pengubahan data.
c. Program Counter telah berubah nilainya. Selanjutnya yang dilakukan mikrokontroler adalah mengulang kembali siklus ini pada langkah pertama dan demikian seterusnya hingga catu daya dimatikan. Pada dasarnya kinerja sistem mikrokontroler sangat bergantung pada urutan instruksi yang dijalankannya, yaitu program yang ditulis dalam ROM. Dan jika dikaitkan dengan embedded system, mikrokontroler bertugas untuk membagi kerja dari sistem yang ditambahkan berdasarkan cara kerja sistem tersebut. Sehingga walau telah ditambahkan sistem atau proses yang lain, sistem yang ada sebelumnya tetap dapat melakukan proses sebagaimana mestinya seperti yang diatur dengan mikrokontroler.

2.6.3 Spesifikasi Mikrokontroler

Secara teknis hanya ada 2 jenis mikrokontroler yaitu RISC dan CISC dan masing-masing mempunyai keturunan / keluarga sendiri-sendiri.

a. RISC kependekan dari Reduced Instruction Set Computer dengan instruksi terbatas tapi memiliki fasilitas yang lebih banyak
b. CISC kependekan dari Complex Instruction Set Computer dengan instruksi yang dapat dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya.

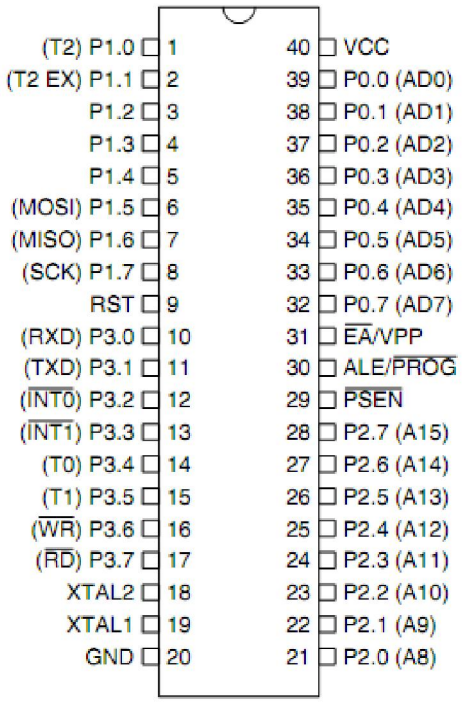
Jenis mikrokontroler banyak sekali ada keluarga Motorola dengan seri 68xx, keluarga MCS51 yang diproduksi Atmel, Dallas, Philip, keluarga PIC dari Microchip, Zilog, Renesas. Masing-masing keluarga juga masih terbagi lagi dalam beberapa tipe. Sulit sekali untuk menghitung berapa tepatnya jumlah mikrokontroler.

2.7 Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler AT89S52 adalah mikrokomputer CMOS 8 bit yang memiliki 8 KB Programmable and Erasable Read Only Memory (PEROM). Mikrokontroler berteknologi memori non-volatile (tidak kehilangan data bila kehilangan daya listrik). Set instruksi dan kaki keluaran AT89S52 sesuai dengan standar industri 80C51 dan 80C52. Atmel AT89S52 adalah mikrokontroler yang bagus dan fleksibel dengan harga yang relatif murah untuk banyak aplikasi sistem kendali berkerapatan tinggi dari Atmel ini sangat kompatibel dengan mikrokontroler MCS-51 misalnya mikrokontroler AT80S52 yang terkenal dan banyak digunakan dan telah menjadi standar industri baik dalam jumlah pin IC maupun set instruksinya.

2.7.1 Bentuk Fisik Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler AT89S52 memiliki 40 kaki dan 32 kaki. Diantaranya merupakan port paralel yang terdiri dari port P0, P1, P2 dan P3 yang masing-masing memiliki 8 port. Konfigurasi pin dapat dilihat pada gambar 2.14.



Gambar 2.17 Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S52

Adapun nama dan fungsi dari setiap pin pada mikrokontroler AT89S52 :

a. Port P0 (pin 39 sampai dengan pin 32)

   Port P0 berfungsi sebagai I/O (Input/ Output) biasa atau low order multiplex address data (menerima kode byte pada saat flash programming). Pada fungsi sebagai I/O biasa port ini dapat memberikan output sink ke delapan buah TTL input atau dapat diubah sebagai input dengan memberikan logika 1 pada port tersebut. Pada fungsi sebagai low order multiplex address data, port ini akan mempunyai internal pull up terutama pada saat verifikasi program.

b. Port P1 (pin 1 sampai dengan pin 8)

   Port P1 berfungsi sebagai I/O biasa atau menerima low order address bytes pada saat flash programming. Port ini mempunyai internal pull up dan berfungsi sebagai input dengan memberikan output sink keempat buah input TTL.

c. Port P2 (pin 21 sampai dengan pin 28)

Port P2 berfungsi sebagai I/O biasa atau high order address, pada saat mengakses memori secara 16 bit (Movx @DPTR). Pada saat mengakses memori secara delapan bit, (Mov @Rn), port ini akan mengeluarkan isi dari P2 Special Function Register (SFR). Port ini mempunyai internal pull up dan berfungsi sebagai input dengan memberikan logika 1. Sebagai output, port ini dapat memberikan output sink keempat buah input TTL.

d. Port P3 (pin 10 sampai dengan pin 17)

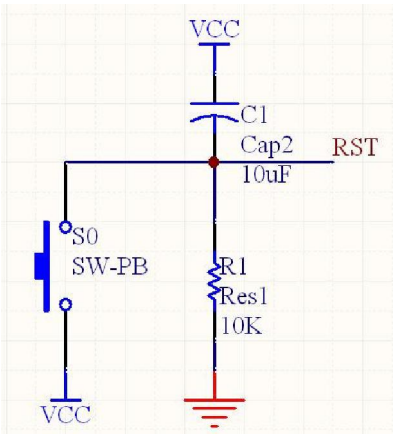
merupakan saluran atau bus I/O 8 bit dua arah dengan internal pull-ups yang memiliki fungsi pengganti. Bila fungsi pengganti tidak dipakai maka dapat digunakan sebagai port paralel 8 bit serbaguna. Selain itu, sebagian port 3 dapat berfungsi sebagai sinyal kontrol saat proses pemrograman dan verifikasi. Dengan keistimewaan tersebut, perancangan dengan menggunakan mikrokontroler AT89S52 menjadi lebih sederhana dan tidak memerlukan komponen pendukung yang lebih banyak lagi.

Tabel 2.1 Fungsi-fungsi Alternatif Pada Port 3

Pin	Port	Nama	Fungsi
Pin 10	P3.0	RXD	Port Serial Input
Pin 11	P3.1	TXD	Port Serial Output
Pin 12	P3.2	INT0	Port External Interupt 0
Pin 13	P3.3	INT1	Port External Interupt 1
Pin 14	P3.4	T0	Port External Timer 0 Input
Pin 15	P3.5	T1	Port External Timer 1 Input
Pin 16	P3.6	WR	External Data Memory Writer Strobe
Pin 17	P3.7	RD	External Data Memory Read Strobe

e. Pin 9

Pin 9 atau RST (Reset). Jika pada pin ini diberi input “1” (high) selama minimal 2 machine cycle, maka sistem akan di-reset dan register internal AT89S52 akan berisi nilai default tertentu. Proses reset merupakan proses untuk mengembalikan sistem kekondisi semula. Reset tidak mempengaruhi internal program memori. Reset terjadi jika pin RST bernilai high selama minimal dua siklus lalu kembali bernilai low. Power on reset merupakan proses reset yang berlangsung secara otomatis pada saat sistem pertama kali diberi suplai. Proses ini mempengaruhi semua register dan internal data memori.



Gambar 2.18 Rangkaian Reset AT89S52

f. Pin 18 dan 19

Pin 18 dan 19 atau Pin XTAL untuk output oscillator.

g. Pin 20

Pin 20 berfungsi sebagai ground dari mikrokontroler AT89S52.

h. Pin 29

Pin 29 atau PSEN berfungsi pada saat mengeksekusi program yang terletak pada memori eksternal. PSEN akan aktif dua kali setiap cycle.

i. Pin 30

Pin 30 atau ALE dapat berfungsi sebagai Address Latch Enable yang me-latch low byte address pada saat mengakses memori eksternal, sedangkan pada saat flash programming (PROG) berfungsi sebagai pulsa input untuk operasi normal, ALE akan mengeluarkan sinyal clock sebanyak 1/16 frekuensi oscillator kecuali pada saat mengakses memori eksternal sinyal clock pada pin ini dapat pula di disable dengan mengeset bit 0 dari special function register di alamat 8EH. ALE hanya akan aktif pada saat mengakses memori eksternal (MOVX dan MOVC).

j. j. Pin 31

Pin 31 atau EA pada kondisi low, pin ini akan berfungsi sebagai EA yaitu mikrokontroler akan menjalankan program yang ada pada memori eksternal setelah sistem direset. Jika berkondisi high, pin ini akan berfungsi untuk menjalankan program yang ada pada memori internal. Pada saat flash programing pin akan mendapat tegangan 12 volt (VP).

k. Pin 40

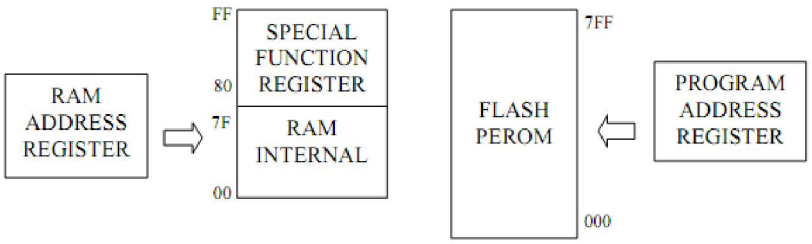
Pin 40 berfungsi sebagai VCC pada mikrokontroler AT89S52.

l. On-chip osillator

AT89S52 telah memiliki on-chip oscillator yang dapat bekerja jika drive menggunakan kristal. Tambahan kapasitor diperlukan untuk menstabilkan sistem. Nilai kristal yang biasa digunakan pada AT89S52 ini adalah 11,059 MHz. On-chip oscillator tidak hanya dapat di-drive dengan menggunakan kristal, tetapi juga dapat dengan menggunakan TTL.

2.7.2 Struktur Memori Mikrokontroler AT89S52

Struktur memori mikrokontroler AT89S52 dapat dilihat pada gambar 2.19



Gambar 2.19 Alamat RAM Internal dan Flash PEROM

RAM internal, memori sebesar 256 byte yang biasanya digunakan untuk menyimpan variabel atau data yang bersifat sementara. Mikrokontroler AT89S52 mempunyai struktur memori yang terpisah antara RAM internal dan Flash PEROM, RAM internal dialamati oleh RAM Address Register sedangkan Flash PEROM yang menyimpan instruksi-instruksi MCS51 yang dialamati oleh Program Address Register. RAM internal terdiri atas :

a. Register Banks

   AT89S52 mempunyai 8 buah register dari R0 hingga R7. Register-register tersebut selalu terletak pada alamat 00H hingga 07H pada setiap kali direset. Posisi R0 hingga R7 dapat dipindah ke Bank 1 (08H hingga 0FH), Bank 2 (10H hingga 17H), Bank 3 (18H hingga 1FH) dengan mengatur bit RS0 dan RS1.

b. Bit Addressable RAM

   RAM pada alamat 20H hingga 2FH dapat diakses secara pengalamatan bit, sehingga hanya sebuah instruksi setiap bit dapat di set, clear, AND dan OR.

c. RAM Keperluan Umum

RAM pada alamat 30H hingga 7FH dapat diakses dengan pengalamatan langsung maupun tak langsung.

Special Function Register (SFR) Memori yang berisi register-register yang mempunyai fungsi-fungsi khusus yang disediakan oleh mikrokontroler seperti timer, serial dan lain-lain. Special Function Register (SFR) yang dimiliki oleh AT89S52 sebanyak 21 SFR yang terletak pada alamat 80H hingga FFH, beberapa dari SFR mampu dialamati dengan pengalamatan bit.

Flash PEROM Memori yang digunakan untuk menyimpan instruksi-instruksi MCS-51 dialamati oleh Program Address Register (Register Alamat Program). AT89S52 memiliki 8 Kb Flash PEROM yang menggunakan Atmel's High-Density Non Volatile Technology.

Program yang ada pada Flash PEROM akan dijalankan jika pada saat sistem di-reset, pin EA/VP berlogika satu maka mikrokontroler aktif berdasarkan program yang ada pada Flash PEROM-nya. Namun jika pin EA/VP berlogika nol, mikrokontroler aktif berdasarkan program yang ada pada memori eksternal.

2.7.3 Organisasi Memori

Memori pada intinya berfungsi untuk 'mengingat' atau menyimpan suatu informasi. Memori penting bagi sistem MCS-51 karena semua program dan data tersimpan dalam memori. Makin besar kapasitas memori yang dimiliki, sistem dapat mengakomodasi program yang lebih kompleks dan data yang lebih banyak. Pada dasarnya, dalam dunia mikrokontroler ada dua tipe memori. Kedua memori

tersebut adalah data memori dan program memori. Pembagian dua memori ini bertujuan agar proses kerja mikrokontroler bekerja lebih cepat.

1. Data Memory

Data Memory seperti namanya, berfungsi untuk menyimpan data. Berdasarkan lokasinya, data memori dibagi menjadi dua, yaitu internal data memori yang terdapat dalam IC MCS-51 dan external data memori yang berada diluar IC MCS-51. Kapasitas internal data memori yang dimiliki MCS-51 sebesar 128 bytes ditambah dengan SFR (Special Function Register) sehingga jumlahnya mencapai 256 bytes.

2. Program Memory

Program Memory berfungsi untuk menyimpan kode program user yang akan dijalankan. User dapat menggunakan internal program memori yang tertanam dalam IC MCS-51 dan external program memori. Internal Program Memori selain berisi instruksi user, juga memiliki beberapa alamat khusus yang ditujukan untuk reset address (alamat yang dituju saat pertama kali mikrokontroler bekerja) dan interrupt vector address.

External Program Memory berupa IC RAM atau ROM dapat ditambahkan dan digunakan untuk menyimpan variabel yang ditentukan oleh user. Penambahan ini dapat dilakukan hingga kapasitas total external program memory mencapai 64 KB. Untuk internal data memory meliputi :

- General Purpose RAM

  General Purpose RAM atau sering disebut juga sebagai Stratch Pad Area adalah ruang data memory yang bebas digunakan user sebagai tempat

penyimpanan variabel atau sebagai alamat inisialisasi Stack Pointer. General Purpose RAM hanya dapat diakses per byte.

- Bit-addressable RAM

  Bit-addressable RAM memiliki fungsi yang sama dengan General Purpose RAM. User juga dapat menggunakan ruang ini untuk menyimpan variabel atau alamat inisialisasi Stack Pointer. Berbeda dengan General Purpose RAM, Bit-addressable RAM tidak hanya dapat diakses per byte namun juga dapat diakses per bit.

- Register Banks

  Internal data memori memuat 4 register banks, yaitu: Register Bank 0, Register Bank 1, Register Bank 2, Register Bank 3. Register Banks ini digunakan sebagai alamat untuk menampung delapan register selebar 1 byte yang diberi nama R0, R1, dan seterusnya hingga R7. Secara default, kedelapan register ini akan menempati Register Bank 0.

- Special Function Registers

  SFR merupakan sejumlah register khusus yang mencakup alamat port, Accumulator, register B, timer, dan sejumlah register kontrol. Beberapa dari SFR juga dapat diakses per bit (bit-addressable).

2.7.4 Timer Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler AT89S52 mempunyai dua buah timer, yaitu Timer 0 dan Timer 1, setiap timer terdiri dari 16 bit timer yang tersimpan dalam dua buah register yaitu THx untuk Timer High Byte dan TLx untuk Timer Low Byte yang

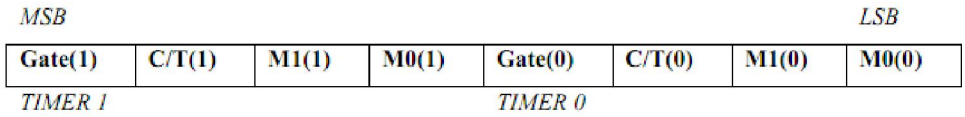
keduanya dapat berfungsi sebagai counter maupun sebagai timer. Perbedaan terletak pada sumber clock dan aplikasinya.

Jika timer mempunyai sumber clock dengan frekuensi tertentu yang sudah pasti sedangkan counter mendapat sumber clock dari pulsa yang hendak dihitung jumlahnya. Aplikasi dari counter atau penghitung biasa digunakan untuk aplikasi menghitung jumlah kejadian yang terjadi dalam periode tertentu sedangkan timer atau pewaktu biasa digunakan untuk aplikasi menghitung lamanya suatu kejadian yang terjadi.

Perilaku dari register THx dan TLx diatur oleh register TMOD dan register TCON. Timer dapat diaktifkan melalui perangkat keras maupun perangkat lunak. Register-register yang digunakan untuk pengaturan timer, yaitu :

1. Timer Mode Register (TMOD) di alamat 89H

   Pada register TMOD terdapat 4 bit pertama untuk setting Timer 0 dan 4 bit berikutnya untuk setting Timer 1.



Gambar 2.20 Register TMOD

Keterangan:

1. Gate : Timer akan berjalan bila bit ini set dan INT0 (untuk Timer 0) atau INT1 (untuk Timer 1) berkondisi high.
2. C/T : 1 = Counter dan 0 = Timer.
3. M1 & M0 : Untuk memilih mode timer.

Untuk pemilihan mode timer yang akan digunakan dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Mode Timer

M1	M0	Mode	Operasi
0	0	0	Timer 13 bit
0	1	1	Timer/Counter 16 bit
1	0	2	Timer 8 Bit dimana nilai timer tersimpan pada TLx, Register THx berisi nilai isi ulang yang akan dikirim ke TLx setiap overflow.
1	1	3	Pada mode ini AT89S52 bagaikan memiliki 3 buah timer. Timer 0 terpisah menjadi 2 buah timer 8 bit (TL0-TF0 dan TH0-TF1) dan timer 1 tetap 16 bit.

THx dan TLx adalah register yang menunjukkan nilai dari Timer (x adalah nomor Timer). Masing-masing Timer mempunyai dua buah register yaitu THx untuk high byte dan TLx untuk low byte.

TH0 : Timer 0 High Byte terletak pada alamat 8AH.

TL0 : Timer 0 Low Byte terletak pada alamat 8BH.

TH1 : Timer 1 High Byte terletak pada alamat 8CH.

TL1 : Timer 1 Low Byte terletak pada alamat 8DH.

2. Timer Control Register (TCON)

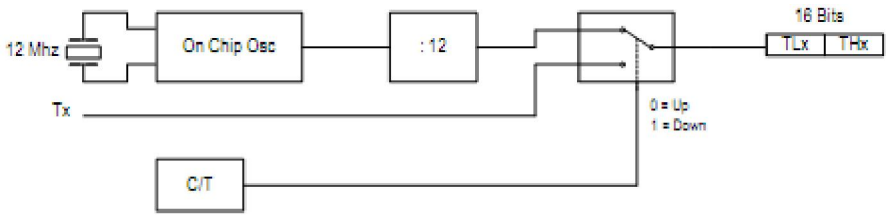
Pengontrolan kerja timer/counter diatur oleh register TCON. Pada register TCON hanya ada 4 bit yang mempunyai fungsi hubungan dengan timer, yaitu TCON.4, TCON.5, TCON.6 dan TCON.7.

TCON.7	TCON.6	TCON.5	TCON.4	TCON.3	TCON.2	TCON.1	TCON.0
TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0

Gambar 2.21 Register TCON

Keterangan :

a. TCON.7 atau TF1 : Timer 1 Overflow Flag yang akan set bila timer overflow. Bit ini dapat di clear oleh software atau hardware pada saat program menuju ke alamat yang ditunjuk oleh interrupt vector.
b. TCON.6 atau TR1 : 1 = Timer 1 aktif, 0 = Timer 1 non aktif.
c. TCON.5 atau TF0 : Timer 1 Overflow Flag yang akan set bila timer overflow. Bit ini dapat di clear oleh software atau hardware pada saat program menuju ke alamat yang ditunjuk oleh interrupt vector.
d. TCON.4 atau TR0: 1 = Timer 1 aktif, 0 = Timer 1 non aktif.



Gambar 2.22 Operasi Timer

Seperti yang telah disebutkan di atas, timer mempunyai dua sumber clock untuk beroperasi, yaitu sumber clock internal dan sumber clock eksternal. Jika timer menggunakan sumber clock eksternal, maka bit C/T harus di-set atau berkondisi high, saklar akan menghubungkan sumber clock timer ke pin Tx (To untuk Timer 0, T1 untuk Timer 1). Apabila sumber clock internal digunakan, input clock berasal dari osilator yang telah dibagi 12, maka bit C/T harus di-clear atau berkondisi low sehingga saklar akan menghubungkan sumber clock timer ke osilator yang telah dibagi 12.

2.8 Komunikasi Serial

Pada komunikasi data serial sinkron, clock dikirimkan bersama-sama dengan data serial, tetapi clock tersebut dibangkitkan oleh masing-masing sisi pengirim maupun penerima. Sedangkan pada komunikasi serial asinkron tidak diperlukan clock karena data dikirimkan dengan kecepatan tertentu yang sama baik pada pengirim dan penerima. Agar terjadi sinkronisasi antara pengirim dan penerima, maka :

1. Menentukan standar Baud rate (kecepatan transfer bit data frame dalam 1 detik). Baud rate dapat dipilih bebas dalam rentang tertentu. Baud rate yang umum dipakai adalah 110, 135, 150, 300, 600, 1200, 2400, dan 9600 (bit/perdertik). Dalam komunikasi data serial, Baud rate dari kedua alat yang berhubungan harus diatur pada kecepatan yang sama.
2. Setiap byte data akan diberikan bit-bit tambahan yang disebut dengan frame (bingkai), yang terdiri dari start bit yang menandakan dimulainya sebuah transmisi, dan stop bit yang menandakan akhir dari transmisi.
3. Start bit selalu berlogika rendah.
4. Stop bit selalu berlogika tinggi.
5. Dapat menambahkan dengan bit parity. Bit parity (paritas) adalah bit yang digunakan untuk menandakan data memiliki jumlah bit berlogika 1 sebanyak ganjil atau genap. Paritas dibutuhkan untuk mengetahui jika ada transfer byte yang cacat, dan menghasilkan data yang tidak sesuai dengan bit paritasnya.

2.8.1 Karakteristik Sinyal Port Serial

Standar sinyal komunikasi serial yang banyak digunakan adalah Standar RS232 yang dikembangkan oleh Electronic Industry Association (EIA). Standar

ini hanya menyangkut komunikasi antara Data Terminal Equipment (DTE) dengan alat-alat pelengkap komputer Data Circuit Equipment (DCE). Standar sinyal RS232 memiliki ketentuan tingkat ketinggian tegangan sebagai berikut :

1. Logika 1 disebut ‘Mark’ terletak antara -3 Volt sampai -25 Volt.
2. Logika ‘0’ disebut ‘space’ terletak antara +3 Volt sampai +25 Volt.
3. Daerah tegangan antara -3 Volt sampai +3 Volt adalah invalid level, yaitu daerah tegangan yang tidak memiliki logika pasti sehingga harus dihindari. Demikian juga level tegangan dibawah -25 Volt dan diatas +25 Volt juga harus dihindari karena bisa merusak line driver pada saluran RS232.

2.8.2 Konfigurasi Saluran Serial

Konektor DB9 pada bagian belakang komputer adalah port serial RS232

Tabel 2.3 Keterangan Sinyal dan Kaki Saluran Serial DB9

Nomor Kaki Konektor DB9	Nama Sinyal	Arah Sinyal
1	DCD (Data Carrier Detect)	Dari DCE
2	RD (Received Data)	Dari DCE
3	TD (Transmitted Data)	Dari DTE
4	DTR (DTE Ready)	Dari DTE
5	Ground	-
6	DSR (DCE Ready)	Dari DCE
7	RTS (Request to Send)	Dari DTE
8	CTS (Clear to Send)	Dari DCE
9	RI (Ring Indicator)	Dari DCE

Keterangan mengenai fungsi saluran pada konektor DB9 adalah sebagai berikut:

1. Data Carrier Detect, dengan saluran ini DCE memberitahukan ke DTE bahwa pada konektor masukkan ada data masuk.
2. Receive Data, digunakan DTE menerima data dari DCE.
3. Transmitted Data, digunakan DTE mengirimkan data ke DCE.

4. Data Terminal Ready, pada saluran ini DTE memberitahukan kesiapan konektornya.
5. Signal Ground, saluran ground.
6. DCE Ready, sinyal aktif pada saluran ini menunjukkan bahwa DCE sudah siap.
7. Request To Send, dengan saluran ini DCE diminta mengirim data oleh DTE.
8. Clear To Send, dengan saluran ini DCE memberitahukan bahwa DTE boleh mulai mengirim data.
9. Ring Indicator, pada saluran ini DCE memberitahukan ke DTE bahwa sebuah stasiun menghendaki berhubungan dengannya.



Gambar 2.23 Konektor DB9

2.9 Modul Transceiver YS-1100U

Metode pengiriman data digital secara umum dibagi menjadi dua cara, yaitu secara pengiriman data secara paralel dan pengiriman data secara serial. Pada pengiriman data secara serial, data dikirim satu persatu, bergantian perbit data. Sedangkan pada pengiriman data secara pararel, data dikirimkan sekaligus bersama-sama. Karena pada proses pengiriman data serial, data dikirim satu persatu maka salah satu keunggulan pengiriman data secara serial dibanding paralel adalah lebih menghemat jalur data. Jalur data yang digunakan dapat menggunakan berbagai macam media, misalnya media udara.

Pengiriman data serial melalui media udara menggunakan gelombang radio sebagai pembawa data. Jadi, pengiriman data menggunakan gelombang radio adalah data yang dikirimkan ditumpangkan pada frekuensi pembawa dan dipancarkan diudara oleh pemancar. Pada penerima frekuensi pembawa yang mengandung data ditangkap dan dipisahkan dari data yang dibawa. Untuk dapat menghasilkan sinyal yang merambat bebas di udara, dipergunakan alat khusus yang dinamakan antena pemancar. Sedangkan untuk mendapatkan sinyal yang merambat di udara dipergunakan antena penerima. Dalam realisasinya sinyal yang akan ditransmisikan melalui antena harus memiliki syarat tertentu supaya bisa dipancarkan secara efisien oleh antena, dan sampai ke penerima dengan baik.

Untuk dapat mengirimkan data serial melalui udara minimal diperlukan suatu device yang dapat melakukan proses penumpangan data serial digital ke frekuensi pembawa dengan frekuensi yang lebih tinggi untuk kemudian dipancarkan ke udara. Salah satu device yang dapat melakukan hal tersebut adalah modul YS-1100U Wireless Transceiver. RF Data Transceiver YS-1100U adalah sebuah device yang dapat mengirimkan data serial melalui media udara. Device tersebut melakukan proses penumpangan data serial digital ke frekuensi pembawa dengan frekuensi yang lebih tinggi untuk kemudian dipancarkan ke udara oleh pemancar. Pada penerima frekuensi pembawa yang mengandung data ditangkap dan dipisahkan dari data yang dibawa.

Modul YS-1100U Wireles Transceiver memiliki 16 kanal frekuensi yang berbeda dengan jarak jangkauan antara 300m-500m dapat mengirimkan dan menerima data serial melalui media udara dengan frekuensi 433MHz ISM band dan baud rate sebesar 9600bps. Penggunaan modul tersebut cukup praktis karena

dari segi ukuran cukup kecil dan lansung dapat dihubungkan dengan RS232. Modul tersebut bekerja dengan supply antara 3,3 sampai 5VDC. Dalam satu modul bisa digunakan sebagai pengirim dan sekaligus penerima dan bekerja secara half duplex. Spesifikasi modul YS-1100U adalah seperti berikut ini :

· Konsumsi daya : <50mW/17dBm

· Konsumsi Arus pada receiver : <20mA

· Konsumsi Arus pada transmitter : <40MA

· Catu daya : 3,3 sampai 5 VDC

· Sensitivitas penerimaan data : -108 dBm(@9600), -112 dBm(@1200),

· Jangkauan :

<300m (BER=10^{-5} @9600bps, antena 2m di atas tanah di daerah terbuka)

<500m (BER=10^{-5} @1200bps, antena 2m di atas tanah di daerah terbuka)



Gambar 2.24. Bentuk Fisik Dari Modul YS-1100U

Fitur modul YS-1100U :

- Frekuensi Carrier : 433 atau ISM ;
- Interface : RS232/RS485/TTL;
- Multichannels : 16 channels, expandable for 32 channels;
- Adjustable Baud rate : 1200/2400/4800/9600/19200/38400bps;
- Transparent data transmission
- Interface format: 8N1/8E1/801;

- Modulasi : GFSK (Gaussian Frequency Shift Keyying)
- Widen Temperature: -35…+75 C (-31~167 F)
- Half duplex: Terintegrasi pada pemancar dan penerima.
- Impedansi：50Ω.
- Working humidity: 10%~90% relative humidity without condensation.

Table 2.4 Konfigurasi Pin Modul YS-1100U

No. Pin	Nama Pin	Deskripsi	Level	Koneksi Dengan Terminal
1	GND	*Ground*		*Ground*
2	VCC	*Power Supply* DC	+3,3V-5,4V	
3	Rx232 TXD	Pengiriman Data	RS 232	RxD
	TTL TXD	Pengiriman Data	TTL	
	RS485 A	RS485 A	-	
4	Rx232 RXD	Penerimaan Data	RS 232	TxD
	TTL RXD	Penerimaan Data	TTL	
	RS485 B	RS485 B		
5	DGND	*Digital Grounding*		*Digital Grounding*
6	NC	*Test in Factory*		

2.10 Bahasa Pemrograman Assembly

Instruksi mesin dinyatakan dengan pola 0 dan l. Pola semacam itu sangat sulit untuk dijelaskan pada saat membahas atau menyiapkan program. Oleh karena itu, digunakan nama simbolik untuk menyatakan pola tersebut. Sejauh ini telah digunakan kata-kata biasa seperti Move, Add, Increment, dan Branch, untuk instruksi operasi yang menyatakan pola kode biner yang sesuai. Pada saat menulis program untuk komputer tertentu, kata-kata tersebut biasanya diganti dengan akronim yang disebut mnemonic, seperti MOV, ADD, INC, dan BR Serupa dengan kita menggunakan notasi R3 untuk mengacu pada register 3, dan LOC untuk mengacu pada lokasi memori. Set lengkap nama simbolik semacam dan

aturan penggunaannya membentuk bahasa pemrograman, yang biasanya disebut sebagai bahasa assembly.

Set aturan untuk menggunakan mnemonic dalam spesifikasi instruksi dan program lengkap disebut syntax bahasa.Program yang ditulis dalam bahasa assembly dapat secara otomatis ditranslasikan ke rangkaian instruksi mesin oleh suatu program yang disebut assembler. Program assembler adalah salah satu kumpulan program yang merupakan bagian dari software sistem. Assembler, seperti halnya program yang lain, disimpan sebagai rangkaian instruksi mesin dalam memori komputer. Program user biasanya dimasukkan ke dalam komputer melalui keyboard dan disimpan dalam memori atau disk magnetik. Pada titik ini, program user hanyalah kumpulan baris karakteral fanumerik. Pada saat program assembler dieksekusi, program tersebut membaca program user, menganalisanya, dan kemudian menghasilkan program bahasa mesin yang diinginkan. Bahasa mesin tersebut berisi pola 0 dan 1 yang menetapkan instruksi yang akan dieksekusi oleh komputer tersebut. Program user dalam format teksal fanumerik aslinya disebut source program, dan program bahasa mesin yang di-assemble disebut object program.

2.11 Bahasa Pemrograman Visual Basic

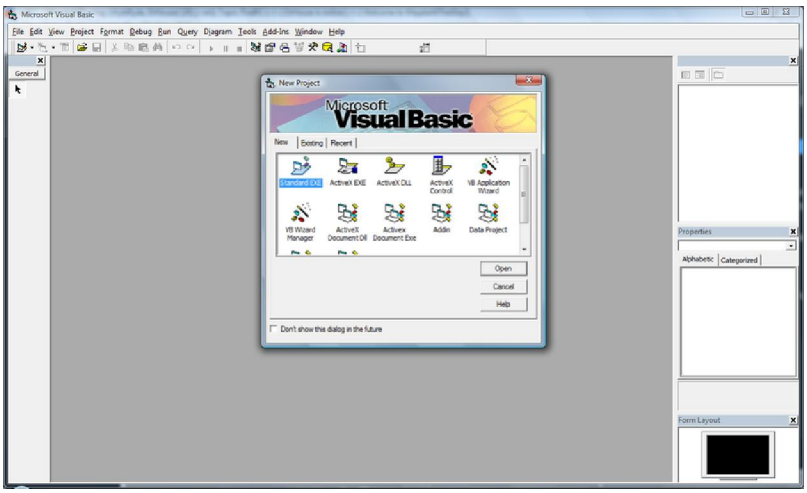
Bahasa Pemrograman Visual Basic adalah salah satu bahasa pemrograman komputer. Bahasa pemrograman adalah perintah yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu. Bahasa pemrograman Visual Basic, yang dikembangkan oleh Microsoft sejak tahun 1991, merupakan pengembangan dari pendahulunya yaitu bahasa pemrograman BASIC (Beginner’s All-purpose Symbolic Instruction Code) yang dikembangkan pada era 1950-an. Visual Basic

merupakan salah satu Development Tool yaitu alat bantu untuk membuat berbagai macam program komputer, khususnya yang menggunakan sistem operasi Windows. Visual Basic merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer yang mendukung object (Object Oriented Programming = OOP).

Aplikasi adalah suatu unit perangkat lunak yang dibuat untuk melayani kebutuhan akan beberapa aktivitas. Aplikasi akan menggunakan sistem operasi (OS) komputer dan aplikasi lainnya yang mendukung Apl. Istilah ini mulai perlahan masuk ke dalam istilah Teknologi Informasi semenjak tahun 1993. Secara historis, aplikasi adalah software yang dikembangkan oleh sebuah perusahaan.

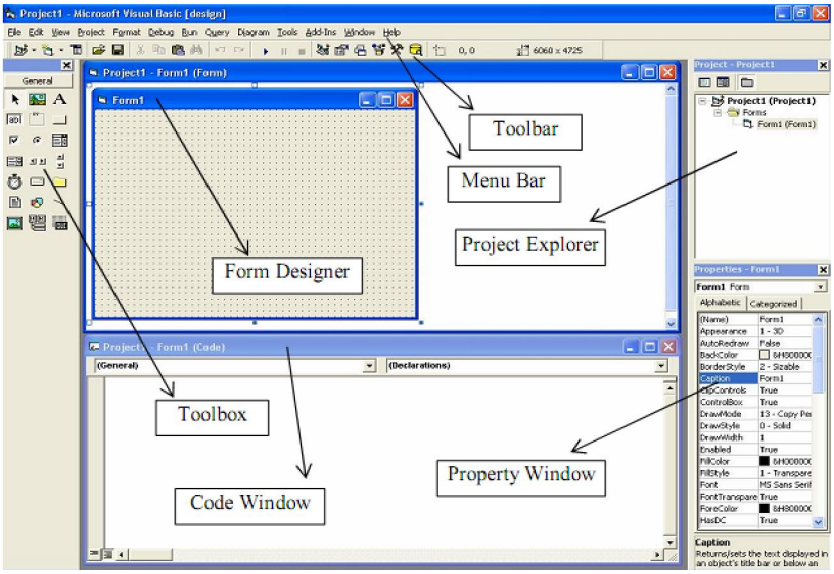
2.10.1 Tampilan Utama

Untuk dapat menyusun dan membuat suatu program aplikasi dari Visual Basic 6.0, tentunya harus mengetahui fasilitas – fasilitas yang disediakan agar proses penyusunan dan pembuatan program tersebut berjalan dengan baik.



Gambar 2.25 Tampilan Awal Pada Program Visual Basic 6.0

Bahasa pemrograman Visual Basic 6.0 dapat digunakan untuk menyusun dan membuat program aplikasi pada sistem operasi windows. Program aplikasi dapat berupa program database, program grafis dan lain sebagainya. Didalam Visual Basic 6.0 terdapat komponen - komponen yang sangat membantu dalam pembuatan program aplikasi.



Gambar 2.26. Tampilan Menu Utama Visual BASIC 6.0

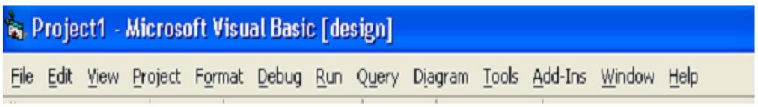
Menu utama pada dasarnya adalah operasional standar di dalam sistem operasi windows, seperti membuat form baru, membuat project baru, membuka project dan menyimpan project. Di samping itu terdapat fasilitas-fasilitas pemakaian visual basic pada menu.

Pembuatan program aplikasi menggunakan Visual Basic dilakukan dengan membuat tampilan aplikasi pada form, kemudian diberi script program di dalam komponen-komponen yang diperlukan. Form disusun oleh komponen-komponen yang berada di Toolbox, dan setiap komponen yang dipakai harus diatur propertinya lewat jendela Property.

2.10.2 Komponen-komponen Visual Basic

1. Menu Bar

Menampilkan daftar menu yang berisi daftar perintah-perintah yang dapat digunakan saat bekerja pada Visual BASIC. Terdiri dari menu File, Edit, View, Project, Format, Debug, Run, Query, Diagram, Tools, Add-Ins, Window dan Help.



Gambar 2.27. Tampilan Menu Bar Visual BASIC 6.0

2. Toolbar

Toolbar berfungsi sama dengan menu, hanya saja berbeda tampilan. Pada toolbar cukup mengklik icon yang ingin digunakan yang terdapat pada toolbar. Jumlah icon pada toolbar dapat diatur dengan mengklik Menu View toolbars. Selanjutnya ada pilihan menambah toolbar, diantaranya Debug, Edit, Form editor, Standart, dan Customize. Pada submenu Customize terdapat pilihan untuk mengatur toolbar yang akan digunakan. Tampilan toolbar terlihat seperti pada Gambar 2.28.

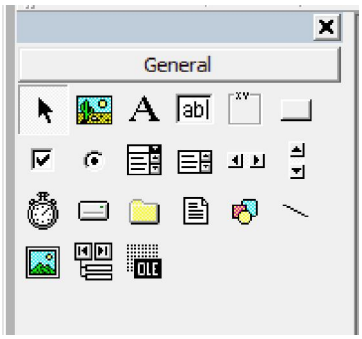


Gambar 2.28. Tampilan Toolbar Visual BASIC 6.0

3. Toolbox

Toolbox merupakan tempat icon-icon untuk objek yang dapat digunakan untuk mendesain tampilan program aplikasi yang akan dibuat dan dimasukan

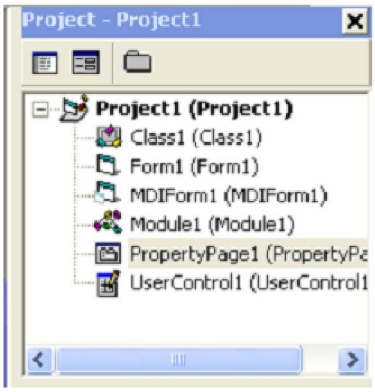
dalam form pada pembuatan program aplikasi. Secara default pada toolbox hanya terdapat objek-objek seperti Gambar 2.29.



Gambar 2.29. Tampilan Toolbox Visual BASIC 6.0

4. Project Explorer

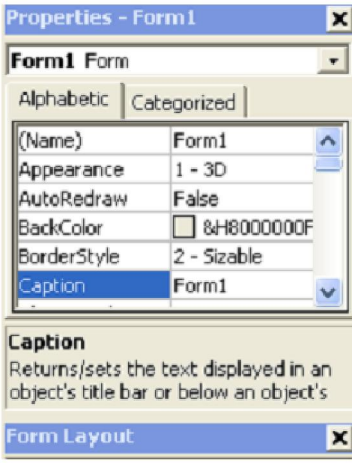
Project Explorer merupakan tempat untuk melihat daftar form, modules dan design yang sedang aktif.



Gambar 2.30. Tampilan Project Explorer Visual BASIC 6.0

5. Properties Windows

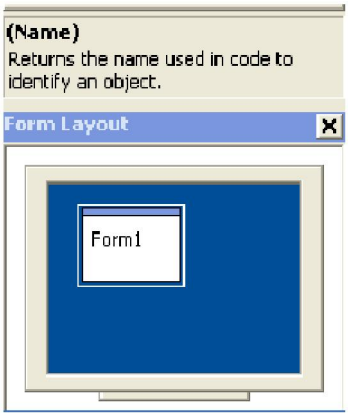
Properties Windows merupakan tempat yang digunakan untuk mengatur properti dari setiap objek kontrol. Pada properti windows ini semua objek control dapat diatur sesuai dengan program aplikasi yang akan dibuat. Tampilan properties tampak seperti gambar 2.31.



Gambar 2.31. Tampilan Properties Windows Visual BASIC 6.0

6. Form Layout Windows

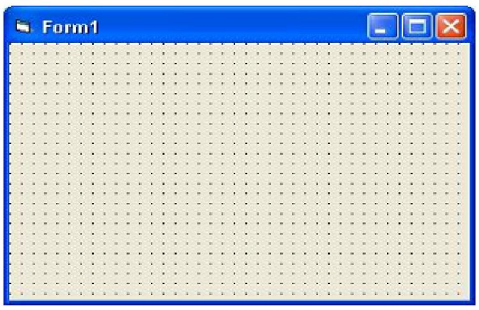
Form layout windows merupakan tempat ntuk melihat posisi tampilan form saat dieksekusi atau program dijalankan. Untuk mengubah posisi tampilan saat dijalankan, klik pada form layout window dan atur sesuai dengan keinginan.



Gambar 2.32. Tampilan Form Layout Windows Visual BASIC 6.0

7. Form Objek atau Designer

Kontrol-kontrol pada toolbox akan diletakkan disini sesuai dengan rancangan tampilan dari aplikasi yang akan dibuat.



Gambar 2.33. Tampilan Form Designer Visual BASIC 6.0

8. Form Kode

Form kode merupakan tempat untuk menulis kode-kode atau syntax program aplikasi Visual Basic yang didalamnya dapat memanipulasi, mengatur dan memberikan perintah-perintah terhadap objek-objek yang di buat.



Gambar 2.34. Tampilan Form Code Visual BASIC 6.0