

KEYBOARD WIRELESS BERBASIS FREKUENSI RADIO (RF)

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta



oleh :

Nama : Dede Kurniawan E.P.P.T

No. Mahasiswa : 02 524 135

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2007**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

KEYBOARD WIRELESS BERBASIS FREKUENSI RADIO (RF)

TUGAS AKHIR

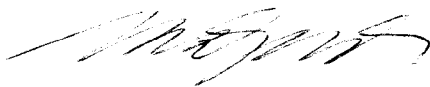
Disusun oleh :

Nama : Dede Kurniawan E.P.P.T

No. Mahasiswa : 02 524 135

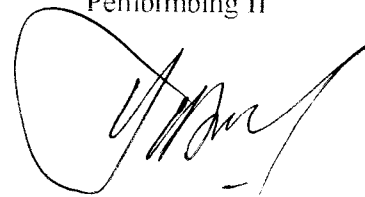
Yogyakarta, Juli 2007

Pembimbing I



(Wahyudi Budi Pramono, ST.)

Pembimbing II



(Yusuf Aziz Amrulloh, ST.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

KEYBOARD WIRELESS BERBASIS FREKUENSI RADIO (RF)

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Dede Kurniawan E.P.P.T

No.Mahasiswa : 02 524 135

Telah Dipertahankan Di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Tim Penguji,

Wahyudi Budi Pramono, ST.

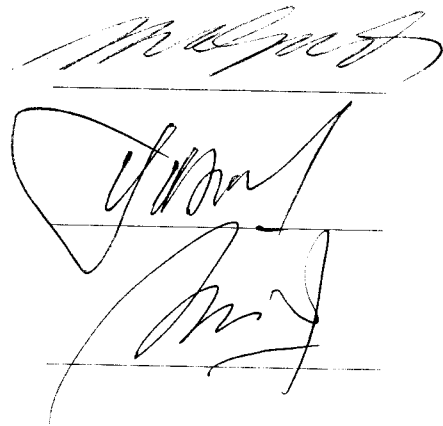
Ketua

Yusuf Aziz Amrulloh, ST.

Anggota I

Dwi Ana Ratnawati, ST.

Anggota II



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

(Pilo Yuwono, ST, M.Sc.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Shalawat serta salam kepada nabi Muhammad SAW, sahabat serta keluarga.

Skripsi ini kupersembahkan dengan ketulusan hati dan rasa cinta yang paling dalam kepada:

“Papa dan mama yang selalu memberikan cinta dan kasih sayangnya kepadaku”

“Kedua Adekku yang abang sayangi”

“Mak serta seluruh keluarga besarku yang dede sayangi”

Sebuah karya yang dapat kupersembahkan bagi orang-orang yang kucintai. . .Semoga menjadi kenangan abadi.

MOTTO

*Karena itu, ingatlah kamu kepada-Ku niscaya Aku ingat (pula)
kepadamu, dan bersyukurlah kepada-Ku, dan janganlah kamu
mengingkari (nikmat)-Ku.*

(Al Baqarah : 152)

*...Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah,
niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di
antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan
beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu
kerjakan.*

(Al Mujaadilah : 11)

*Segala mimpi pasti mewujudkan nyata jika anda tetap memiliki
kepercayaan dalam diri. Dan semua hal itu mungkin.
(Jenifer Capriati)*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur ditunjukan hanya bagi Allah SWT. Atas rahmat dan taufik-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“Keyboard Wireless Berbasis Frekuensi Radio (RF)”** dengan lancar.

Adapun maksud dan tujuan penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat dalam menempuh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Pada kesempatan ini dengan segala rasa syukur dan kerendahan hati penulis sampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bpk Fathul Wahid, ST, M.Sc. Selaku dekan Fakultas Teknologi Industri (FTI) Universitas Islam Indonesia (UII).
2. Bpk Tito Yuwono, ST, M.Sc. selaku Ketua jurusan Teknik Elektro.
3. Bpk Wahyudi Budi Pramono, ST. Selaku dosen pembimbing I atas bimbingannya.
4. Bpk Yusuf Aziz Amrulloh, ST. Selaku dosen pembimbing II atas bimbingannya.

5. Mama dan Papa tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, doanya serta dukungan yang tidak ada henti-hentinya.
6. Kedua adekku tercinta yang senantiasa memberikan semangat.
7. Mak, yang selalu mengingatkan cucunya dan juga doanya serta seluruh keluarga besarku atas dorongan semangatnya.
8. Untuk "Henny", terima kasih atas kesetiaannya dan tanpa henti – hentinya memberikan dorongan serta motivasinya.
9. Dosen dan karyawan Fakultas Teknologi Industri UII, yang telah berbagi ilmunya.
10. Seluruh staf Laboran Mas Heri, Mas Agung yang telah amat sangat banyak membantu penulis.
11. Keluarga kedua-ku teman- teman di Kopma UII, kepengurusan 2004-2005, kepengurusan 2005-2006, kepengurusan 2006-2007 dan pengawas 2006-2007, seluruh anggota Kopma UII dan mba' tus yang telah menemani serta memberikan banyak cerita selama hampir empat tahun ini.
12. Yudi, Eko dan Sony serta seluruh teman-teman mahasiswa jurusan Teknik Elektro UII yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
13. Pras, Mahput dan Wahyu yang senantiasa mengingatkan dengan sindiran-sindiran yang menyayat hati.
14. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah memberikan *support* dan doa.

Akhir kata penulis hanya dapat memanjatkan doa kehadiran Allah SWT, kiranya dapat melimpahkan rahmat dan kesejahteraan kepada semua pihak atas segala budi baik yang telah diberikan kepada penulis. Amien...

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta. Juli 2007

(Dede Kurniawan E.P.P.T)

ABSTRAK

Perkembangan teknologi menuntut segalanya menjadi praktis, teknologi komunikasi yang tadinya menggunakan kabel sudah mulai digantikan dengan teknologi tanpa kabel atau yang biasa disebut *wireless*. Teknologi *wireless* diterima sangat cepat di masyarakat, sehingga pengembangan-pengembangan dari teknologi ini pun berjalan sangat cepat. Tetapi teknologi *wireless* ini ada beberapa kekurangan, karena teknologi ini merambat melalui udara, maka sangat dimungkinkan banyaknya gangguan yang terjadi. Dalam penelitian ini dibuat sistem *wireless keyboard* yang menggunakan modul RF. Penelitian yang baru dilakukan ini difokuskan dalam pengiriman karakter huruf saja. Sistem ini menggunakan mikrokontroler sebagai pengendalinya. Mikrokontroler ini akan menerima data dari *keyboard*, lalu akan memencarkannya dengan menggunakan modul RF TLP 315Mhz. Data yang dikirim ini akan diterima oleh modul RF RLP 315Mhz, data yang diterima ini akan masuk ke mikrokontroler kedua dan setelah itu data tersebut baru dikirim ke komputer. Dalam pengujiannya penelitian ini digunakan pada aplikasi Microsoft Word. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah sistem ini bekerja dilakukan dengan melakukan pengiriman karakter huruf dan juga kata-kata sederhana. Sistem ini dapat bekerja dengan baik ketika dalam pengetikannya dilakukan secara pelan dan sedang. Tetapi ketika pengetikan dilakukan secara cepat maka sistem tidak dapat bekerja. Jarak maksimal yang dapat digunakan dalam komunikasi ini adalah 76cm. Dalam penelitian ini masih terdapat ketidak sempurnaan dalam pengiriman data.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO.....	ix
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II. LANDASAN TEORI	
2.1. <i>Wireless</i> dengan Modul RF	5
2.2. Modulasi	6
2.2.1. Modulasi Analog	6

A. <i>Amplitudo Modulation</i>	6
B. <i>Frequency Modulation</i>	6
2.2.2. Modulasi Digital	7
A. <i>Amplitudo Shift Keying</i>	7
B. <i>Frequency Shift Keying</i>	8
2.3. Modul RF	9
2.4. Mikrokontroler ATmega 8535	10
2.4.1 Arsitektur Mikrokontroler ATmega 8535	11
2.4.2 Port Sebagai Input/ Output Digital	14
2.5. Keyboard	15
2.5.1 Cara Kerja <i>Keyboard</i> PC	15
2.5.2 <i>Scan Codes</i>	17
2.6. Bahasa C	19
2.6.1 Struktur Penulisan Program C	19
2.6.2 Dasar-dasar Pemograman C	20
A. Tipe Data Dasar	20
B. Operator	21
C. Menampilkan Data ke Layar	22
D. Memasukkan Data dari <i>Keyboard</i>	23

BAB III. PERANCANGAN SISTEM

3.1 Diagarm Blok Sistem	24
3.2 Perancangan Perangkat Keras	25

3.2.1. Rangkaian Pemancar	25
3.2.2. Rangkaian Penerima	27
3.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	28
3.3.1. Code Vision AVR C Compiler.....	29
3.3.2. Diagram Alir Program Pemancar	29
3.3.3 Diagram Alir Program Penerima.....	32

BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Metode Pengujian	35
4.2. Pengujian Fungsional.....	35
4.2.1. Pengamatan Sinyal.....	36
4.2.2. Pengujian Pengetikan.....	38
A. Pengujian Pengetikan Huruf.....	38
B. Pengujian Pengetikan Kata.....	39
C. Pengujian dengan Tombol Kombinasi.....	43
D. Pengujian Jarak Pemancaran.....	43
E. Pengujian Bila ada Noise.....	44

BAB V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan.....	45
5.2. Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran memori untuk tipe data.....	21
Tabel 2.2 Operator aritmatika.....	21
Tabel 2.3 Operator bitwise.....	21
Tabel 2.4 Operator relasional.....	22
Tabel 2.5 Operator penaikan dan penurunan.....	22
Tabel 4.1 Pengetikan kata “saya” dengan pengetikan pelan.....	39
Tabel 4.2 Pengetikan kata “kamu” dengan pengetikan pelan.....	39
Tabel 4.3 Pengetikan kata “rumah” dengan pengetikan pelan.....	40
Tabel 4.4 Pengetikan kata “saya” dengan pengetikan sedang.....	40
Tabel 4.5 Pengetikan kata “kamu” dengan pengetikan sedang.....	40
Tabel 4.6 Pengetikan kata “rumah” dengan pengetikan sedang.....	41
Tabel 4.7 Pengetikan kata “saya” dengan pengetikan cepat.....	41
Tabel 4.8 Pengetikan kata “kamu” dengan pengetikan cepat.....	41
Tabel 4.9 Pengetikan kata “rumah” dengan pengetikan cepat.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk <i>ampiltudo modulation</i>	6
Gambar 2.2 Bentuk <i>frequency modulation</i>	7
Gambar 2.3 Bentuk <i>ampiltudo shift keying</i>	8
Gambar 2.4 Bentuk <i>frequency shift keying</i>	9
Gambar 2.5 Modul RF 315 Mhz.....	9
Gambar 2.6 Susunan kaki-kaki modul RF 315 Mhz.....	10
Gambar 2.7 Mikrokontroler ATmega 8535 PDIP.....	13
Gambar 2.8 Sinyal komunikasi data seri dari <i>keyboard</i>	15
Gambar 2.9 <i>Scan codes keyboard</i>	18
Gambar 2.10 5 Pin din dan PS/2.....	18
Gambar 3.1 Diagarm blok sistem.....	24
Gambar 3.2 Bentuk koneksi PS/2.....	25
Gambar 3.3 Rangkaian pemancar.....	26
Gambar 3.4 Rangkaian penerima.....	27
Gambar 3.5 Mekanisme download ke mikrokontroler.....	29
Gambar 3.6 Diagram alir program utama pemancar.....	30
Gambar 3.7 Diagram alir interupsi program pemancar.....	31
Gambar 3.8 Diagram alir program utama penerima.....	32
Gambar 3.9 Diagram alir interupsi serial program penerima.....	34
Gambar 4.1 Sinyal 'a' dari <i>keyboard</i>	36

Gambar 4.2 Sinyal ‘a’ dipancarkan.....	36
Gambar 4.3 Sinyal ‘a’ diterima.....	36
Gambar 4.4 Sinyal ‘a’ dikirim ke PC.....	36
Gambar 4.5 Tampilan karakter huruf pada PC.....	38
Gambar 4.6 Tampilan ketika pemancaran pada jarak diatas 76cm.....	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Komunikasi merupakan salah satu bentuk untuk menerima ataupun menyampaikan informasi. Komunikasi dengan menggunakan media kabel sangat berkembang pada beberapa tahun yang lalu dan orang-orang belum mengenal komunikasi tanpa kabel. Tapi seiring perkembangan jaman dan diperlukannya adanya kepraktisan tanpa perlu dipermasalahkan oleh kabel, ketika menggunakan kabel banyak yang mengeluhkan kabelnya terlalu pendek, tidak dapat bekerja dikarenakan ada kabel yang putus didalam pembungkusnya. Untuk itu diperlukanlah suatu cara yang dapat membantu menyelesaikan masalah tadi. Maka diketemukanlah teknologi komunikasi tanpa kabel atau yang sering disebut teknologi komunikasi secara *wireless*. Pada perkembangannya, aplikasi-aplikasi dari teknologi ini banyak terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Teknologi *wireless* saat ini untuk bidang komputer digunakan pada hal-hal yang berhubungan seperti modem, mouse dan bahkan untuk *keyboard*. *Wireless keyboard* semakin mengukuhkan posisinya untuk menggantikan *wired keyboard*. Dengan berbagai teknologi *wireless*, dari infrared, radio frekuensi, sampai bluetooth, *wireless keyboard* mencoba mendominasi penggunaan *keyboard* dunia. Dan penggunaan *wireless keyboard* dengan menggunakan radio frekuensi banyak dimininati karena mobilitasnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka dapat diambil suatu rumusan masalah sebagai berikut : “Bagaimana merancang dan membuat *wireless keyboard* dengan memanfaatkan RF”.

1.3 Batasan Masalah

Agar dalam penulisan penelitian ini lebih terarah, maka pembahasan penulisan ini dibatasi pada ruang lingkup pembahasan sebagai berikut:

1. Objek *keyboard* yang akan dikontrol dikhususkan hanya pada tombol huruf saja.
2. Sistem menggunakan modul RF (*Transmitter* dan *Receiver*).
3. Sistem menggunakan 2 buah mikrokontroler sebagai pengendali data sebelum dipancarkan dan ketika diterima.
4. Sistem ini hanya berfungsi sebagai pengirim data ke komputer dan tidak untuk menerima balik dari komputer.

1.4 Tujuan Penelitian

Penulisan Tugas Akhir dengan judul “*Wireless RF Keyboard*” ini dimaksudkan untuk membuat *wireless keyboard* dengan menggunakan RF dan menganalisa hasil kerjanya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari perancangan *wireless keyboard* menggunakan RF ini adalah sebagai berikut:

1. Makin dikenalnya aplikasi-aplikasi teknologi *wireless* dengan dikenalkanya *wireless keyboard*.
2. Mengetahui bahwa dalam teknologi *wireless* dalam pengendalian bisa dimanfaatkan teknologi *wireless* menggunakan RF.
3. Memudahkan dalam penggunaan *keyboard* karena tidak menggunakan kabel lagi

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan tugas akhir ini diberikan uraian bab demi bab yang berurutan untuk mempermudah pembahasannya. Pokok-pokok permasalahan dalam penulisan ini dibagi menjadi lima bab. Sistematika bagian tubuh atau isi laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistem penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan tentang teori-teori yang menjadi acuan dalam pembuatan tugas akhir, diantaranya teori tentang modulasi, mikrokontroler ATmega 8535, modul RF, *keyboard* dan juga bahasa C.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menguraikan tentang proses perancangan pembuatan *wireless* RF *keyboard*, mulai dari diagram blok, perancangan *hardware* dan *software* serta prinsip kerjanya.

BAB IV PENGUJIAN, ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penjelasan hasil pengujian sistem, analisa, dan pembahasan tentang sistem yang telah dibuat.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran sebagai masukan untuk penunjang pembuatan sistem tersebut.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Wireless* dengan Modul RF

Penelitian yang pertama ini merupakan salah satu dasar untuk pengembangan dari penelitian tugas akhir *wireless* RF *keyboard*. Dalam penelitian yang dilakukan oleh tim dari Digiware dan Redi Yunianto K (2004), ini diperkenalkan sebuah penelitian tentang komunikasi *wireless* disini digunakan modul RF dalam pemancaran dan penerimaan datanya. Penelitian ini menggunakan modul RF buatan LAIPAC TLP 434A sebagai pemancar dan RLP 434A sebagai penerimanya. Penelitian ini mencoba mengirimkan data tulisan dan angka secara serial dengan menggunakan sebuah mini sistem mikrokontroler yang memancarkan datanya ke komputer. Untuk hasil tulisan yang dikirimkan ini ditampilkan pada aplikasi Hyper Terminal.

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Sebastian Schmieg (2006), dilakukan penelitian pengiriman data secara *wireless* dimana dalam penelitian ini menggunakan modul RF buatan LAIPAC yaitu TLP dan RLP 315 MHz, sedangkan untuk pengontrolannya digunakan mikrokontroler ATmega 32. Dalam penelitiannya ini dijelaskan bagaimana perancangan dan pembuatan aplikasi *wireless* dengan menggunakan modul RF.

Frequency Modulation (FM) adalah suatu bentuk modulasi dimana frekuensi sinyal pembawa divariasikan menurut karakteristik sinyal pemodulasi (sinyal informasi). Amplitudo sinyal pembawa tetap konstan.

Gambar 2.2 Bentuk *frequency modulation*

2.2.2 Modulasi Digital

A. *Amplitudo Shift Keying*

Amplitudo Shift Keying (ASK) adalah metode pemodulasian berbasis amplitudo merepresentasikan kode bit sebagai gelombang amplitudo tertentu. Metode yang dilakukan yaitu dengan menjaga suatu gelombang agar berada pada frekuensi yang konstan, tetapi memiliki amplitudo yang bervariasi guna mewakili data yang akan dikirimkan. Amplitudo tersebut harus terjaga minimal sampai dengan satu siklus gelombang terpenuhi, sehingga dapat diterjemahkan dengan benar oleh sang penerima. Sinyal ASK mudah terpengaruh oleh *noise* dan *distorsi* yang mengenai media transmisi.

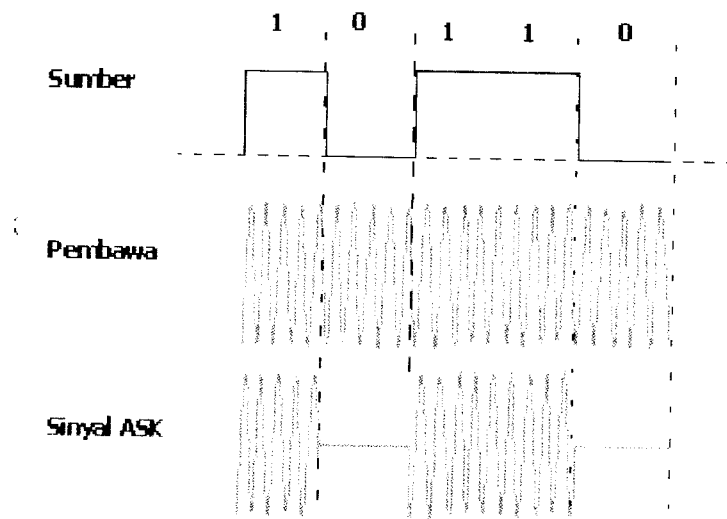
Persamaan yang berlaku untuk metode ASK ini adalah sebagai berikut:

$$s_0(t) = 0, \quad \text{biner 0} \dots \dots \dots (2.1)$$

$$s_1(t) = A \cos(2\pi f_c t) \quad \text{biner 1} \dots \dots \dots (2.2)$$

keterangan: A = Amplitudo sinyal

f_c = Frekuensi carier



Gambar 2.3 Bentuk *ampiltudo shift keying*

B. *Frequency Shift Keying*

Frequency Shift Keying (FSK) adalah metode pemodulasian berbasis frekuensi dilakukan dengan meragamkan frekuensi dari gelombang pembawa sementara amplitudonya tetap. Teknik FSK banyak digunakan pada PSTN yang memiliki rangkaian *switching* sederhana dan *bandwith* rendah.

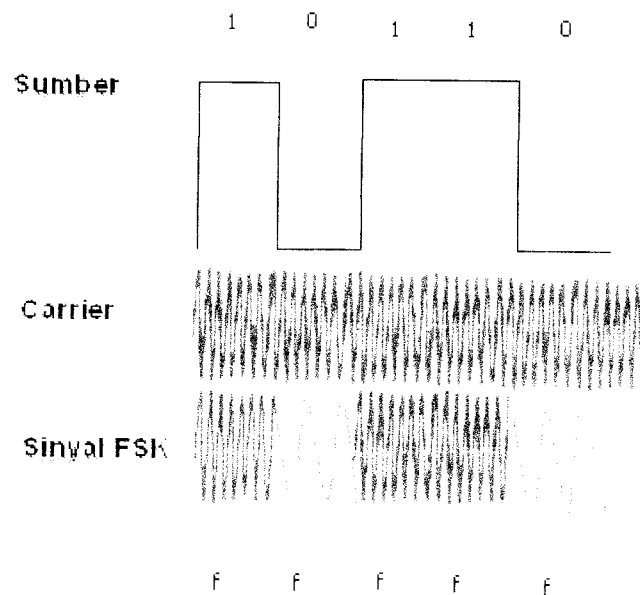
Persamaan yang berlaku untuk metode FSK ini adalah sebagai berikut:

$$s_0(t) = A \cos(2\pi f_0 t) \quad \text{biner 1} \dots\dots\dots (2.3)$$

$$s_1(t) = A \cos(2\pi f_1 t) \quad \text{biner 0} \dots\dots\dots (2.4)$$

keterangan: A = Amplitudo sinyal

f_0 dan f_1 didapatkan dari pengurangan dan penjumlahan f_c dengan jarak tertentu.



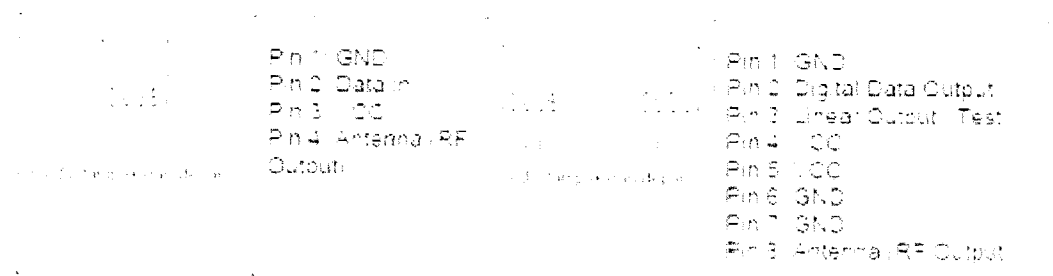
Gambar 2.4 Bentuk *frequency shift keying*

2.3 Modul RF

Untuk modul RF yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah sepasang modul RF dimana ada yang sebagai pemancar (TLP-315) dan penerima (RLP-315). Modul RF ini merupakan modul buatan LAIPAC yang sering kali digunakan sebagai alat komunikasi data secara *wireless* dengan menggunakan media udara. Kedua modul ini dihubungkan dengan mikrokontroler atau peralatan digital lainnya.



Gambar 2.5 Modul RF 315 Mhz



Gambar 2.6 Susunan kaki-kaki modul RF 315 Mhz

2.4 Mikrokontroler ATmega 8535

Mikrokontroler adalah suatu *Central Processing Unit* (CPU) yang disertai dengan memori serta sarana input/output dan dibuat dalam bentuk chip. CPU ini terdiri dari dua bagian yaitu yang pertama adalah unit pengendali dan yang kedua adalah unit aritmatika dan logika.

Unit pengendali berfungsi untuk mengambil instruksi-instruksi yang tersimpan dalam memori, memberi kode instruksi-instruksi tersebut dan melaksanakannya. Unit pengendali menghasilkan sinyal pengendali yang berfungsi untuk menyamakan operasi serta mengatur aliran informasi. Sedangkan unit aritmatika dan logika berfungsi untuk melakukan proses-proses perhitungan yang diperlukan selama suatu program dijalankan.

Mikrokontroler dengan arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) kini berkembang pesat dan semakin diminati dalam aplikasi sistem kendali. Salah satu jenis mikrokontroler RISC yang sekarang banyak beredar di pasaran adalah

mikrokontroler ATMEL. Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) memiliki konsep yang hampir sama dengan mikrokontroler PICmicro dari Microchip Inc. Yang memiliki arsitektur RISC 8-bit.

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8-bit di mana semua instruksi dikemas dalam dalam kode 16-bit (16-bits word) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus clock. Bandingkan dengan instruksi ASM51 yang membutuhkan 12 siklus clock. Tentu saja ini terjadi karena kedua jenis mikrokontroler tersebut memiliki arsitektur yang berbeda, yang satu RISC sedangkan yang lain CISC (*Complex Instruction Set Computing*). Secara umum, mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi empat kelas, yaitu ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi hampir sama.

AVR memiliki register keperluan umum (GPR, *General Purpose Register*) sebanyak 32 register. Semua operasi aritmatika dan logika dilakukan pada GPR. Semua mikrokontroler AVR memiliki jenis memori program flash yang dapat diprogram ulang. Dan hampir semua mikrokontroler AVR memiliki memori EEPROM yang terintegrasi dalam perangkat AVR tersebut.

Dalam tugas akhir ini kita menggunakan salah satu jenis mikrokontroler AVR keluaran ATMEL yaitu dari keluarga ATmega 8535.

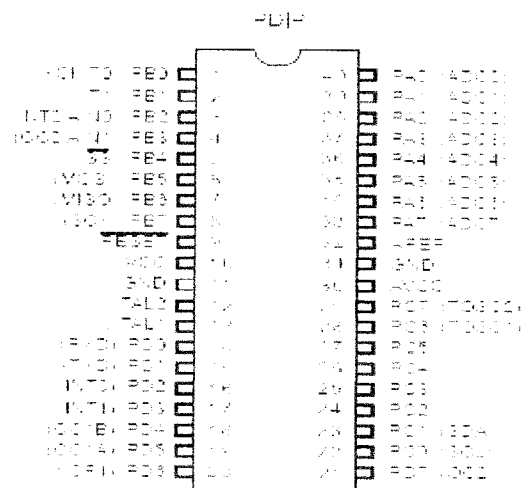
2.4.1 Arsitektur Mikrokontroler ATmega 8535

Salah satu keluarga mikrokontroler AVR adalah keluarga ATmega. ATmega 8535 merupakan salah satu seri dari keluarga ATmega. Mikrokontroler ATmega 8535 merupakan mikrokontroler CMOS dengan daya rendah yang memiliki arsitektur AVR RISC 8-bit. Arsitektur ini mendukung kemampuan untuk melaksanakan eksekusi instruksi hanya dalam satu siklus *clock osilator*.

Mikronroler ATmega 8535 memiliki fitur-fitur utama antara lain adalah sebagai berikut:

1. Memiliki 130 instruksi,
2. 32 x 8 bit General Purpose Register,
3. Memori data SRAM 512 bytes,
4. Memori EEPROM 512 bytes,
5. Flash PEROM 8 kb,
6. Jalur I/O 32 pin,
7. Watchdog Timer dengan oscilator internal,
8. Interupsi Internal dan Eksternal,
9. Interfacing dengan komparator analog
10. Port USART untuk komunikasi serial.
11. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran

ATmega 8535 beredar dalam empat jenis kemasan, yaitu 40-pin DIP, 44-lead TQFP, 44-lead PLCC dan 44-pad MUF.



Gambar 2.7 Mikrokontroler ATmega 8535 PDIP

Fungsi dari masing-masing pin adalah sebagai berikut:

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya.
2. GND adalah ground atau pentanahan.
3. Port A (PA0..PA7) merupakan pin I/O dua arah dan pin masukan ADC.
4. Port B (PB0..PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *timer counter*, komparator analog, dan SPI.
5. Port C (PC0..PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog, dan *timer oscillator*.
6. Port D (PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus yaitu komparator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.
7. RESET adalah pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.
8. XTAL1 dan XTAL2 adalah pin masukan bagi *clock* eksternal.
9. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.

2.4.2 Port Sebagai Input / Output Digital

ATmega 8535 mempunyai empat buah *port* yang bernama PortA, PortB, PortC, dan PortD. Keempat *port* tersebut merupakan jalur *bi-directional* dengan pilihan internal *pull-up*.

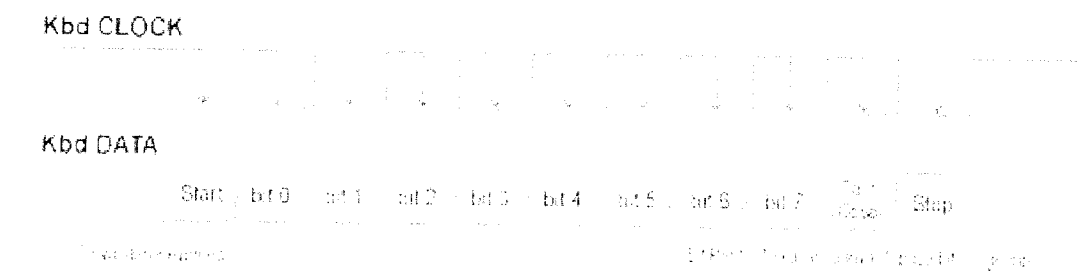
Tiap port mempunyai tiga buah register bit, yaitu DDxn, PORTxn, dan PINxn. Huruf 'x' mewakili nama huruf dari *port* sedangkan huruf 'n' mewakili nomor bit. Bit DDxn terdapat pada I/O address DDRx, bit PORTxn terdapat pada I/O address PORTx, dan bit PINxn terdapat pada I/O address PINx. Bit DDxn dalam register DDRx (Data Direction Register) menentukan arah pin. Bila DDxn diset 1 maka Px berfungsi sebagai pin output. Bila DDxn diset 0 maka Px berfungsi sebagai pin input. Bila PORTxn diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin input, maka resistor *pull-up* akan diaktifkan. Untuk mematikan resistor *pull-up*, PORTxn harus diset 0 atau pin dikonfigurasi sebagai pin output.. Bila PORTxn diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin output maka pin port akan berlogika 1. Dan bila PORTxn diset 0 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin output maka pin port akan berlogika 0. Saat mengubah kondisi port dari kondisi *tri-state* (DDxn=0, PORTxn=0) ke kondisi *output high* (DDxn=1, PORTxn=1) maka harus ada kondisi peralihan apakah itu kondisi *pull-up enabled* (DDxn=0, PORTxn=1) atau kondisi *output low* (DDxn=1, PORTxn=0).. Peralihan dari kondisi *input dengan pull-up* ke kondisi *output low* juga menimbulkan masalah yang sama. Maka harus menggunakan kondisi *tri-state* (DDxn=0, PORTxn=0) atau kondisi *output high* (DDxn=1, PORTxn=0) sebagai kondisi transisi.

2.5 Keyboard

Keyboard adalah alat untuk menuliskan perintah melalui aksara dan angka ke dalam layar monitor yang sebelumnya perintah tersebut diolah secara elektronis oleh Central Processing Unit (CPU). Bentuk keyboard secara umum sama dengan tombol pada mesin ketik, perbedaannya adalah jumlah tombol *keyboard* untuk huruf, angka dan perintah lainnya lebih banyak dari pada yang terdapat pada mesin ketik. Data atau perintah dapat dimasukkan ke dalam komputer melalui *keyboard*. Jadi *keyboard* merupakan penghubung antara manusia dan komputer.

2.5.1 Cara Kerja Keyboard PC

Bentuk data yang akan dikirim oleh *keyboard* adalah sinyal data dan *clock*. Pengiriman 1 paket data selalu diawali dengan start bit berlogika 0 diikuti sinyal *clock*., dilanjutkan dengan 8 bit data yang dimulai dari bit 0 hingga bit 7 dan diakhiri dengan bit *parity* serta sebuah *stop* berlogika 1. Setiap pengiriman bit data, baik pada start bit, 8 bit data, *parity*, dan stop bit selalu diikuti dengan sinyal *clock* yang digunakan untuk bagian penerima bahwa satu bit data telah terkirim.



Gambar 2.8 Sinyal komunikasi data seri dari keyboard

Setiap kali salah satu tombol *keyboard* ditekan atau dilepas, *keyboard* akan mengirim kode ke host (host adalah komputer kalau *keyboard* dihubungkan ke PC, atau berupa mikrokontroler kalau *keyboard* dihubungkan ke peralatan berbasis mikrokontroler). Kode tersebut dinamakan sebagai *scan code*.

Scan code tombol 'S' adalah **1B** (angka heksadesimal setara dengan angka biner 00011011). Ketika tombol 'S' ditekan *keyboard* akan mengirim **1B**, jika tombol 'S' ditekan terus maka *keyboard* akan mengirimkan **1B** berikutnya terus menerus, sampai ada tombol lain yang ditekan atau tombol 'S' tadi dilepas.

Keyboard juga mengirim kode saat ada satu tombol yang dilepas, kodenya adalah **F0** (angka heksadesimal setara dengan angka biner 11110000), jadi kalau tombol 'S' tadi dilepas *keyboard* akan mengirim **F0** dan **1B**.

Kode-kode tersebut dikirim *keyboard* secara seri, artinya dikirimkan satu bit demi satu bit. Misalnya **1B** dikirimkan dengan cara : mula-mula dikirim '1', sesaat kemudian '1' lagi dan menyusul '0' sampai akhirnya terkirim sebanyak 8 bit yang berbentuk 00011011 (dikirim mulai dari bit yang paling kanan kemudian bergeser satu per satu sampai yang paling kiri).

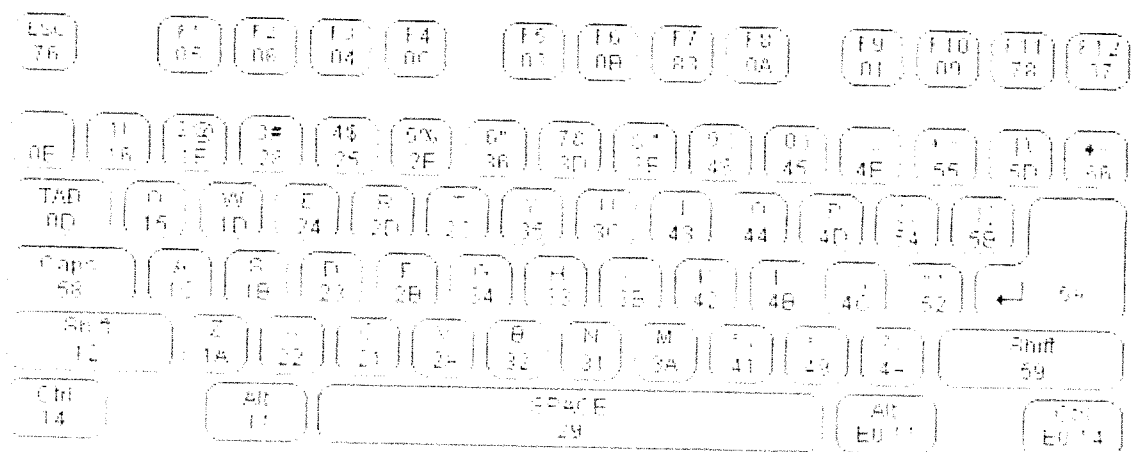
Masing-masing tombol punya *scan code* sendiri, termasuk tombol 'shift', tombol 'ctrl' dan lain lain, jadi jika tombol 'ctrl' ditekan bersama dengan 'S', maka *scan code* yang dikirim adalah 14 (*scan code* untuk 'ctrl') dan **1B** (*scan code* untuk 'S'). Tombol di *keyboard* komputer dikelompokkan menjadi 2 bagian, bagian utama dan bagian tambahan, bagian utama cukup dinyatakan dengan *scan code* 1 byte (8 bit) saja, sedangkan bagian tambahan diwakili dengan beberapa byte *scan code* yang

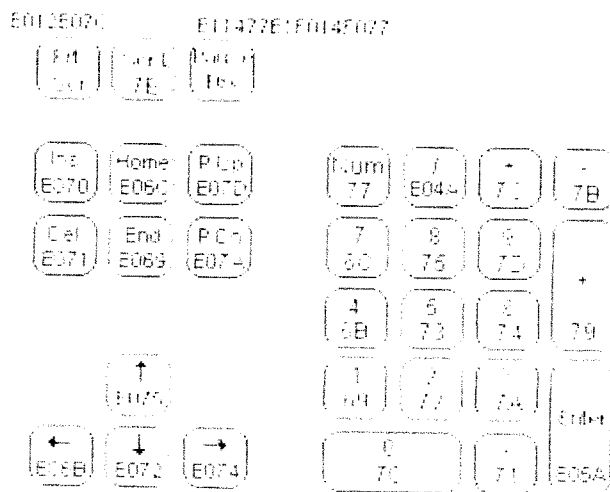
selalu diawali dengan **E0**. Misalnya tombol 'ctrl' kiri diwakili dengan **14** sedangkan tombol 'ctrl' kanan diwakili dengan **E0 14**. Begitu juga misalnya dengan tombol Alt, dimana untuk Alt kiri diwakili dengan **11**, sedangkan untuk tombol kanan diwakili dengan **E0 11**.

2.5.2 Scan Codes

Dibawah ini adalah gambar dari *scan codes*, masing-masing tombol mempunyai scan codes sendiri. *Scan codes* disusun sebagai kode 8 bit (1 byte) sehingga dapat membedakan 256 kode, sedangkan *keyboard* komputer hanya punya 101 tombol sehingga kode 8 bit cukup untuk semua tombol. *Scan codes* di tampilkan pada bagian atas atau bawah dari tombol. Semua *scan codes* ditampilkan dalam bilangan heksadesimal. Tidak berupa kode ASCII yang biasa dipakai mewakili huruf.

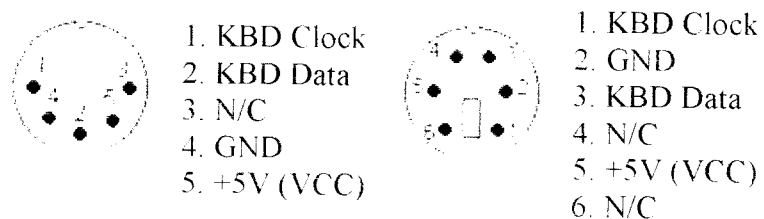
Cara mudah mengkonversi *scan codes* ke ASCII adalah dengan menggunakan *look up table*.





Gambar 2.9 Scan codes keyboard

AT keyboard dihubungkan ke peralatan di luarnya dengan menggunakan empat kabel. Kabel tersebut terdiri dari kabel VCC, kabel *ground*, kabel data dan kabel *clock*. Secara fisik antarmuka AT keyboard terdiri dari dua macam yaitu 5 Pin Din Male Plug dan PS/2 Plug. Berikut adalah gambar dari susunan kabel tersebut pada untuk 5 Pin Din Male Plug dan PS/2 Plug.



Gambar 2.10 5 Pin din dan PS/2

2.6 Bahasa C

Bahasa C adalah bahasa standar, artinya suatu program yang ditulis dengan versi bahasa C tertentu akan dapat dikompilasi dengan versi bahasa C yang lain dengan sedikit modifikasi.

Beberapa alasan mengapa bahasa C banyak digunakan, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Bahasa C tersedia hampir di semua jenis komputer.
2. Bahasa C hanya menyediakan sedikit kata – kata kunci.
3. Proses *executable program* bahasa C lebih cepat.
4. Dukungan Pustaka yang banyak.
5. C adalah bahasa yang terstruktur.

2.6.1 Struktur Penulisan Program C

Untuk dapat memahami bagaimana suatu program ditulis, maka struktur dari program harus dimengerti terlebih dahulu. Tiap bahasa komputer mempunyai struktur program yang berbeda. Struktur dari program memberikan gambaran secara luas, bagaimana bentuk dari program secara umum.

Struktur dari program C dapat dilihat sebagai kumpulan dari sebuah atau lebih fungsi – fungsi. Fungsi pertama yang harus ada di program C sudah ditentukan namanya, yaitu bernama `main( )`. Suatu fungsi di program C dibuka dengan kurung kurawal (`{`) dan ditutup dengan kurung kurawal tertutup (`}`). Diantara kurung kurawal dapat dituliskan statemen – statemen program C. Berikut ini adalah struktur dari program C.

```

main()
{
    statemen – statemen;
}
Fungsi_Fungsi_Lain()
{
    statemen – statemen
}

```

} Fungsi Utama

} Fungsi – fungsi lain yang ditulis oleh Komputer Pemrograman

2.6.2 Dasar – Dasar Pemrograman C

A. Tipe Data Dasar

Data merupakan suatu nilai yang biasa dinyatakan dalam bentuk konstanta atau variabel. Konstanta menyatakan nilai yang tetap, sedangkan variabel menyatakan nilai yang dapat diubah – ubah selama eksekusi berlangsung.

Data berdasarkan jenisnya dapat dibagi menjadi lima kelompok, yang dinamakan sebagai tipe data dasar. Kelima tipe data dasar adalah :

1. Bilangan bulat (integer)
2. Bilangan real presisi-tunggal
3. Bilangan real-presisi ganda
4. Karakter
5. Tak bertipe (void)

Tabel 2.1. memberikan informasi mengenai ukuran memori yang diperlukan dan kawasan dari masing – masing tipe data dasar.

Tabel 2.1 Ukuran memori untuk tipe data

Type Data	Lebar data (Bits)	Jangkauan
char (character)	8 (1 byte)	-128 s/d 127
unsinged char	8 (1 byte)	0 s/d 255
Int (Integer)	16 (2 byte)	-32768 s/d 32767
short (short integer)	16 (2 byte)	-32768 s/d 32767
unsinged int	16 (2 byte)	0 s/d 65535
long int (long integer)	32 (4 byte)	-2.147.438.648 s/d 2.147.433.647
unsinged long int	32 (4 byte)	0 s/d 4294967295
float (floating point)	32 (4 byte)	$\pm 1.175e-38$ to $\pm 3.402e38$
double	32 (4 byte)	$\pm 1.175e-38$ to $\pm 3.402e38$
bit	1 bit	untuk memberi logika 0 atau 1

B. Operator

Operator atau tanda operasi adalah suatu tanda atau simbol yang digunakan untuk suatu operasi tertentu.

a. Operator Aritmatika

Tabel 2.2 Operator arimatika

Operator	Keterangan
+	Operasi penjumlahan
-	Operasi pengurangan
*	Operasi perkalian
/	Operasi pembagian
%	Operasi sisa pembagian

b. Operator Bitwise

Tabel 2.3 Operator bitwise

Operator	Keterangan
<<	Geser kiri
>>	Geser kanan
&	AND

Operator	Keterangan
	OR
^	XOR
~	NOT

c. Operator Relasional

Tabel 2.4 Operator relasional

Operator	Contoh	Keterangan
==	a == b	Jika a dan b bernilai sama, maka benar Jika a dan b bernilai beda, maka salah
!=	a != b	Jika a dan b bernilai beda, maka benar Jika a dan b bernilai sama, maka salah
>	a > b	Jika a lebih besar dari b, maka benar Jika a lebih kecil dari b, maka salah
<	a < b	Jika a lebih kecil dari b, maka benar Jika a lebih besar dari b, maka salah
>=	a >= b	Jika a lebih besar atau sama dengan b, maka benar Jika a kurang dari b, maka salah
<=	a <= b	Jika a lebih kecil atau sama dengan b, maka benar Jika a lebih besar dari b, maka salah

d. Operator Penaikan dan Penurunan

Tabel 2.5 Operator penaikan dan penurunan

Operator	Keterangan	Contoh	Arti
++	Penaikan 1 / increment	Naik_l = n++	Naik_l = n + 1
--	Penurunan 1 / decrement	Turun_l = n --	Turun_l = n - 1

C. Menampilkan Data ke Layar

Untuk keperluan menampilkan data/informasi, C menyediakan sejumlah fungsi. Beberapa diantaranya adalah berupa *printf()* dan *putchar()*.

a. Fungsi *printf()*

Fungsi *printf()* merupakan fungsi yang paling umum digunakan dalam menampilkan data. Berbagai jenis data dapat ditampilkan ke layar dengan memakai fungsi ini.

b. Fungsi *putchar()*

Fungsi *putchar()* digunakan khusus untuk menampilkan sebuah karakter di layar. Penampilan karakter tidak diakhiri dengan perpindahan baris.

D. Memasukkan Data dari Keyboard

Data dapat dimasukkan lewat *keyboard* saat eksekusi berlangsung. Untuk keperluan ini, C menyediakan sejumlah fungsi, diantaranya adalah *scanf()* dan *getchar()*.

a. Fungsi *scanf()*

Fungsi *scanf()* merupakan fungsi yang dapat digunakan untuk memasukkan berbagai jenis data.

b. Fungsi *getchar()*

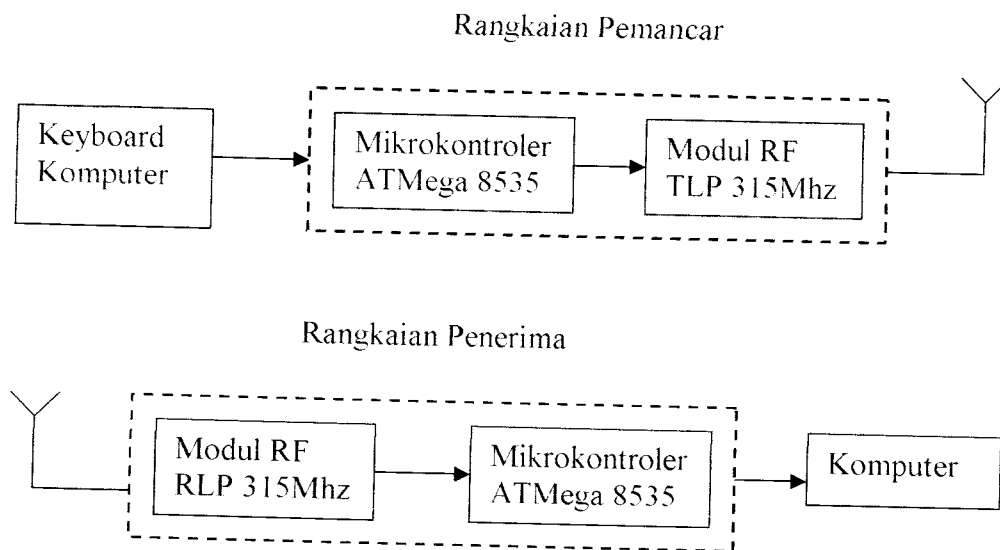
Fungsi *getchar()* digunakan khusus untuk menerima masukan berupa sebuah karakter dari *keyboard*.

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 Diagram Blok Sistem

Pada bagian ini akan dijelaskan perancangan sistem *wireless RF keyboard* yang berupa diagram blok sistem seperti diperlihatkan pada Gambar 3.1 dibawah ini:



Gambar 3.1 Diagram blok sistem

Proses awal dari blok diagram ini adalah *keyboard* yang berfungsi sebagai pengirim data dimana data tersebut berupa kode-kode yang disebut *scancode*. *Scancode* yang berupa kode-kode heksadesimal ini akan dikirim ke mikrokontroler. *Scancode* ini kemudian akan dikirim secara serial *asinkron* melalui rangkaian pemancar ke rangkaian penerima. Dalam prosesnya mikrokontroler akan mendapatkan interupsi dari *keyboard*. Selanjutnya mikrokontroler akan membaca

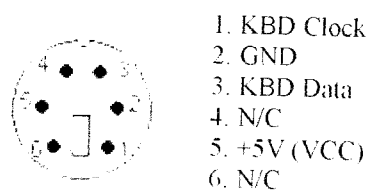
kode-kode tersebut. Data yang diterima oleh mikrokontroler ini akan disimpan dalam sebuah register, dan setelah dalam prosesnya data tersebut lengkap, maka mikrokontroler akan mengirimkan data tersebut melalui pemancar RF dan data akan diterima penerima RF pada rangkaian penerima. Data tersebut sebelum dikirimkan ke komputer masuk dulu ke mikrokontroler, setelah data yang diterimanya lengkap maka data tersebut dikirimkan ke komputer dengan menggunakan *interface* PS/2.

3.2 Perancangan Perangkat Keras

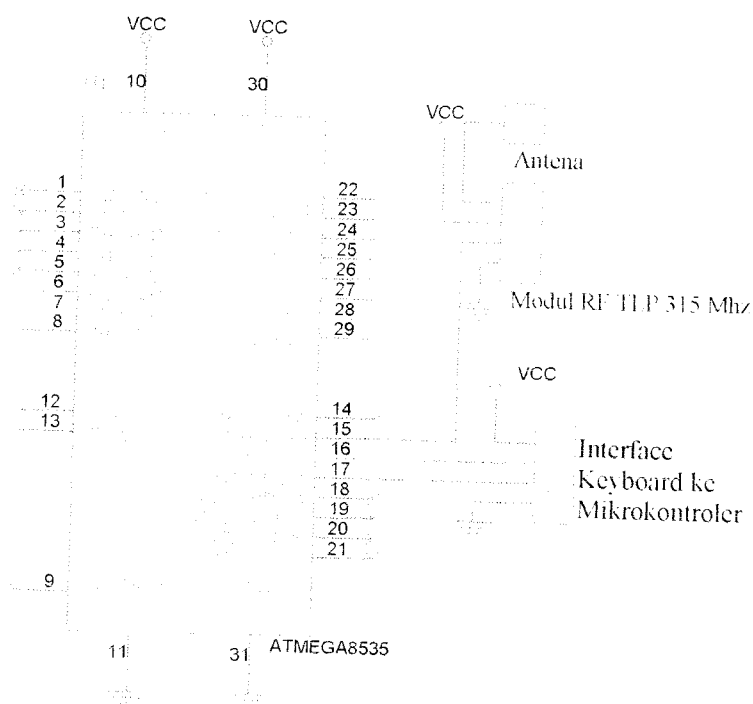
Perancangan perangkat keras dalam *wireless RF keyboard* ini mempunyai dua bagian, yaitu untuk rangkaian pemancar dan juga rangkaian penerima.

3.2.1 Rangkaian Pemancar

Dalam rangkaian ini digunakan mikrokontroler ATmega 8535 sebagai pengendali atau sebagai pengontrol dan untuk modul pemancarnya digunakan modul RF TLP 315 Mhz. Sedangkan untuk *interface* dengan *keyboard* digunakan *port* serial PS/2. Tapi untuk pemasangan pada rangkaian digunakan konektor 4 kaki untuk kepraktisan dengan menyesuaikan pin-pin pada *keyboard*. Modul pemancar RF dan juga *interface* dari *keyboard* dihubungkan langsung ke mikrokontroler.



Gambar 3.2 Bentuk koneksi PS/2



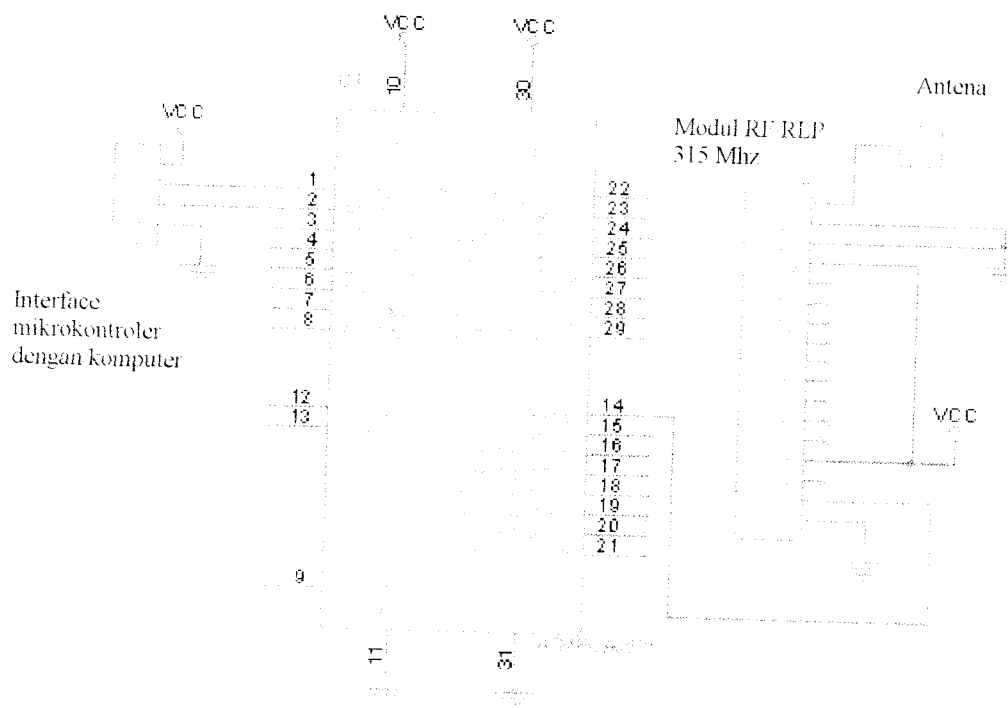
Gambar 3.3 Rangkaian pemancar

Untuk mengirim data dari pemancar TLP 315Mhz, digunakan pin 15 (PD.1) pada mikrokontroler yang merupakan pin TX. Sedangkan untuk *interface keyboard* dengan mikrokontroler digunakan pin 16 (PD.2) yang merupakan pin INT 0 (pin interupsi 0) pada mikrokontroler. Pin ini dihubungkan dengan *clock* dari *keyboard*. Sedangkan untuk data *keyboard* dihubungkan dengan pin 17 (PD.3) pada mikrokontroler yang merupakan pin INT 1 (pin interupsi 1). Rangkaian ini bekerja setelah mendapat suplay tegangan sebesar 5 Volt, karena mikrokontroler dan modul RF TLP dapat bekerja pada tegangan 5 Volt. Untuk sumber tegangannya digunakan

baterei 9 Volt. Karena tegangan baterai terlalu besar maka untuk merubah menjadi tegangan 5 Volt maka dibutuhkan IC regulator LM7805.

3.2.2 Rangkaian Penerima

Dalam rangkaian ini digunakan mikrokontroler ATmega 8535 sebagai pengendali dan juga RLP 315 Mhz sebagai penerimanya. Rangkaian ini menerima data yang dikirim oleh rangkaian penerima, data yang diterima ini selanjutnya akan diolah oleh mikrokontroler sebelum dikirim ke komputer. Data yang dikirim ke komputer ini menggunakan *interface* PS/2.

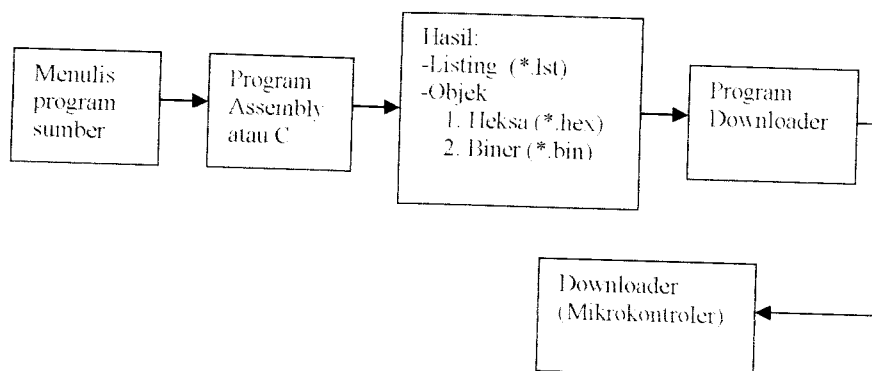


Gambar 3.4 Rangkaian penerima

Untuk menerima data yang dikirim digunakan pasangan dari modul RF TLP 315 Mhz, yaitu RLP 315 Mhz. Modul penerima ini dihubungkan dengan mikrokontroler melalui pin 14 (PD.0) yang merupakan pin RX. Sedangkan *interface* dari mikrokontroler ke komputer digunakan pin 1 (PB.0) dan pin 2 (PB.1). Pin1 merupakan clock yang akan masuk ke komputer sedangkan pin 2 adalah data yang akan masuk ke komputer. Tegangan kerja dari rangkaian penerima ini langsung diambil dari komputer, karena melalui port PS/2 sudah menghasilkan tegangan sebesar 5 Volt.

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Dari perancangan perangkat keras yang telah dijelaskan di atas, maka dapat dibuat program yang akan *download* ke mikrokontroler agar alat dapat bekerja. Proses pemograman mikrokontroler diawali dengan menuliskan program sumber (*source code*) baik dalam bahasa assembly maupun C. *Source code* kemudian di compile dan akan menghasilkan kode-kode yang dimengerti oleh mikrokontroler (format *.hex). Kode heksadesimal ini yang kemudian akan *download* ke memori program mikrokontroler. Mekanisme prosesnya adalah sebagai berikut:



Gambar 3.5 Mekanisme download ke mikrokontroler

Dalam tugas akhir ini bahasa pemrogramannya menggunakan bahasa C, dan compiler yang digunakan adalah CodeVisionAVR C Compiler.

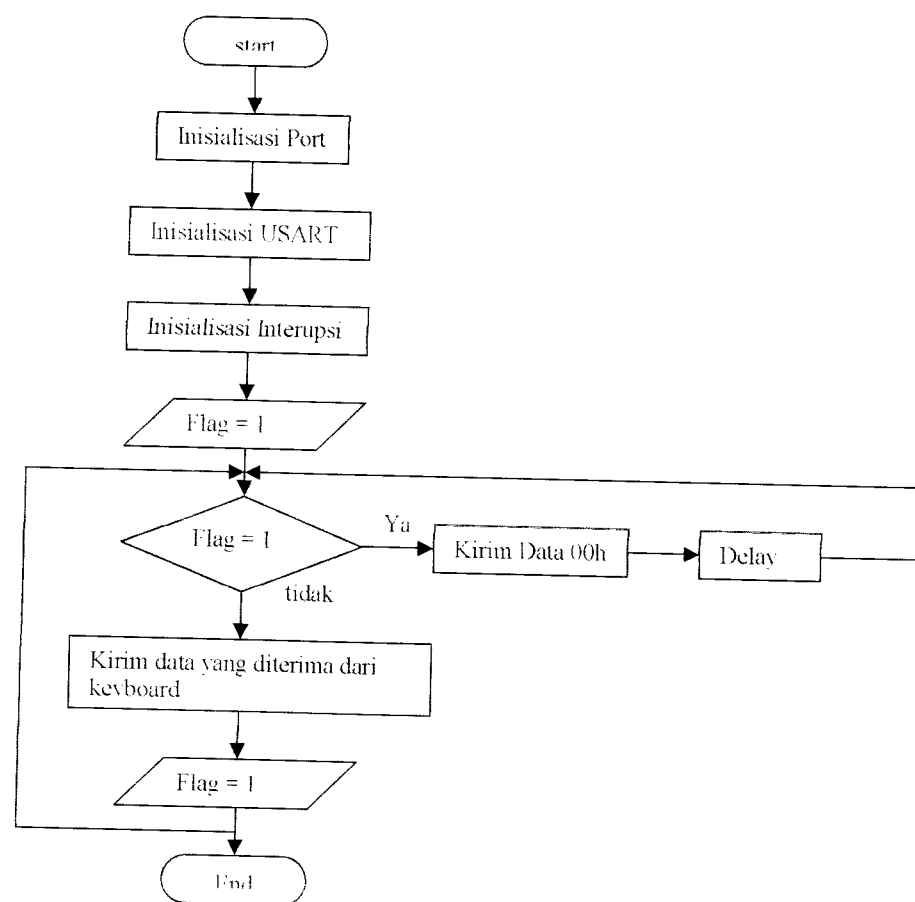
3.3.1 CodeVisionAVR C Compiler

Codevision AVR C compiler ini compiler yang dikembangkan terutama untuk keluarga AVR dari ATMEL. Compiler ini melaksanakan hampir seluruh elemen dalam ANSI bahasa C, seperti yang diijinkan oleh AVR arsitektur. Dan dengan ditambahkan beberapa fitur yang menguntungkan dari arsitektur AVR.

3.3.2 Diagram Alir Program Pemancar

Flowchart (diagram alir) pada program pemancar ini terdiri dari *flowchart* program utama dan program interupsi dari *keyboard*. Flowchart yang ada dibawah ini adalah *flowchart* yang diprogram untuk pemancar. Dalam program utamanya pada awal setelah start dilakukan inisialisasi terhadap port, USART dan interupsinya. Selanjutnya dijelaskan bahwa bit yang akan diterima dari *keyboard* sebanyak 11 bit, dimana bit pertama merupakan start bit, bit kedua hingga bit kesembilan merupakan bit data sedangkan bit kesepuluh adalah bit paritas dan yang terakhir bit kesebelas

adalah stop bit. *Flowchart* ini juga menjelaskan bahwa ketika rangkaian pemancar ini aktif, maka karakter 00h akan dikirim ke rangkaian penerima meskipun tidak ada interupsi dari *keyboard*. Apabila data hasil interupsi dari *keyboard* lengkap maka data akan dikirim ke komputer.

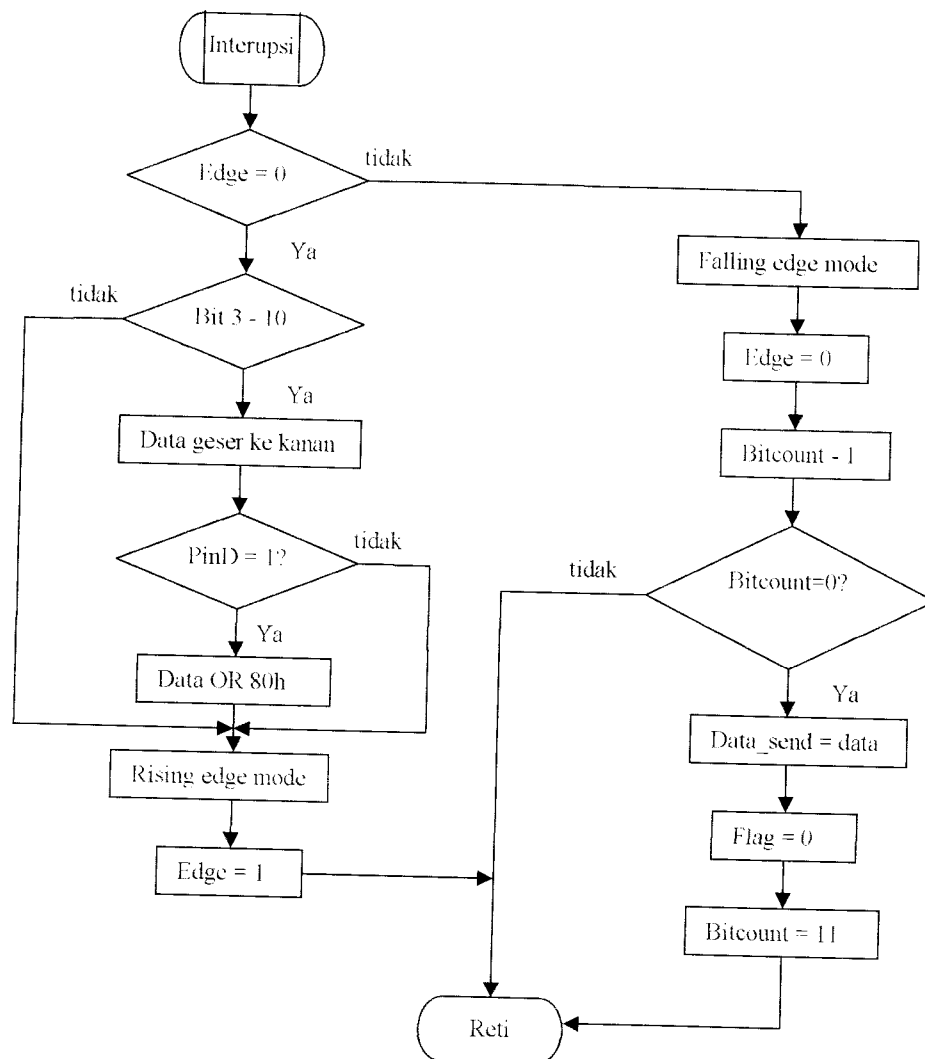


Gambar 3.6 Diagram alir program utama pemancar

A. Diagram alir Interupsi Program Pemancar

Program ini akan bekerja jika ada interupsi dari luar, atau dalam hal ini apabila tombol *keyboard* ditekan maka program ini akan berjalan. Di bawah ini merupakan *flowchart* proses interupsi *keyboard*.

Bit yang merupakan karakter dari huruf *keyboard* adalah bit kedua hingga bit kesembilan. Sedangkan bit pertama adalah start bit, bit kesepuluh adalah pariti bit dan bit kesebelas adalah stop bit. Data yang masuk pada mikrokontroler berada pada port D.3, ketika data tersebut masuk maka data tersebut akan dilihat apakah data tersebut lebih kecil dari bit ke 11 atau lebih besar dari bit ke dua. Maka data tersebut akan diAND kan dengan 8h agar data tersebut bernilai benar. Setelah data ini lengkap data maka data diOR kan dengan 80h. Selanjutnya data yang diterima tadi digeser kekanan sebanyak satu bit agar data yang masuk sama dengan data yang akan dikirim. Ini dilakukan karena *keyboard* dalam pengirim datanya dikirim secara LSB (*Least Singnificant Bit*). Data akan bergeser kekanan hingga data karkater *keyboard* yang berjumlah 1 byte tersebut lengkap. Setelah data yang masuk ini benar, maka data akan dikirim ke rangkaian penerima dan bila semua perintah sudah dilaksanakan maka kondisinya akan kembali sebelum adanya interupsi dari *keyboard*.

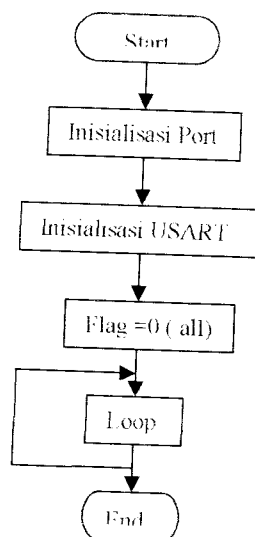


Gambar 3.7 Diagram alir interupsi program pemancar

3.3.3 Diagram Alir Program Penerima

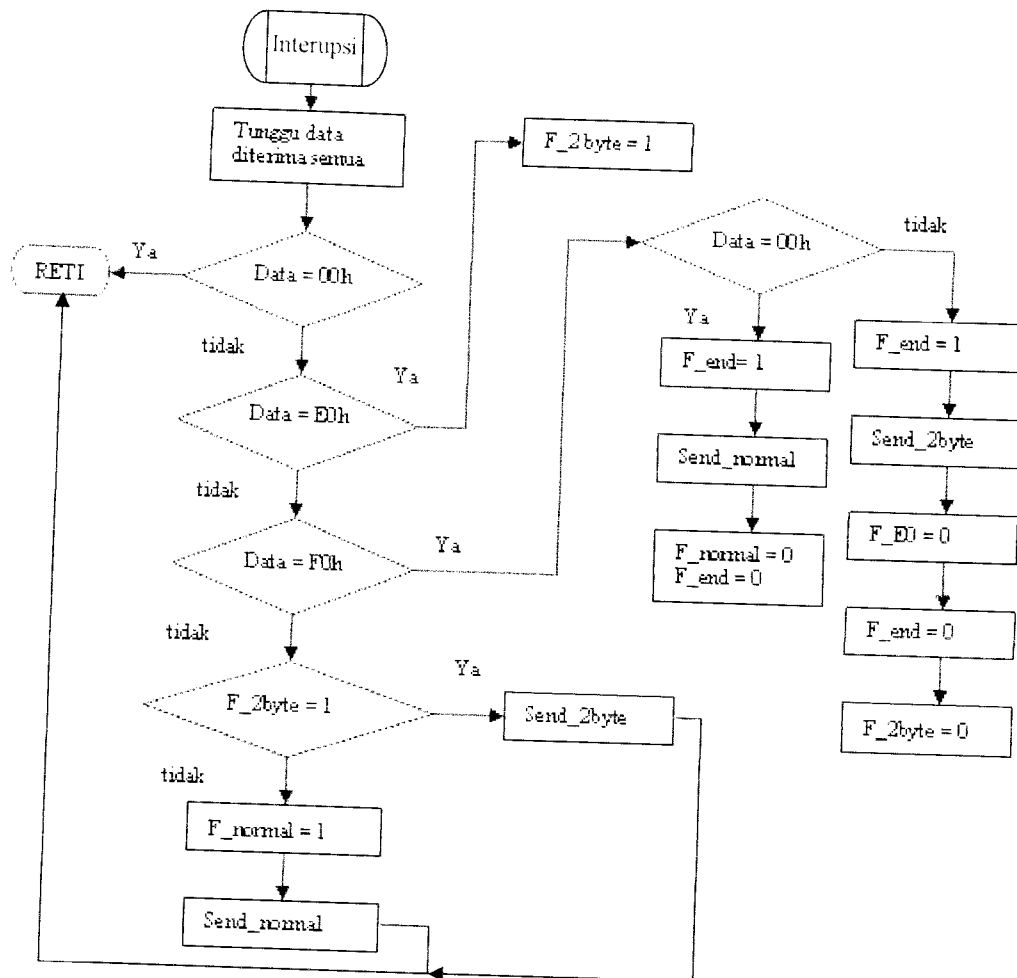
Untuk *flowchart* program penerima ini sama seperti *flowchart* program pemancar, disini ada *flowchart* program utama dan *flowchart* program setelah adanya interupsi dari pemancar. Dalam *flowchart* program utama ini, pertama-tama dilakukan inisialisasi port dan juga USARTnya. *Flag* yang merupakan inisial karakter

keyboard diberi nilai '0'. *Flag* ini, akan bernilai '1' disesuaikan dengan karakter *keyboard* yang dikirim. Selanjutnya program hanya akan *looping* hingga ada interupsi yang masuk.



Gambar 3.8 Diagram alir program utama penerima

Dalam *flowchart* interupsi serial dari *keyboard* pada Gambar 3.9 dibawah ini, dijelaskan bahwa ketika mikrokontroler menerima data dari pemancar dan sudah lengkap, maka data tersebut dilihat terlebih dahulu apakah karakternya 00h, karakter tambahan E0h atau karakter F0h. Bila data tersebut hanya 00h berarti tidak ada aktivitas dari *keyboard* sehingga data yang dikirim hanya karakter 00h dan diabaikan. Ketika data tersebut merupakan karakter dua byte maka flag 2_byte akan diaktifkan dan mengirim data tersebut. Bila data tersebut merupakan data normal yang bernilai satu byte, maka f_normal=1 dan data tersebut akan dikirim ke komputer.



Gambar 3.9 Diagram alir interupsi serial program penerima

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Metode Pengujian

Berdasarkan spesifikasi sistem yang telah dijelaskan sebelumnya, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap sistem menggunakan beberapa metode pengujian. Tujuan pengujian ini untuk membuktikan apakah sistem yang diimplementasikan telah memenuhi spesifikasi yang telah direncanakan sebelumnya. Hasil pengujian akan dimanfaatkan untuk menyempurnakan kinerja sistem dan sekaligus digunakan dalam pengembangan lebih lanjut.

Metode pengujian dipilih berdasarkan fungsi yang ingin diketahui dari sistem tersebut. Data yang diperoleh dari metode pengujian yang dipilih tersebut dapat memberikan informasi yang cukup untuk keperluan penyempurnaan sistem.

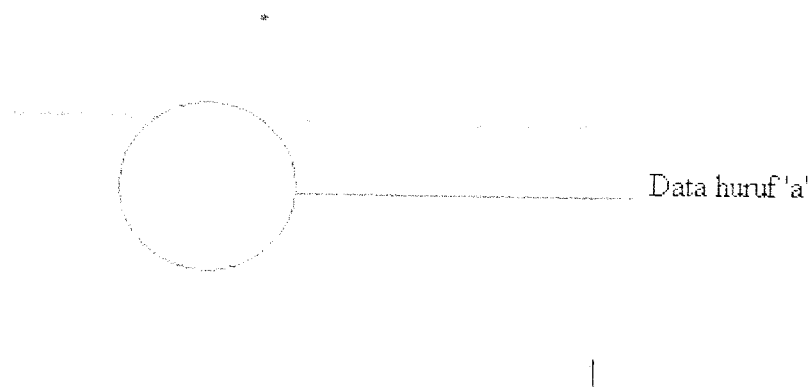
Dalam penelitian ini metode pengujian, yaitu pengujian kinerja sistem. Pengujian kinerja sistem untuk menunjukkan kemampuan dan kehandalan sistem dalam menjalankan fungsinya.

4.2 Pengujian Sistem

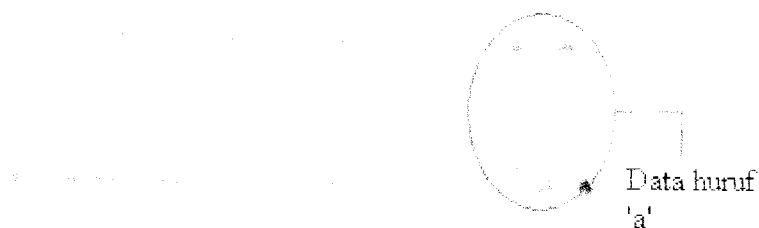
Pengujian sistem yang dilakukan disini adalah untuk mengetahui apakah fungsi yang diinginkan dapat berjalan atau tidak, dalam pengujian ini dilakukan pengujian dengan mengetikkan tiap tombol *keyboard* dan mengetikkan beberapa kata sederhana dengan pengetikan yang berbeda.

4.2.1 Pengamatan sinyal

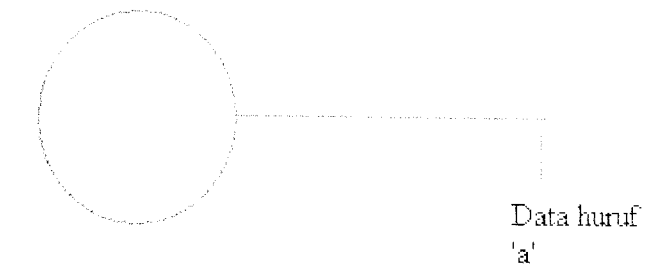
Pengamatan sinyal yang dilakukan disini dilakukan untuk mengetahui apakah sinyal yang dikeluarkan oleh *keyboard* sama dengan sinyal yang akan dikirim ke komputer. Untuk melakukan ini diambil empat titik pengamatan, yaitu sinyal yang langsung dari *keyboard*, sinyal yang akan yang keluar dari mikrokontroler rangkaian pemancar, sinyal yang keluar dari modul RLP 315 Mhz dan yang terakhir sinyal dari mikrokontroler pada rangkaian penerima atau sinyal yang akan dikirim ke komputer. Pengamatan sinyal dilakukan dengan mengamati sinyal tombol huruf 'a'.



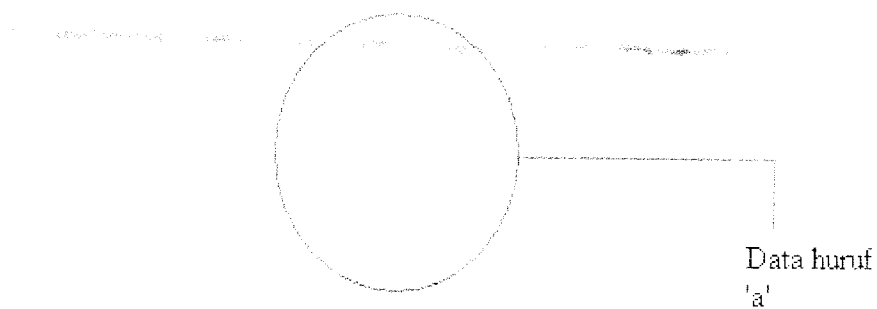
Gambar 4.1 Sinyal 'a' dari *keyboard*



Gambar 4.2 Sinyal 'a' keluaran dari mikrokontroler pemancar



Gambar 4.3 Sinyal 'a' keluaran dari modul RLP 315 Mhz



Gambar 4.4 Sinyal 'a' yang dikirim ke PC

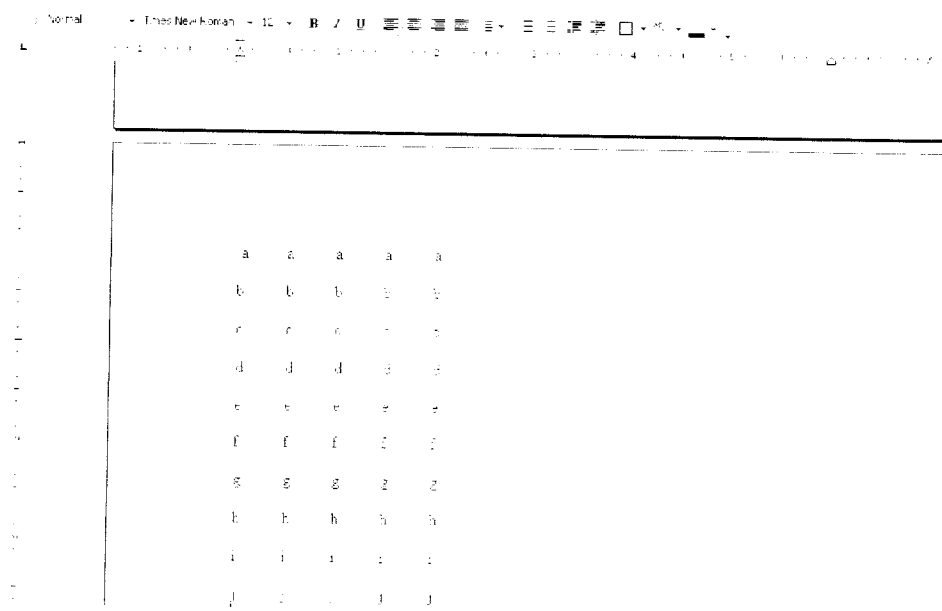
Dari hasil pengamatan yang dilakukan, bahwa sinyal yang dikirim ke komputer sama dengan sinyal awal yang berasal dari *keyboard*. Adapun sinyal-sinyal yang ada ketika dipancarkan dan diterima tidak sama dengan sinyal awal. Karena dalam sistem sinyal lain selain dari sinyal asli merupakan sinyal dari nilai yang dimasukkan dan dipancarkan secara terus menerus ketika sistem tidak menerima

interupsi dari *keyboard*. Ketika ada interupsi maka sinyal asli akan masuk dan ketika data selesai diterima semua maka sinyal yang dimasukkan akan terus dipancarkan, tapi sinyal ini tidak berpengaruh terhadap karakter huruf yang akan dikirim ke komputer karena data yang diterima sudah dikembalikan ke kondisi asli oleh mikrokontroler.

4.2.2 Pengujian pengetikan

A. Pengujian pengetikan huruf

Dalam pengujian ini, dilakukan pengetikan huruf-huruf sebanyak lima kali pengetikan tiap huruf. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa huruf yang ditekan sebanyak lima kali tidak mengalami kesalahan dan huruf yang diketik dengan huruf yang ditampilkan di layar adalah sama. Pengujian ini dilakukan dengan menampilkan pada aplikasi Microsoft Word.



Gambar 4.5 Tampilan karakter huruf pada PC

B. Pengujian pengetikan kata

Dalam pengujian kedua ini, dilakukan pengetikan tiga kata sederhana, kata-kata yang diuji disini dilakukan dengan tiga kali pengetikan yang berbeda, yaitu pengetikan secara pelan, sedang dan cepat. Dalam setiap pengetikan dilakukan sebanyak sepuluh kali. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui persentase kesalahan dari sistem. Di bawah ini merupakan tabel hasil pengetikan tersebut:

Tabel 4.1 Pengetikan kata “saya” dengan pengetikan pelan

No	Hasil Pengetikan	Keterangan
1	Saya	Benar
2	Saya	Benar
3	Saya	Benar
4	Saya	Benar
5	Saya	Benar
6	Saya	Benar
7	Saya	Benar
8	Saya	Benar
9	Saya	Benar
10	Saya	Benar

Tabel 4.2 Pengetikan kata “kamu” dengan pengetikan pelan

No	Hasil Pengetikan	Keterangan
1	Kamu	Benar
2	Kamu	Benar
3	Kamu	Benar
4	Kamu	Benar
5	Kamu	Benar
6	Kamu	Benar
7	Kamu	Benar
8	Kamu	Benar
9	Kamu	Benar
10	Kamu	Benar

Tabel 4.3 Pengetikan kata “rumah” dengan pengetikan pelan

No	Hasil Pegetikan	Keterangan
1	Rumah	Benar
2	Rumah	Benar
3	Rumah	Benar
4	Rumah	Benar
5	Rumah	Benar
6	Rumah	Benar
7	Rumah	Benar
8	Rumah	Benar
9	Rumah	Benar
10	Rumah	Benar

Tabel 4.4 Pengetikan kata “saya” dengan pengetikan sedang

No	Hasil Pengetikan	Keterangan
1	Sayaa	Salah
2	Say	Salah
3	Saya	Benar
4	Saya	Benar
5	Saya	Benar
6	Saya	Benar
7	Saya	Benar
8	Saya	Benar
9	Saya	Benar
10	Saya	Benar

Tabel 4.5 Pengetikan kata “kamu” dengan pengetikan sedang

No	Hasil Pengetikan	Keterangan
1	Kamu	Benar
2	Kamu	Benar
3	Kaau	Salah
4	Kamu	Benar
5	Kau	Salah
6	Kamu	Benar
7	Kamu	Benar
8	Kamu	Benar
9	Kaau	Salah
10	Kamu	Benar

Tabel 4.6 Pengetikan kata “rumah” dengan pengetikan sedang

No	Hasil Pengetikan	Keterangan
1	Rumah	Benar
2	Rumah	Benar
3	Rumah	Benar
4	Rumah	Benar
5	Rumah	Benar
6	Ruma	Salah
7	Ruma	Salah
8	Rumah	Benar
9	Rumh	Salah
10	Rumah	Benar

Tabel 4.7 Pengetikan kata “saya” dengan pengetikan cepat

No	Hasil Pengetikan	Keterangan
1	Sa	Salah
2	Saa	Salah
3	Saaa	Salah
4	Sa	Salah
5	S	Salah
6	Saa	Salah
7	Sa	Salah
8	Saa	Salah
9	Saaa	Salah
10	Saaa	Salah

Tabel 4.8 Pengetikan kata “kamu” dengan pengetikan cepat

No	Hasil Pengetikan	Keterangan
1	Kaamu	Salah
2	Kaau	Salah
3	Kamu	Benar
4	Kaau	Salah
5	Kaa	Salah
6	Kmu	Salah
7	Kamu	Benar
8	Kau	Salah
9	Kaa	Salah
10	Kaa	Salah

Tabel 4.9 Pengetikan kata “rumah” dengan pengetikan cepat

No	Hasil Pengetikan	Keterangan
1	Ruma	Salah
2	Ruma	Salah
3	Ruma	Salah
4	Rum	Salah
5	Rumh	Salah
6	Rum	Salah
7	Ruma	Salah
8	Rum	Salah
9	Rumh	Salah
10	Ruma	Salah

Dari hasil pengujian tersebut diketahui bahwa:

1. Dalam pengetikan secara pelan tiap-tiap pengujian tidak mengalami kesalahan. Dan 100% benar untuk seluruh kata.
2. Dalam pengetikan sedang diketahui bahwa terjadi beberapa kesalahan untuk tiap kata. Untuk kata saya, persentasenya 20 % (2 kesalahan). Dan untuk kata kamu, persentasenya 30 % (3 kesalahan). Sedangkan untuk kata rumah persentasenya 30 % (3 kesalahan).
3. Dalam pengujian dengan pengetikan cepat bahwa untuk setiap pengetikan tidak dapat sempurna. Untuk kata saya, persentase kesalahannya 100% (10 kesalahan). Kata kamu 80% (8 kesalahan). Dan untuk kata rumah persentasenya 100% (10 kesalahan).

Dari hasil-hasil yang diperoleh ini, dapat dikatakan bahwa sistem tidak bisa berjalan apabila dalam melakukan pengetikan dilakukan secara cepat. Hal ini terjadi dalam sistem tersebut terdapat waktu untuk melakukan sebuah pengiriman kata. Dengan kata lain, ketika sebuah kata dikirim dan dilakukan dengan cepat ada waktu

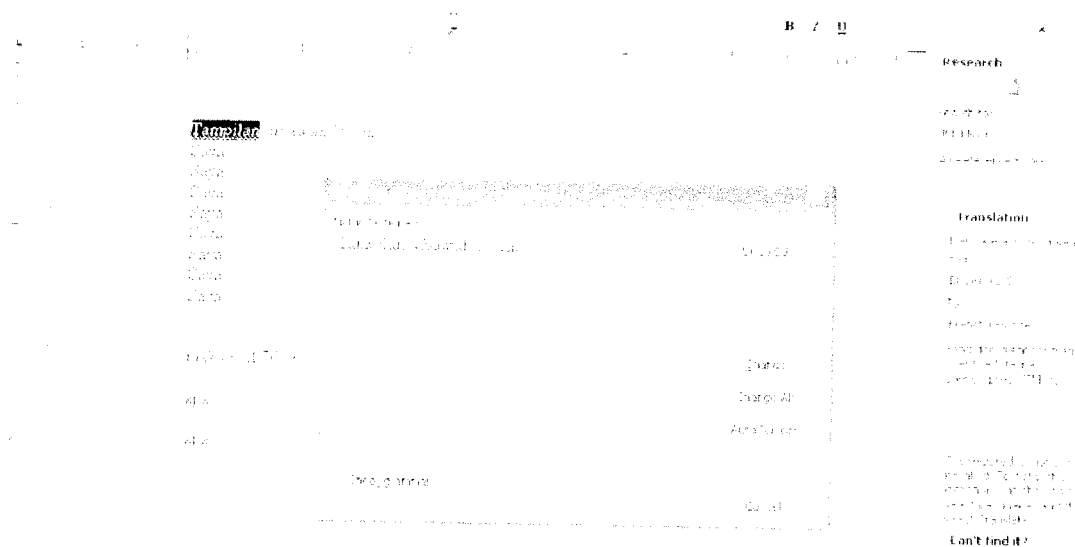
dimana ketika sebuah huruf diketik dan berlanjut dengan mengetikkan huruf selanjutnya sistem tidak dapat menerima karena sedang mengirim data. Sehingga data yang didapatkan tidak sempurna. Tampilan hasil dapat dilihat pada lampiran.

C. Pengujian dengan tombol kombinasi

Dalam pengujian ini menggunakan tombol shift dengan huruf, sistem tidak dapat berjalan baik karena ketika tombol shift kembali dilepas maka shift tidak kembali ke kondisi normal dan huruf menjadi huruf kapital untuk setiap pengetikan. Dan untuk tombol ctrl dan alt + huruf tidak dapat bekerja. Dalam sistem ini, tombol kombinasi tidak digunakan dan sistem difokuskan untuk mengirimkan data-data huruf saja.

D. Pengujian jarak pemancaran

Dalam pengujian ini, dilakukan pengamatan dengan jarak awal 10cm, setelah dilakukan pengujian dengan kelipatan 10 didapatkan bahwa sistem ini dapat bekerja dengan baik hingga jarak 70cm, ketika digunakan pada jarak 80cm sistem sudah tidak dapat bekerja lagi. Dalam menentukan jarak maksimal, maka setelah pada jarak 70cm dilakukan pengujian dengan jarak penambahan tiap 1cm. Dari sini didapatkan bahwa sistem dapat bekerja hingga jarak 76cm. Dibawah ini adalah gambar yang tampil pada monitor ketika pada jarak diatas 76cm.



Gambar 4.6 Tampilan ketika pemancaran pada jarak diatas 76cm

E. Pengujian bila ada noise

Dalam pengujian ini di lakukan test dimana pada saat sistem sedang bekerja pada rangkaian penerimanya didekatkan dengan bor listrik, ketika bor dihidupkan sistem tidak dapat bekerja. Begitu juga ketika mendekatkan *handphone* yang digunakan untuk memanggil ataupun sebaliknya sistem menjadi tidak dapat bekerja. Untuk dapat menggunakan *keyboard* lagi maka harus dilakukan *restart* terhadap komputer.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, pembuatan, pengujian alat, dan pembahasan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan modul RF yang menggunakan modulasi ASK sangat sensitif terhadap *noise* dan juga tegangan kerja.
2. Sistem ini untuk mengirim karakter huruf.
3. Dalam pengiriman data ke komputer tidak dapat dilakukan pengetikan secara cepat. Data yang akan terkirim tidak sempurna.
4. Jarak maksimal yang didapatkan untuk pemancaran adalah 76cm.

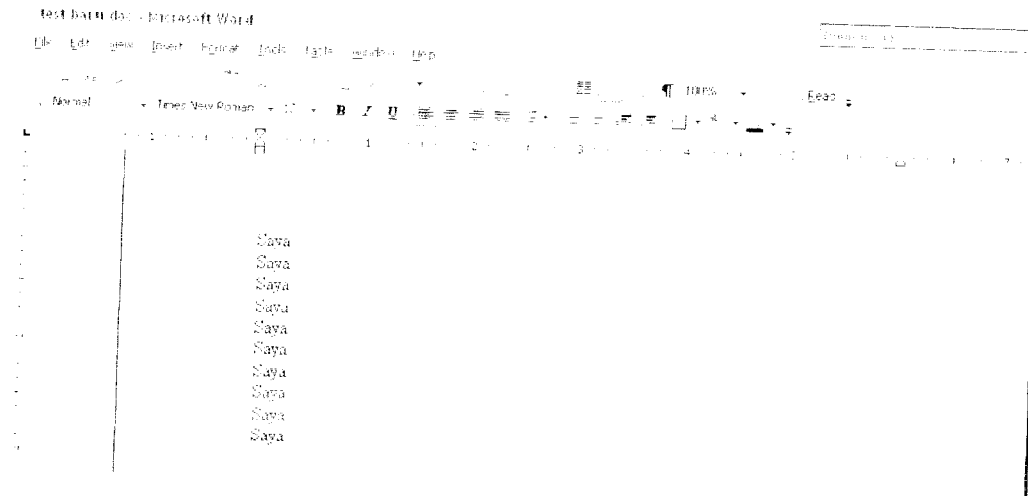
5.2 Saran

Penelitian yang dilakukan ini masih sangat sederhana, penelitian ini hanya difokuskan untuk tombol huruf. Sehingga penelitian ini dapat dikembangkan lagi untuk mencapai hasil yang lebih baik, sehingga semua tombol yang ada pada *keyboard* dapat berfungsi semua.

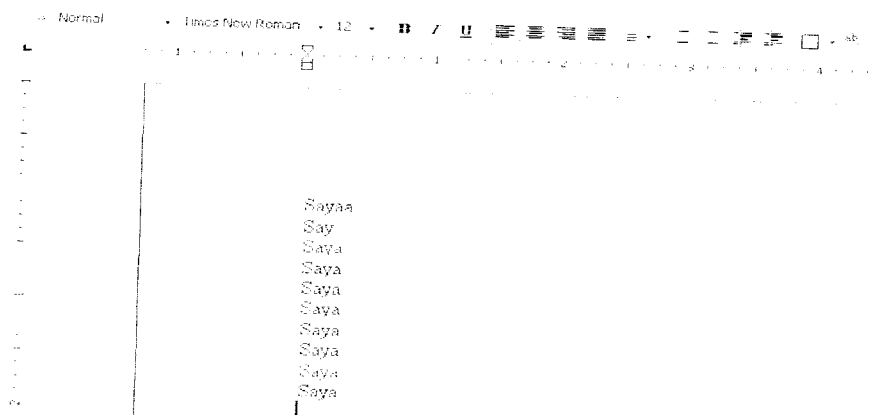
DAFTAR PUSTAKA

- Anonim., 2002, "*AVR 313 : Interfacing PC AT Keyboard*", Diakses dari situs <http://www.atmel.com>
- Budiharto, Widodo., & Rizal, Gamayel., 2007. *Belajar Sendiri 12 Proyek Mikrokontroler untuk Pemula*, Penerbit Media Elek Komputindo, Jakarta.
- Budioko, Totok, 2005. *Belajar Dengan Mudah dan Cepat Pemrograman Bahasa C Dengan SDCC (Small Device C Compiler) Pada Mikrokontroler AT89X051/AT89C51/52 Teori, Simulasi dan Aplikasi*, Penerbit Gava Media, Yogyakarta.
- Peacock, Craig., 2001. *Interfacing the PC's Keyboard*, Diakses dari situs <http://www.beyondlogic.org>
- Schmiege, Sebastian., 2006. *How to build your own wireless receiver and transmitter device create rf in your embedded application*, Diakses dari situs <http://www.e-dsp.com>
- Wardhana, Lingga., 2006. *Belajar sendiri Pemrograman AVR ATmega 8535*, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- Warsun, . *Telekomunikasi Radio*, Diakses dari situs <http://www.te.ugm.ac.id>
- Yunianto K, Redi., 2004. *Application Note-04 "Wireless Serial with RF Module"*. Diakses dari situs <http://www.digi-ware.com>

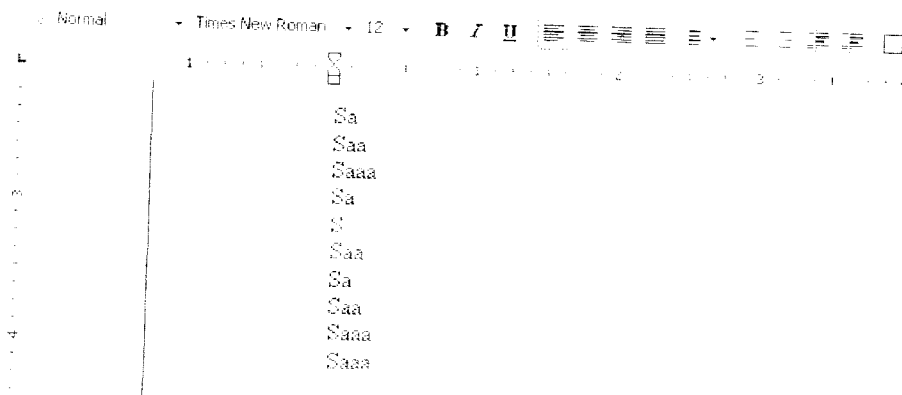
LAMPIRAN



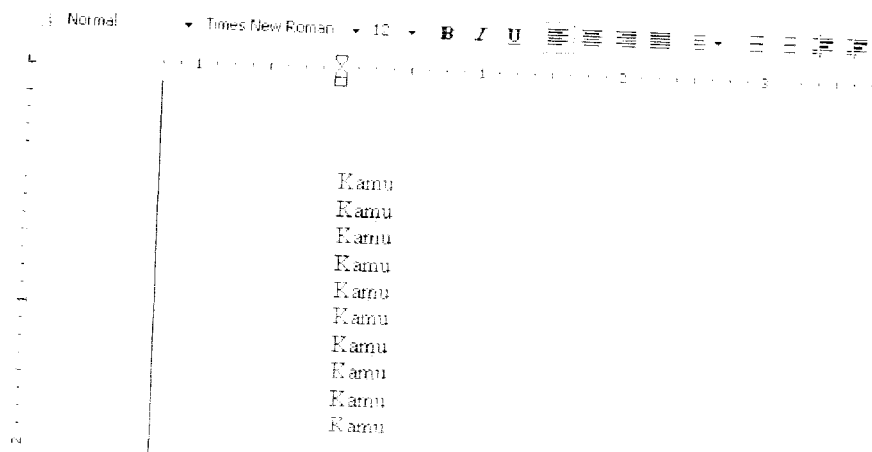
Gambar. Tampilan kata saya dengan pengetikan pelan



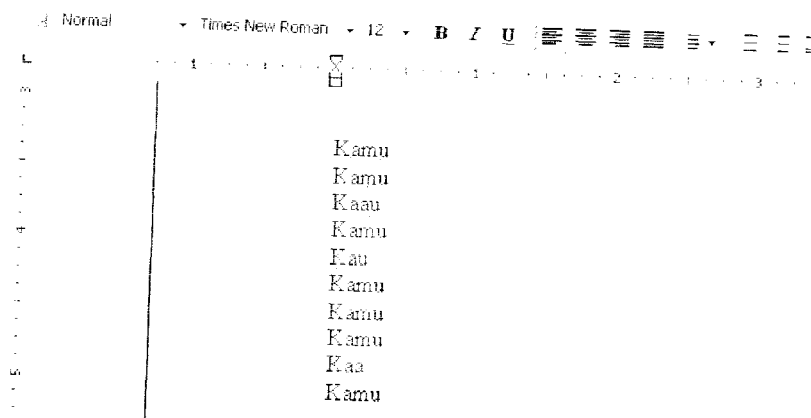
Gambar. Tampilan kata saya dengan pengetikan sedang



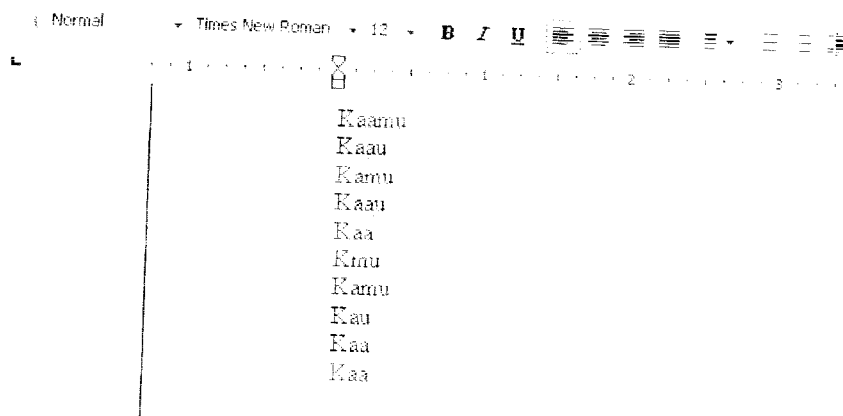
Gambar. Tampilan kata saya dengan pengetikan cepat



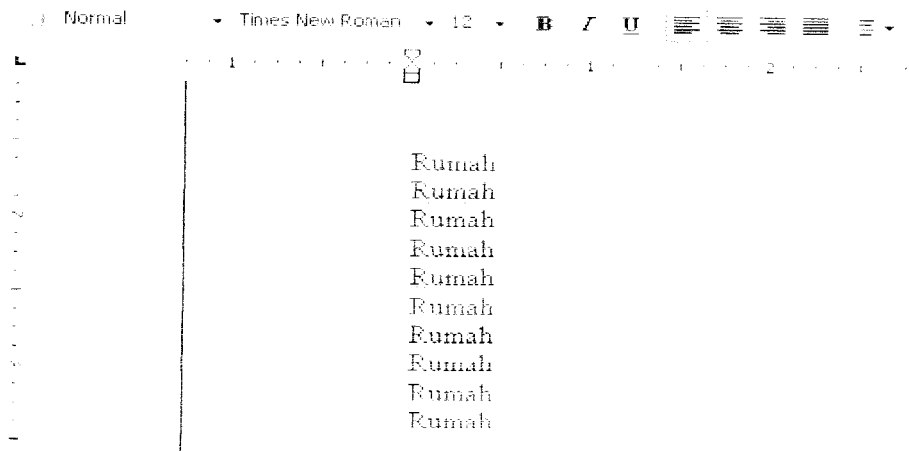
Gambar. Tampilan kata kamu dengan pengetikan pelan



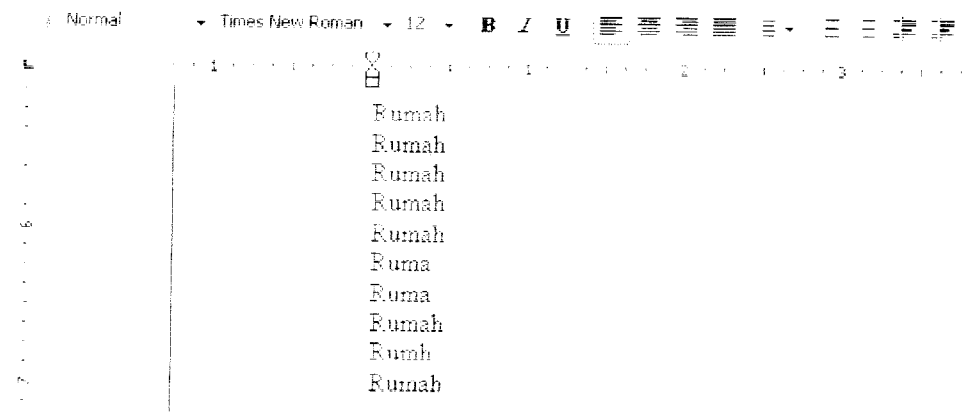
Gambar. Tampilan kata kamu dengan pengetikan sedang



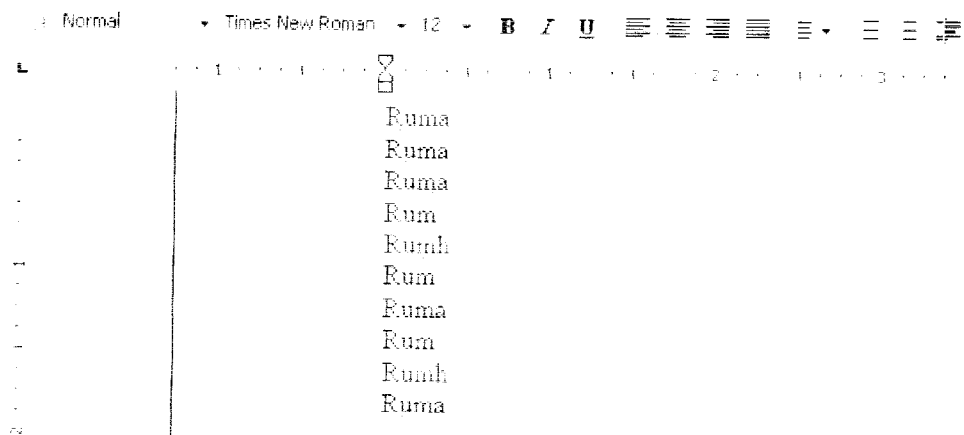
Gambar. Tampilan kata kamu dengan pengetikan cepat



Gambar. Tampilan kata rumah dengan penulisan pelan

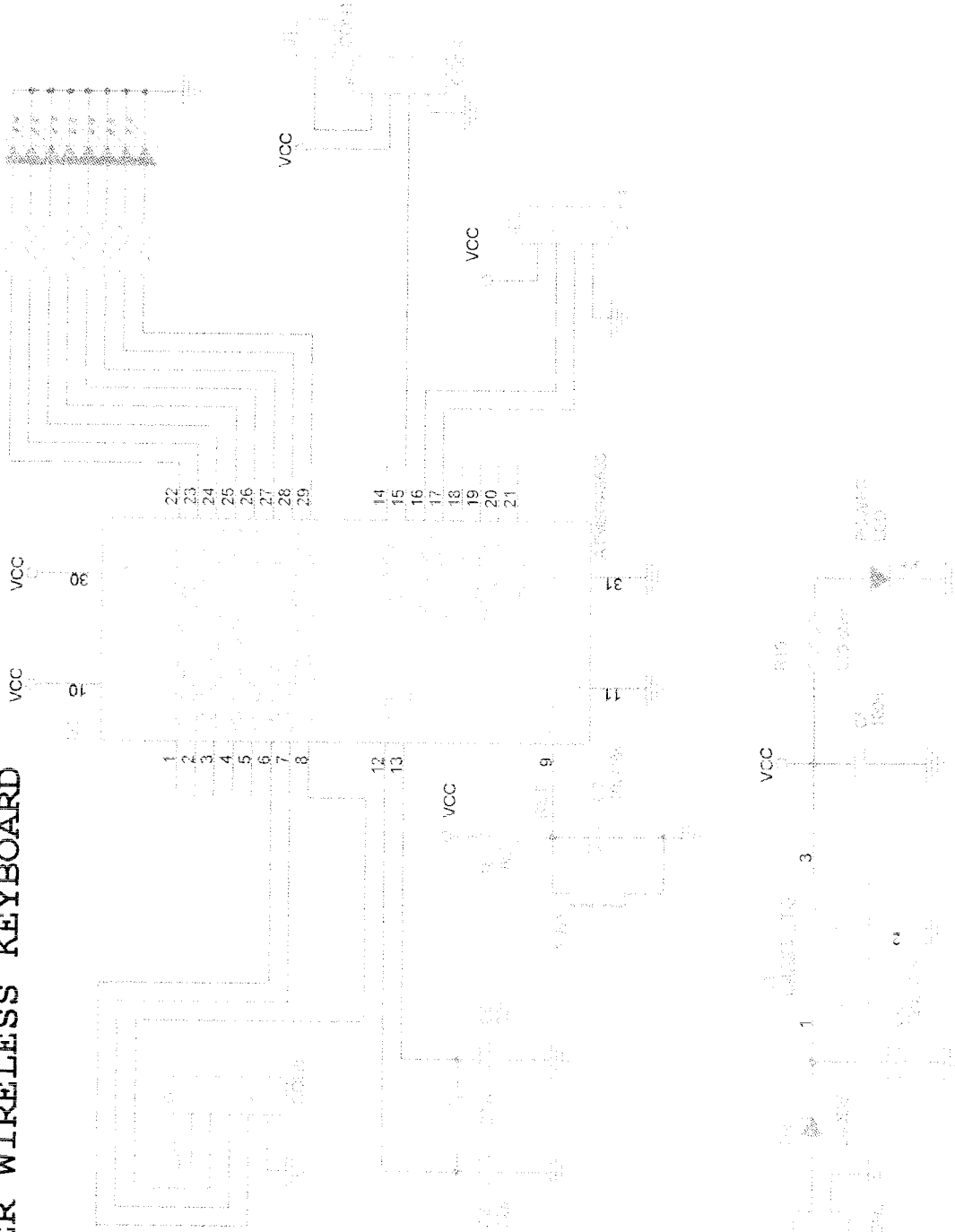


Gambar. Tampilan kata rumah dengan pengetikan sedang

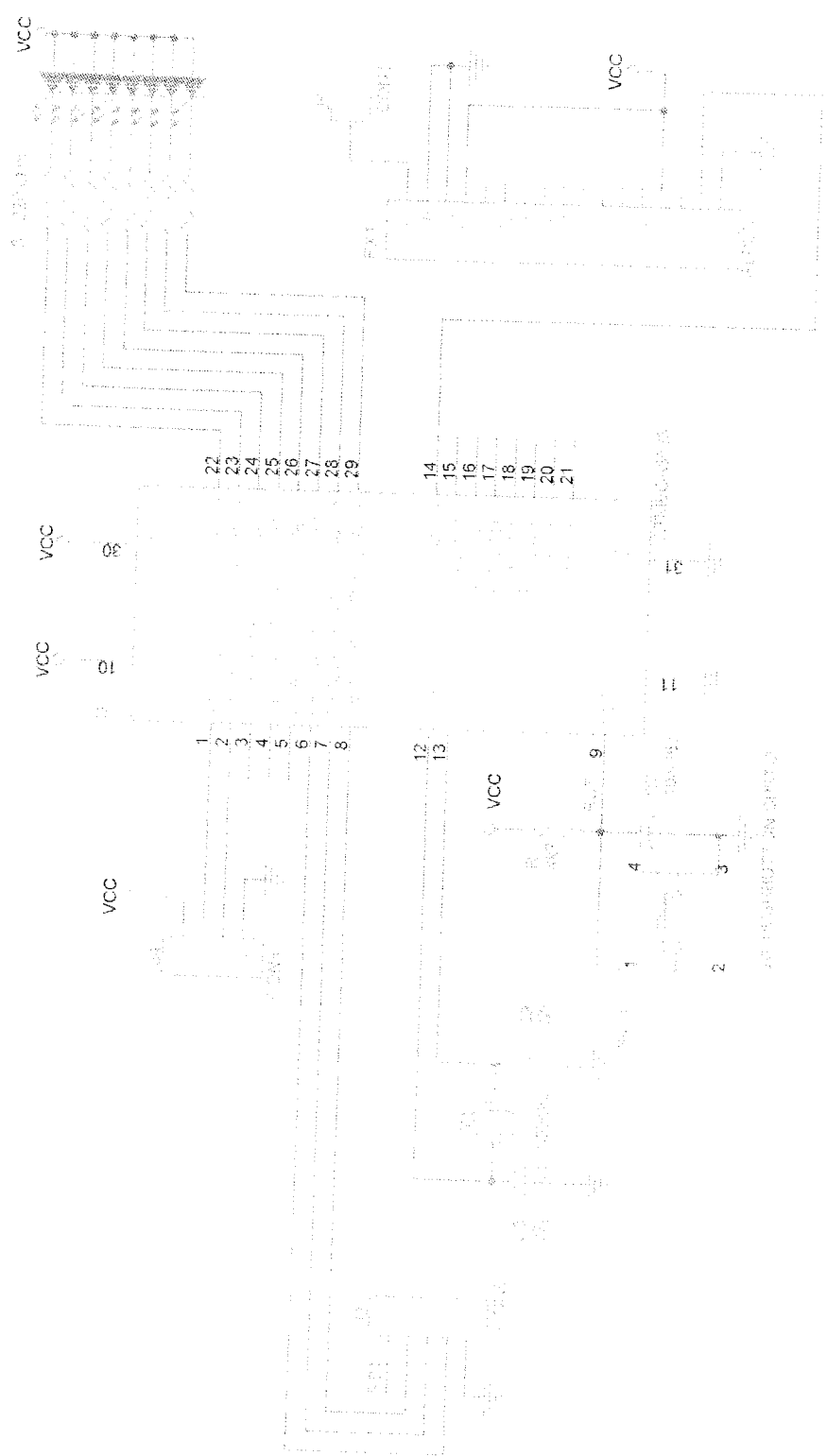


Gambar. Tampilan kata rumah dengan pengetikan cepat

TRANSMITTER WIRELESS KEYBOARD



D C B A



Title		RECEIVER	
Size	Document Number		
A	<Doc>		
Rev			
<RevCode>			
Date	Saturday, June 02, 2007	Sheet	1 of 1

deVisionAVR C Compiler

© 1998-2003 Pavel Haiduc, HP InfoTech S.R.L.

Registers definitions for the ATmega8535(L)

```

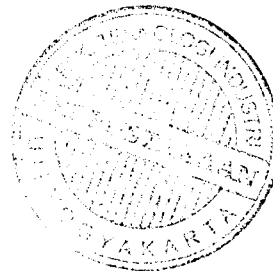
#define _MEGA8535_INCLUDED_
#undef _MEGA8535_INCLUDED_

```

```

#pragma used+
#define TWBR=0;
#define TWSR=1;
#define TWAR=2;
#define TWDR=3;
#define ADCL=4;
#define ADCH=5;
#define ADCW=4; // 16 bit access
#define ADCSRA=6;
#define ADMUX=7;
#define ACSR=8;
#define UBRR1=9;
#define UCSRB=0xa;
#define UCSRA=0xb;
#define UDR=0xc;
#define SPCR=0xd;
#define SPSR=0xe;
#define SPDR=0xf;
#define PIN0=0x10;
#define DDR0=0x11;
#define PORT0=0x12;
#define PIN1=0x13;
#define DDRC=0x14;
#define PORTC=0x15;
#define PIN2=0x16;
#define DDR2=0x17;
#define PORT2=0x18;
#define PINA=0x19;
#define DDRA=0x1a;
#define PORTA=0x1b;
#define EECR=0x1c;
#define EEDR=0x1d;
#define EEARL=0x1e;
#define EEARH=0x1f;
#define EEAR=0x1e; // 16 bit access
#define UBRRH=0x20;
#define UCSRC=0x20;
#define WDTCSR=0x21;
#define ASSR=0x22;
#define OCR2=0x23;
#define TCNT2=0x24;
#define TCCR2=0x25;
#define ICR1L=0x26;
#define ICR1H=0x27;
#define OCR1BL=0x28;
#define OCR1BH=0x29;
#define OCR1B=0x28; // 16 bit access

```



MEGA8535.H

```

OCR1AL=0x2a;
OCR1AH=0x2b;
OCR1A=0x2a; // 16 bit access
TCNT1L=0x2c;
TCNT1H=0x2d;
TCNT1=0x2c; // 16 bit access
TCCR1B=0x2e;
TCCR1A=0x2f;
SPOR=0x30;
+ OSCCAL=0x31;
+ OCDR=0x31;
+ TCNT0=0x32;
+ TCCR0=0x33;
+ MCUCSR=0x34;
+ MCUCR=0x35;
+ TWCR=0x36;
+ SPMCR=0x37;
+ TIFR=0x38;
+ TIMSK=0x39;
+ GIFR=0x3a;
+ GICR=0x3b;
b OCR0=0x3c;
b SPI=0x3d;
b SPH=0x3e;
b SREG=0x3f;
pragma used-
```

Interrupt vectors definitions

```

#define EXT_INT0 2
#define EXT_INT1 3
#define TIM2_COMP 4
#define TIM2_OVF 5
#define TIM1_CAPT 6
#define TIM1_COMPA 7
#define TIM1_COMPB 8
#define TIM1_OVF 9
#define TIM0_OVF 10
#define SPI_STC 11
#define USART_RXC 12
#define USART_DRE 13
#define USART_TXC 14
#define ADC_INT 15
#define EE_RDY 16
#define ANA_COMP 17
#define TWI 18
#define EXT_INT2 19
#define TIM0_COMP 20
#define SPM_READY 21

#endif
```

STDIO.H

deVisionAVR C Compiler
) 1998-2003 Pavel Haiduc, HP InfoTech S.R.L.

ototypes for standard I/O functions

```
#if !defined _STDIO_INCLUDED_
#define _STDIO_INCLUDED_
```

```
#include <stdarg.h>
```

```
#ifndef NULL
#define NULL 0
#endif
```

```
#ifndef EOF
#define EOF -1
#endif
```

```
#pragma used+
```

```
int getchar(void);
int putchar(char c);
int puts(char *str);
int putsf(char flash *str);
```

```
#if defined _MODEL_TINY_
char *gets(char *str, unsigned char len);
#endif
```

```
#if defined _MODEL_SMALL_
char *gets(char *str, unsigned int len);
#endif
```

```
int printf(char flash *fmtstr,...);
int sprintf(char *str, char flash *fmtstr,...);
int vprintf(char flash *fmtstr, va_list argptr);
int vsprintf(char *str, char flash *fmtstr, va_list argptr);
int scanf(char flash *fmtstr,...);
int sscanf(char *str, char flash *fmtstr,...);
```

```
#if defined _DEBUG_TERMINAL_IO_
Used for AVR Studio Terminal I/O
DON'T CHANGE!
```

```
#if defined _DEBUG_TERMINAL_IO_FN_DEFINED_
#define _DEBUG_TERMINAL_IO_FN_DEFINED_
```

```
#pragma warn-
void _c_getchar(void) {}
```

```
char getchar(void)
```

```
asm
    push r16
    push r17
```

STDIO.H

```
har0:
ldasm
getchar();
n
;pi r17,0xff
;req getchar0
nov r30,r16
pop r17
pop r16
ldasm
```

```
d _c_putchar(void) {}
```

```
id putchar(char c)
```

```
sm
mov r30,r16
ld r16,y
adasm
_putchar();
sm
mov r16,r30
ndasm
```

```
fdef _WARNINGS_ON_
#pragma warn+
endif
```

```
endif
```

```
endif
#pragma used-
```

```
pragma library stdio.lib
```

```
endif
```

DELAY.H

deVisionAVR C Compiler
) 1998-2000 Pavel Haiduc, HP InfoTech S.R.L.

```
#if !defined _DELAY_INCLUDED_
#define _DELAY_INCLUDED_
```

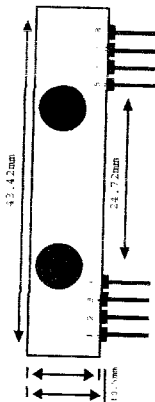
```
#pragma used+
```

```
void delay_us(unsigned int n);
void delay_ms(unsigned int n);
```

```
#pragma used-
```

```
#endif
```

KL7434 SAM BASED RECEIVED



Frequency 315, 418 and 433.92 MHz

Modulation : ASK
Supply Voltage : 3.3 - 6.0 VDC
Output : Digital & Linear

Symbol	Parameter	Conditions	Mfm	Typ	Max
V _{cc}	Operating supply voltage		3.3	5.0V	6.0
I _{oot}	Operating Current		-	4.5	mA
A data	Data Out	I _{data} = 200 μ A (High)	V _{cc} -0.5	-	V _{cc}
		I _{data} = -100 μ A (Low)	-	-	0.3

Electrical Characteristics					
Characteristics		Mfm	Typ	Max	Unit
Operation Radio Frequency		315, 418 and 433.92			MHz
Sensitivity			-110		dBm
Channel Width			-500		kHz
Noise Equivalent BW			4		kHz
Receiver Turn On Time			5		ms
Operation Temperature		Top	-20	-	80
Baseband Data Rate			4.8		MHz

