

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
KAMUS TEKNIK DIGITAL DENGAN OUTPUT SUARA
BERBASIS MIKROKONTROLLER AT89S8252**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

ULIL ABSOR

NIM. 0110633068 – 63

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2008**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
KAMUS TEKNIK DIGITAL DENGAN OUTPUT SUARA
BERBASIS MIKROKONTROLLER AT89S8252**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

Memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

ULIL ABSOR

NIM. 0110633068 – 63

Telah Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing :

Dr. Agung Darmawansyah, ST, MT
NIP. 132 231 563

Ir. Bambang Siswojo, MT
NIP. 131 759 588

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
KAMUS TEKNIK DIGITAL DENGAN OUTPUT SUARA
BERBASIS MIKROKONTROLLER AT89S8252**

Disusun Oleh:

ULIL ABSOR

NIM. 0110633068 – 63

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
Tanggal 07 Agustus 2008

DOSEN PENGUJI

Ir. Nurussa'adah, MT
NIP. 131 994 339

Ir. Ponco Siwindarto, MS
NIP. 131 837 966

Suprpto ST, MT
NIP.132 149 320

Adharul Muttagin, ST, MT
NIP. 132 311 866

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Heru Nurwarsito, M.Kom
NIP. 131 879 033

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta pertolonganNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Kamus Teknik Digital dengan Output Suara Berbasis Mikrokontroller AT89S8252”**.

Penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Ir. Heru Nurwarsito, MKom. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Bapak Rudy Yuwono, ST., M.Sc selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
2. Bapak Ir. M. Julius. ST., MS selaku KKDK Teknik Elektronika.
3. Bapak Dr. Agung Darmawansyah, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing I, Bapak Ir. Bambang Siswojo, MT selaku Dosen Pembimbing II terima kasih atas waktu, saran, kritik, dan kesabaran dalam membimbing hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak/Ibu Dosen serta segenap staf dan karyawan Jurusan Teknik Elektro
5. Kedua orang tua dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan segenap kasih sayang, doa, biaya, dorongan dan semangat. Terima kasih untuk semuanya.
6. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu atas dukungan dan bantuannya selama proses awal hingga akhir terselesaikannya skripsi ini, penulis ucapkan banyak-banyak terima kasih.

Demi kesempurnaan skripsi ini, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Semoga karya skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi pihak yang membutuhkan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 7 Agustus 2008

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Metodologi.....	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Mikrokontroler AT89S8252	5
2.1.1. Konfigurasi pin pada mikrokontroler AT89S8252.....	5
2.1.2. Memori Program (ROM)	8
2.1.3. Memori Data (RAM)	8
2.2. LCD (Liquid Crystal Display)	9
2.2.1. Sinyal Interface M1632	13
2.3. IC ISD2560.....	14
BAB III. METODOLOGI	
3.1. Studi Literatur	16
3.2. Spesifikasi dan Kemampuan alat.....	16
3.3. Perancangan Alat	17
3.3.1. Perancangan Perangkat Keras.....	17
3.3.2. Perancangan Perangkat Lunak.....	17

3.4. Pengujian Alat.....	17
3.5. Pengambilan Kesimpulan dan Saran	18

BAB IV. PERANCANGAN ALAT

4.1. Blok Diagram.....	19
4.1.1. Blok Diagram Keseluruhan	19
4.1.2. Prinsip Kerja Dari Blok Diagram	20
4.2. Perancangan Perangkat Keras.....	20
4.2.1. Sistem Mikrokontroler AT89S8252	20
4.2.2. LCD M1632.....	23
4.2.3. Keypad	25
4.2.4. EEPROM	26
4.2.5. ISD 2560	26
4.2.6. Penguat Audio.....	28
4.3. Perancangan Pengalamatan EEPROM	28
4.4. Perancangan Perangkat Lunak.....	29
4.4.1. Diagram Alir (Flowchart)	29

BAB V. PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

5.1. Pengujian LCD M1632	34
5.1.1. Tujuan	34
5.1.2. Peralatan Pengujian.....	34
5.1.3. Prosedur Pengujian	34
5.1.4. Hasil Pengujian dan Analisis	35
5.2. Pengujian Rangkaian Keypad.....	35
5.2.1. Tujuan	35
5.2.2. Peralatan Pengujian.....	35
5.2.3. Prosedur Pengujian	35
5.2.4. Hasil Pengujian dan Analisis	36
5.3. Pengujian ISD 2560	36
5.3.1. Tujuan	36

5.3.2. Peralatan Pengujian.....	37
5.3.3. Prosedur Pengujian	37
5.3.4. Hasil Pengujian dan Analisis	37
5.4. Pengujian Alat Keseluruhan	37
5.4.1. Tujuan	37
5.4.2. Peralatan yang digunakan	38
5.4.3. Prosedur Pengujian	38

BAB VI. PENUTUP

6.1. Kesimpulan	43
6.2. Saran	43

DAFTAR PUSTAKA.....	44
----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pengaturan RS0-RS1 untuk Register Bank	9
Tabel 2.2	Pemilihan Register pada LCD M1632	10
Tabel 2.3	Fungsi Pin – Pin LCD	11
Tabel 2.4	Seri ISD2560	15
Tabel 5.1	Hasil Pengujian Keypad.....	36
Tabel 5.2	Hasil Pengujian ISD2560.....	37
Tabel 5.3	Hasil Pengujian pengucapan	41
Tabel 5.4	Hasil Pengujian Searching	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konfigurasi Pin AT89S8252	6
Gambar 2.2	Rangkaian LCD	10
Gambar 2.3	Mengirim/mengambil data ke/dari M1632	13
Gambar 2.4	Susunan Kaki ISD2560	14
Gambar 4.1	Diagram Blok Keseluruhan Sistem	19
Gambar 4.2	Perancangan Sistem Mikrokontroler AT89S8252	21
Gambar 4.3	Perancangan Rangkaian Clock	22
Gambar 4.4	Perancangan Rangkaian Reset	22
Gambar 4.5	Rangkaian Liquid Crystal Display (LCD)	24
Gambar 4.6	Hubungan Keypad dengan MK AT89S8252	25
Gambar 4.7	Rangkaian Mikrokontroler dengan EEPROM	26
Gambar 4.8	Rangkaian ISD2560	27
Gambar 4.9	Rangkaian Penguat Audio	28
Gambar 4.10	Pembagian Alamat memori untuk terjemahan Inggris-Indonesia	29
Gambar 4.11	Diagram Alir Keseluruhan Sistem	30
Gambar 4.12	Diagram Alir untuk Proses Pencarian Data	31
Gambar 4.13	Diagram Alir untuk Proses Menambah Data	32
Gambar 4.14	Diagram Alir untuk Proses Menghapus Data	33
Gambar 5.1	Blok Diagram Pengujian Rangkaian MK dengan LCD	34
Gambar 5.2	Tampilan LCD pada saat saklar di ON-kan	35
Gambar 5.3	Blok Diagram Pengujian Rangkaian Keypad.....	35

Gambar 5.4	Blok diagram rangkaian pengujian LCD.....	37
Gambar 5.5	Tampilan LCD pada saat saklar di ON-kan	38
Gambar 5.6	Tampilan LCD pada menu utama	38
Gambar 5.7	Menuliskan kata yang dicari.....	39
Gambar 5.8	Kata yang dicari dan terjemahannya	39
Gambar 5.9	Tampilan LCD pada saat tambah data	40
Gambar 5.10	Tampilan LCD pada saat baca dan hapus data.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Alat

Lampiran 2 Gambar Rangkaian

Lampiran 3 Listing Program

Lampiran 4 Data Sheet

RINGKASAN

Ulil Absor, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Agustus 2008. Perancangan Dan Pembuatan Kamus Teknik Digital Dengan Output Suara Berbasis Mikrokontroller AT89S8252.

Dosen pembimbing : **Dr. Agung Darmawansyah, ST, MT dan Ir. Bambang Siswojo, MT**

Umumnya sudah banyak kamus yang beredar dimasyarakat saat ini, tetapi kamus yang beredar tidak disertai dengan cara pengucapannya tetapi hanya menampilkan tulisannya saja. Sehingga biasanya orang hanya membaca tulisannya saja, padahal belum tentu tulisan dengan cara pengucapannya itu sama. Untuk itu dibuatlah alat yang dapat menterjemahkan bahasa Indonesia – Inggris atau sebaliknya dengan keluaran suara. Alat ini dibuat dengan menggunakan mikrokontroller AT89S8252 sebagai pemroses data, EEPROM sebagai penyimpan database, dan ISD sebagai penyimpan suara. Sehingga alat ini dapat mengeluarkan suara cara pengucapan dari kata yang dicari.

Cara kerja rangkaian ini diawali dengan memasukkan data melalui keypad. Data tersebut kemudian diolah oleh Mikrokontroller yang kemudian disimpan dalam EEPROM. Data yang diambil dari card ekspansi EEPROM 8 kbyte dan ISD oleh mikrokontroller, kemudian ditampilkan dalam LCD dan speaker sebagai output data yang sebelumnya dikuatkan dulu dengan rangkaian penguat. Mic berfungsi untuk pemasukan input data berupa suara

Apabila diinginkan penambahan database, kita dapat melakukan dengan cara menambah kapasitas memori melalui card ekspansi memori yang lebih besar sampai dengan 64 kbyte.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, manusia cenderung untuk menginginkan segala sesuatu yang cepat, praktis, dan efisien. Maka manusia berusaha mengembangkan teknologi untuk memperlancar untuk kegiatan sehari-hari.

Seiring dengan perkembangan teknologi yang pesat diperlukan adanya kemampuan dalam menghadapi tantangan di era globalisasi ini. Salah satu kemampuan tersebut adalah kemampuan penguasaan bahasa asing. Bahasa Inggris merupakan salah satu bahasa asing yang sering digunakan dalam berkomunikasi di segala aspek kehidupan.

Tetapi didalam kenyataan terdapat perbedaan antara lisan dan tulisannya. sehingga orang biasanya salah didalam pengucapannya karena hanya membaca tulisannya sedangkan pada pengucapannya, biasanya tidak sama dengan tulisan yang tertera. Maka dari itu dibutuhkan kamus terjemahan bahasa teknik yang lebih dari hanya dapat menerjemahkan bahasa teknik saja, akan tetapi dibutuhkan kamus bahasa teknik yang dapat menerjemahkan bahasa teknik yang dilengkapi dengan cara pengucapannya, sehingga orang dapat mengerti benar arti dan cara pengucapan dari kata yang diterjemahkan.

Hal itu memerlukan waktu yang lama apabila harus mencari terjemahan dalam kamus secara manual, meskipun saat ini banyak dijumpai kamus Bahasa Inggris Umum dalam bentuk semacam kalkukator. Akan tetapi hal tersebut masih belum dapat menjadi solusi dalam penyelesaian terjemahan dalam bidang teknik. Apalagi pada kamus Bahasa Inggris Umum tidak dilengkapi dengan cara pengucapan yang baik dan benar. Dalam skripsi ini penulis akan merancang dan membuat suatu alat yang berisikan terjemahan Bahasa Teknik berbasis mikrokontroller AT89S8252. Diharapkan alat ini dapat memudahkan penggunanya untuk mencari terjemahan yang diinginkan. Karena hanya dengan memasukkan kata yang dimaksud maka hasil terjemahannya akan ditampilkan dalam layar LCD dan cara pengucapannya pada speaker.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka rumusan masalah ini adalah :

- 1) Bagaimana merancang dan membuat kamus teknik digital berbasis mikrokontroller AT89S8252,
- 2) Bagaimana membuat perangkat lunak pada alat tersebut sehingga memiliki fasilitas pencarian data (*search engine*),
- 3) Bagaimana merancang dan membuat *card ekspansi memory* pada alat tersebut untuk menambah kapasitas *data base*, dan
- 4) Bagaimana merancang dan membuat agar suara dapat keluar dari *data base* ke speaker.

1.3 Batasan Masalah

Mengacu pada permasalahan yang ada, maka diperlukan adanya batasan-batasan masalah dalam pembahasannya, yaitu :

- 1) Karakteristik setiap komponen yang digunakan dalam pembuatan alat ini tidak dibahas secara mendetail.
- 2) Catu daya tidak dimasukkan dalam pembahasan.
- 3) Memori eksternal yang digunakan sebesar 8 kb tetapi memori tersebut dapat ditambah sampai dengan 64 kb sehingga hanya mampu menampung kapasitas sebesar 8.000 karakter.
- 4) Kata yang dimasukkan hanya mempunyai maksimal karakter sebanyak 16 karakter.

1.4 Tujuan

Tujuan skripsi ini adalah untuk merancang dan membuat suatu alat yang berfungsi sebagai data base terjemahan Bahasa Teknik dengan output berupa suara berbasis AT89S8252.

1.5 Metodologi

Metodologi yang dipakai dalam pembuatan skripsi ini adalah:

- 1) Studi Literatur

Dengan mencari referensi-referensi yang berhubungan dengan perencanaan dan pembuatan alat yang akan dibuat.

2) *Field Research*

Dengan melakukan penelitian secara langsung mengenai objek-objek yang berhubungan langsung dengan perencanaan alat yang akan dibuat.

3) *Design* dan Pembuatan Alat

Yaitu meliputi pembuatan PCB, perakitan komponen serta penyolderan dan pembuatan perangkat lunak.

4) Pengujian Alat

Dengan melakukan pengujian perblok rangkaian dan kerja seluruh sistem pada alat tersebut.

5) Penyusunan Laporan Skripsi

Membuat laporan yang terdiri atas: Pendahuluan, Landasan Teori, Perencanaan dan Pembuatan Alat, Pengujian Alat dan Penutup.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibagi menjadi 6 bab yang terdiri dari sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan Manfaat, Metodologi dan Sistematika penulisan

BAB II : Teori Penunjang

Menjelaskan tentang teori dasar yang menunjang Perencanaan alat dan komponen – komponen penunjang.

BAB III : Menjelaskan tentang metodologi penelitian, perancangan dan Pembuatan alat serta pengujian dan analisis.

BAB IV : Menjelaskan tentang blok diagram perancangan dan pembuatan alat yang meliputi prinsip kerja, spesifikasi alat, perancangan *hardware*, dan perancangan *software*.

BAB V : Menjelaskan tentang pengujian dan analisis yang meliputi Pegujian tiap-tiap bagian dan pengujian secara keseluruhan

- BAB VI** : Menjelaskan tentang kesimpulan akhir dari perancangan alat dan saran-saran yang memungkinkan pengembangan alat dimasa mendatang.
- Lampiran** : Berisi tentang gambar mekanik, gambar rangkaian, daftar dan data sheet komponen.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Landasan teori sangat membantu untuk dapat memahami suatu sistem. Selain dari pada itu dapat juga dijadikan sebagai bahan acuan didalam merencanakan suatu sistem. Dengan pertimbangan hal-hal tersebut, maka landasan teori merupakan bagian yang harus dipahami untuk pembahasan selanjutnya.

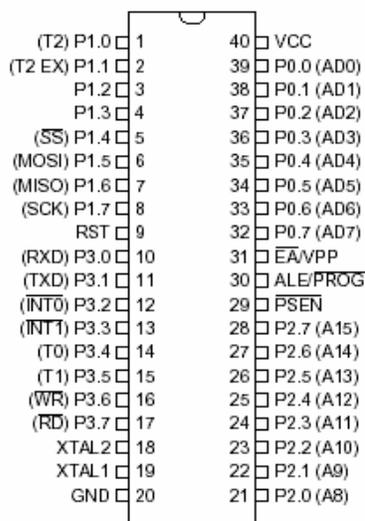
2.1. Mikrokontroller AT89S8252

Perbedaan mendasar antara mikrokontroller dengan mikroprosesor adalah mikrokontroller selain memiliki *Central Processing Unit* (CPU) juga dilengkapi dengan memori, input-output yang merupakan kelengkapan sebagai minimum sistem mikrokomputer sehingga sebuah mikrokontroller dapat dikatakan sebagai mikrokomputer dalam keping tunggal (*Single Chip Microcomputer*) yang dapat berdiri sendiri.

Mikrokontroller AT89S8252 adalah mikrokontroller ATMEL yang kompatibel penuh dengan mikrokontroller keluarga MCS-51, membutuhkan daya yang rendah, memiliki *performance* yang tinggi dan merupakan mikrokomputer 8 bit yang dilengkapi 8 kbyte flash PEROM (Programmable and erasable Read Only Memory) yaitu ROM yang dapat ditulis menggunakan programmer. Serta 2 kbyte EEPROM (*Electrical Erasable Programmable Read Only Memory*) internal. Program memori dapat diprogram ulang dalam sistem atau dengan menggunakan *programmer Nonvolately* yang mempunyai kemampuan untuk ditulis ulang hingga 1000 kali dan berisikan perintah standart MCS-51.

2.1.1. Konfigurasi pin pada mikrokontroller AT89S8252

Susunan pin-pin mikrokontroller terdiri atas 40 pin terlihat dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Konfigurasi Pin AT89S8252
 Sumber: AT89S8252 Data Sheets, 1997: 4-29

Penjelasan dari fungsi tiap-tiap pin adalah sebagai berikut:

- 1) VCC berada pin 40 (catu daya)
- 2) GND (*Ground*) berada pada pin 20
- 3) *Port 0*

Port 0 berada pada pin 32-39 merupakan *port* input-output dua arah dan dikonfigurasi sebagai multipleks *data bus* alamat rendah (A0-A7) dan data selama pengaksesan program memori dan data eksternal

- 4) *Port 1*

Port 1 berada pada pin 1-8 merupakan *port* input-output dua arah dengan internal *pull up*

- 5) *Port 2*

Port 2 berada pada pin 21-28 merupakan *port* input-output dengan internal *pull up* mengeluarkan *address* tinggi selama pengambilan program memori eksternal dan selama pengaksesan data ke memori eksternal. Selama pengaksesan ke eksternal data memori *port 2* mengeluarkan isi P2 SFR (*Special Function Register*) menerima *address* tinggi dan beberapa sinyal kontrol selama pemrograman dan verifikasi.

- 6) *Port 3*

Port 3 berada pada pin 10-17 merupakan input-output dengan internal *pull up*, *port 3* juga memiliki fungsi khusus yaitu:

- Pin 10 (P3.0) RXD adalah pin input *serial* atau penerima data pada pin *serial* terletak pada *bit address* B0 H.
- Pin 11 (P3.1) TXD adalah pin output serial atau pemancar data pada pin serial terletak pada bit address B1 H.
- Pin 12 (P3.2) INT0 adalah *interrupt* 0 eksternal terletak pada *bit address* B2 H.
- Pin 13 (P3.3) INT1 adalah *interrupt* 1 eksternal terletak pada *bit address* B3 H
- Pin 14 (P3.4) T0 adalah input eksternal timer 0 terletak pada *bit address* B4 H
- Pin 15 (P3.5) T1 adalah input eksternal timer 1 terletak pada *bit address* B5 H
- Pin 16 (P3.6) WR adalah *strobe* tulis data memori eksternal, terletak pada *bit address* B6 H
- Pin 17 (P3.7) RD adalah *strobe* baca data memori eksternal, terletak pada *bit address* B7 H

7) Reset (RST)

Input reset pada pin 9 adalah reset master untuk mikrokontroler AT89S8252, perubahan tegangan rendah ke tinggi akan mereset mikrokontroler AT89S8252.

8) ALE/ PROG (Pin 30)

Pulsa output ALE (*Address Latch Enable*) digunakan untuk proses latching byte address rendah (A0-A7) selama pengaksesan ke eksternal memori. Pin ini juga digunakan untuk memasukkan pulsa program (PROG) selama pemrograman.

9) PSEN (*Program Strobe Enable*)

Merupakan *strobe* baca ke program memori eksternal yang ada pada pin 29.

10) EA

EA (*External Address Enable*) terdapat pada pin 31 digunakan untuk mengakses memori eksternal, untuk mengakses memori internal maka EA dihubungkan ke VCC(+5V).

11) XTall 1 dan XTall 2 (pin18-19)

Pin ini dihubungkan dengan kristal apabila menggunakan *oscillator* internal XTall 1 merupakan input *inverting oscillator amplifier* sedangkan XTall 2 merupakan output *inverting amplifier*.

2.1.2. Memori Program (ROM)

Memori program merupakan tempat penyimpanan data yang permanen. Memori program merupakan memori yang hanya dapat dibaca atau lebih dikenal dengan *Read Only Memory* (ROM). Data dalam ROM tidak akan terhapus meskipun catu daya dimatikan bersifat *nonvolatile*.

Mikrokontroler AT89S8252 memiliki program internal 8 *kbyte* dengan ruang alamat 0000H-0FA0H. Jika alamat-alamat program lebih tinggi dari 0FA0H yang melebihi kapasitas ROM internal, menyebabkan mikrokontroler AT89S8252 secara otomatis mengambil *byte* code dari program memori eksternal, kode *byte* juga dapat diambil hanya dari eksternal memori dengan alamat 0000H-FFFFH dengan cara menghubungkan pin EA ke ground.

Ada beberapa tipe ROM, diantaranya adalah ROM murni yaitu memori yang sudah di program oleh pabrik, PROM, EPROM dan EEPROM, PROM merupakan memori yang dapat di program oleh pemakai tetapi tidak dapat di program ulang, EPROM merupakan PROM yang dapat di program ulang, pada EPROM ditandai dengan adanya jendela kaca pada konstruksinya yang digunakan untuk menghapus program yang akan diisi program baru (di program ulang), EEPROM prinsipnya sama dengan EPROM perbedaannya terletak pada pengisian dan penghapusan program untuk EPROM menggunakan sinar ultraviolet sedangkan pada EEPROM penghapusan / pengisian secara langsung dengan tegangan sehingga penggunaan EEPROM lebih fleksibel dibanding EPROM.

2.1.3. Memori Data (RAM)

Memori data adalah tempat untuk menyimpan data yang sifatnya sementara, sehingga pada memori data bersifat *volatile*, yaitu data akan hilang jika tidak diberi catu daya. Memori data lebih dikenal dengan nama *Random Access Memory* (RAM)

Ruang memori data (RAM) *internal* kapasitas 256 *byte* yaitu 00H-FFH terbagi menjadi 3 daerah yaitu:

1) *Bank Register* 4 buah

Setiap *bank* terdiri dari 8 *register* (R0-R7) sehingga jumlah *register* untuk keempat *bank register* (bank0-bank3) menjadi 32 buah *register* yang menempati ruang alamat 00H-1FH. Cara mengaktifkan salah satu *bank register* yaitu dengan mengatur RS0-RS1 pada *Program Status Word* (PSW). Pengaturan daerah *bank register* ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Pengaturan RS0-RS1 Untuk Register Bank

RS1	RS0	Seleksi Register Bank	Address
0	0	Bank 0	00H-07H
0	1	Bank 1	08H-0FH
1	0	Bank 2	10H-17H
1	1	Bank 3	18H-1FH

2) Bit Address Area

Terdiri 16 *byte* yang dimulai dari alamat 20H-2FH masing-masing 208 *bit* lokasi yang dapat dialamati secara langsung.

3) Scratch Pad Area

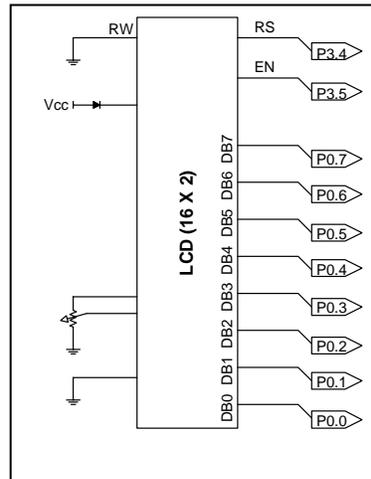
Terdiri 208 *byte* terletak pada alamat 30H-FFH, yang dapat dialamati secara langsung dan digunakan untuk keperluan umum (*General Purpose*) misalnya digunakan untuk lokasi *stack*.

2.2. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD adalah merupakan komponen optoelektronik yaitu komponen-komponen yang dikerjakan atau dipengaruhi oleh sinar (*optolistrik*), komponen-komponen pembangkit cahaya (*light emitting*) dan komponen-komponen yang mempengaruhi akan mengubah sinar. LCD terbuat dari bahan kristal cair yang merupakan suatu kompon organik yang mempunyai sifat optik seperti benda padat meskipun bahan tetap cair. Contoh kompon itu adalah *Kolesterol nonanoat* dan *P-azoxyanisole*.

Sel kristal cair terdiri dari selapis bahan kristal cair yang diapit antara gelas tipis dengan elektroda lapisan logam transparan yang diendapkan (*deposited*) pada bagian dalam gelas. Kedua keping gelas juga transparan. Sel ini disebut sel tipe transmitif. Bila hanya sebuah lapisan gelas yang transparan sedang yang lain mempunyai lapisan reflektif, sel ini disebut tipe reflektif. kedua tipe ini. Bila tidak diaktifkan, tipe transmitif maka sel itu meneruskan sinar dari belakang atau dari pinggir dalam garis lurus. Dalam hal ini sel tidak nampak cemerlang. Bila diaktifkan, sinar yang datang dipendarkan ke depan dan difusi sel

nampak cemerlang dibawah cahaya kamar yang terang. Susunan pin-pin rangkaian LCD dapat ditunjukkan dalam Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Rangkaian LCD
Sumber: LCD M1632 Data Sheets, 2007:2-31

Untuk display dalam bentuk tampilan tulisan yang digunakan dalam perencanaan alat ini adalah LCD 16 x 2 digit. Untuk penggunaan LCD harus diinisialisasikan terlebih dahulu menurut instruksi yang terdapat di LCD. Display difungsikan sebagai alamat yang dihubungkan dengan bus data, dan dengan bantuan *software* maka dapat ditampilkan karakter yang diinginkan pada display, dengan mengontrol pin E, R/W, dan RS.

Ada dua jenis register yang terdapat dalam LCD M1632 ini, yaitu data register dan instruction register. Dengan menggunakan pin RS (Register Select) pada LCD, pemakaian kedua register dapat dipilih. Pemilihan register dapat dipilih. Pemilihan register pada LCD ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Pemilihan Register Pada LCD M1632

Nama Sinyal	No. Terminal	I/O	Tujuan	Keterangan Sinyal
RS	4	Input	MPU	0 : Instruction Register 0 : Data Register

Jika bagian yang dipilih adalah instruction register maka output yang dihasilkan adalah meliputi operasional dari LCD, misalnya fungsi display clear, cursor home, entry mode set, display on/off, cursor shift, dan sejenisnya. Sebaliknya, jika bagian yang dipilih adalah data register, output yang dihasilkan adalah meliputi karakter yang tabelnya terdapat pada lampiran data sheet LCD.

LCD M1632 mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

- ❖ 16 karakter 2 baris dalam bentuk dot matrik 5×7 dan kursor.
- ❖ *Duty ratio* 1/16.
- ❖ Memiliki ROM pembangkit karakter untuk 192 jenis karakter.
- ❖ RAM untuk data *display* sebanyak 80×8 bit (80 karakter maksimum).
- ❖ Dapat dirangkai dengan MPU (*Mikroprocessor Unit*) 8 bit atau 4 bit.
- ❖ RAM data *display* dan RAM pembangkit karakter dibaca oleh MPU.
- ❖ Memiliki fungsi intruksi : *display ON/OFF, cursor ON/OFF, display character blink, cursor shift dan display shift*.
- ❖ Memiliki rangkaian oscillator sendiri.
- ❖ Sumber tegangan tunggal +5 volt.
- ❖ Memiliki rangkaian reset otomatis pada catu daya dihidupkan.
- ❖ Temperature operasi 0° - 50° C.

LCD modul M1632 mempunyai 16 pin dengan fungsi yang ditunjukkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Fungsi Pin – Pin LCD

No. PIN	Nama PIN	Fungsi
1	Vss	Terminal Ground
2	Vcc	Tegangan Catu + 5 volt
3	Vee	Mengendalikan kecerahan LCD
4	RS	Sinyal pemilihan register 0 = Tulis 1 = Baca
5	R/W	Sinyal seleksi tulis atau baca 0 = Tulis 1 = Baca
6	E	Sinyal operasi awal yang mengaktifkan data tulis atau baca
7 - 14	DB0 – DB7	Merupakan saluran data berisi perintah data yang akan ditampilkan

15	V + BL	Back Light Supply 4 - 4,2 (Volt)
16	V - BL	Back Ligth Supply 0 (Ground)

Pada LCD juga terdapat instruksi – instruksi sebagai berikut :

Display clear : membersihkan tampilan yang ada pada LCD serta menyimpan, sedangkan kursor kembali ke posisi semula.

Cursor home : hanya membersihkan tampilan dan kursor kembali ke semula.

Empty mode Set : layar beraksi sebagai tampilan tulis.

S : 1/0 = menggeser layar.

1/0 : 1 = kursor bergerak ke kanan dan layar bergerak ke kiri.

1/0 : 0 = kursor bergerak ke kiri dan layar bergerak ke kanan

Display On/Off kontrol.

D : 1 = layar on

D : 0 = layar off

C : 1 = kursor on

C : 0 = kursor off

B : 1 = kursor berkedip-kedip

B : 0 = kursor tidak berkedip – kedip

Cursor Display Shift

S/C : 1 = LCD diidentifikasi sebagai layar

S/C : 0 = LCD diidentifikasi sebagai kursor

R/L : 1 = menggeser satu spasi ke kanan

R/L : 0 = menggeser satu spasi ke kiri

Fuction Set

DL : 1 = panjang data LCD pada 8 bit

DL : 0 = panjang data LCD pada 4 bit

Bit upper ditransfer terlebih dahulu kemudian diikuti dengan 4 bit lower.

N : 1/0 = LCD menggunakan 2 atau 1 baris karakter

P : 1/0 = LCD menggunakan 5 x 10 dot matrik

CG RAM address set : menulis alamat RAM ke karakter

DD RAM address set : menulis alamat RAM ke tampilan

BF/address set : BF = 1/0, LCD dalam keadaan sibuk atau tidak sibuk.

Data write to CG RAM or DD RAM : membaca byte dari alamat terakhir RAM yang dipilih.

2.2.1. Sinyal Interface M1632

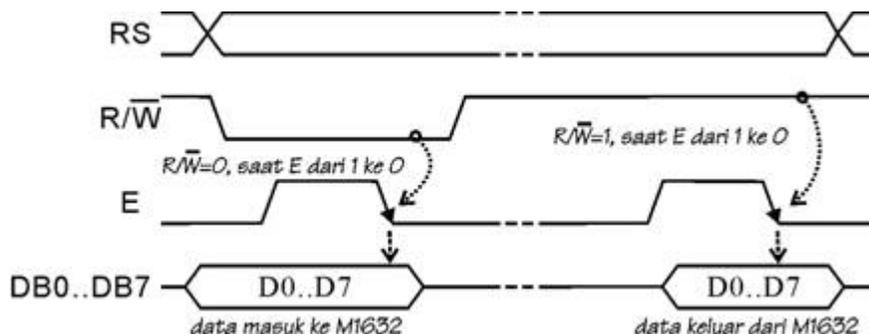
Untuk berhubungan dengan mikrokontroler pemakai, M1632 dilengkapi dengan 8 jalur data (**DB0..DB7**) yang dipakai untuk menyalurkan kode ASCII maupun perintah pengatur kerjanya M1632. Selain itu dilengkapi pula dengan **E**, **R/W** dan **RS** seperti layaknya komponen yang kompatibel dengan mikroprosesor.

Kombinasi lainya **E** dan **R/W** merupakan sinyal standar pada komponen buatan Motorola. Sebaliknya sinyal-sinyal dari MCS51 merupakan sinyal khas Intel dengan kombinasi sinyal **WR** dan **RD**.

RS, singkatan dari *Register Select*, dipakai untuk membedakan jenis data yang dikirim ke M1632, kalau **RS=0** data yang dikirim adalah perintah untuk mengatur kerja M1632, sebaliknya kalau **RS=1** data yang dikirim adalah kode ASCII yang ditampilkan.

Demikian pula saat pengambilan data, saat **RS=0** data yang diambil dari M1632 merupakan data status yang mewakili aktivitas M1632, dan saat **RS=1** maka data yang diambil merupakan kode ASCII dari data yang ditampilkan.

Proses mengirim/mengambil data ke/dari M1632 digambarkan dalam Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Proses mengirim/mengambil data ke/dari M1632
Sumber: LCD M1632 Data Sheets, 2007:14

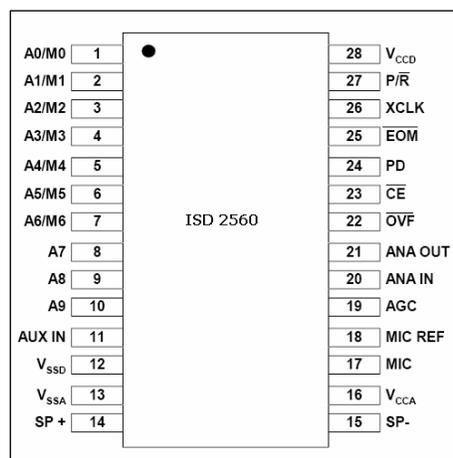
- 1) **RS** harus dipersiapkan dulu, untuk menentukan jenis data seperti yang telah dibicarakan di atas.
- 2) **R/W** di-nol-kan untuk menandakan akan diadakan pengiriman data ke M1632. Data yang akan dikirim disiapkan di **DB0..DB7**, sesaat kemudian sinyal **E** di-satu-kan dan di-nol-kan

kembali. Sinyal **E** merupakan sinyal sinkronisasi, saat **E** berubah dari 1 menjadi 0 data di **DB0 .. DB7** diterima oleh M1632.

- 3) Untuk mengambil data dari M1632 sinyal **R/W** di-satu-kan, menyusul sinyal **E** di-satu-kan. Pada saat **E** menjadi 1, M1632 akan meletakkan datanya di **DB0 .. DB7**, data ini harus diambil sebelum sinyal **E** di-nol-kan kembali.

2.3. IC ISD2560

Untuk menghasilkan *output* suara, pada perancangan sistem ini digunakan IC suara yaitu ISD2560 yang mempunyai kemampuan penyimpanan suara dengan durasi 60 detik. Dari IC tersebut dapat didengar suara yang menunjukkan arah dari medan magnet. ISD2560 dioperasikan dalam *mode address bit* artinya setiap kata yang direkam mempunyai address sendiri. Masing-masing kaki dalam ISD2560 mempunyai fungsi tersendiri. Dengan mengetahui fungsi masing-masing kaki ISD2560, perancangan aplikasi ISD2560 akan lebih mudah merencanakan dan membuat sistem yang dirancang. ISD2560 mempunyai 28 *pin*, susunan masing-masing *pin* dapat dilihat dalam Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Susunan Kaki ISD2560
Sumber: ISD2560 Data Sheets, 1998: 6-17

Sinyal suara dan *audio* disimpan secara langsung ke memori pada tempat naturalnya dengan kualitas suara yang bagus. Untuk karakteristiknya adalah sebagai berikut:

- Mudah digunakan untuk perekaman suara *single chip*.
- Kualitas bagus dengan suara asli.

- Memiliki durasi penyimpanan dari 60, 75, 90,120 detik.
- Dapat dipakai untuk menghandle banyak pesan.
- Menggunakan *power supply* tunggal 5 volt.

Dengan melihat Tabel 2.4, maka dapat diketahui bahwa IC penyimpan suara ISD seri 2560 ini adalah merupakan jenis *EEPROM*. *EEPROM* adalah jenis *ROM* yang dapat diprogram, dihapus dan diprogram secara elektrik.

Tabel 2.4. Seri ISD2560

Tipe	Waktu (detik)	Sample Rate (KHz)	Filter Band Pass (Hz)
ISD 2560	60	8.0	3400
ISD 2575	75	6.4	2700
ISD 2590	90	5.3	2300
ISD 25120	120	4.0	1700

Sumber: ISD2560 – ISD25120 Data Sheets, 1998: 2-39

IC ISD 2560 ini dapat melakukan perekaman suara atau pesan dengan jangka waktu durasi maksimum 60 detik dengan *sample rate* 8.0 khz. Dimana untuk *cell* penyimpanan ini terbagi dalam alamat yaitu dari 00H sampai 257H. Pada saat *stanby* arus yang diserap sekitar 1 μ A.

BAB III

METODOLOGI

Dalam perancangan dan pembuatan kamus teknik digital berbasis mikrokontroller AT89S8252 ini memakai metode sebagai berikut :

- 1) Studi literatur.
- 2) Penentuan spesifikasi alat.
- 3) Perancangan alat.
- 4) Pengujian alat.
- 5) Pengambilan kesimpulan. dan saran

3.1. Studi Literatur

Studi literatur adalah proses mencari ide rancangan, mencari teori dasar dari berbagai sumber pustaka baik buku-buku maupun artikel dan teori penunjang perancangan permainan, serta membandingkan ide rancangan dengan survei di lapangan.

3.2. Spesifikasi dan Kemampuan alat

Setelah literatur dipelajari kemudian dari permasalahan yang ada dibuat spesifikasi dari alat yang akan dibuat Penentuan spesifikasi alat dilakukan selain untuk memudahkan melakukan perancangan dan pembuatan alat juga dapat memberikan informasi tentang tampilan dari alat ini

Spesifikasi alat yang direncanakan :

1. Alat yang direncanakan dapat menampilkan hasil terjemahan dan output suara.
2. Piranti yang direncanakan menggunakan mikrokontroler AT89S8252, keyboard, LCD dan ISD2560 .
3. Pengontrolan dilakukan pada mikrokontroler AT89S8252 yang sudah diprogram, sehingga mikrokontroler AT89S8252 dapat melakukan pengendalian sesuai dengan diagram alir dari program.

3.3. Perancangan Alat

Dari peralatan yang telah ditentukan spesifikasi tersebut maka proses perancangan dibagi dalam dua kelompok yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak sebagai berikut :

3.3.1. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras alat dimulai dengan pembuatan blok diagram dari keseluruhan sistem dalam block diagram tersebut. Setiap bagian dari blok diagram keseluruhan sistem tersebut kemudian dianalisa, diperhitungkan dan dilakukan perancangan berdasarkan fungsinya masing-masing dengan mengacu pada spesifikasi keseluruhan yang telah ditentukan. Proses perancangan perangkat keras ini perlu dilakukan dengan seksama dalam hal perhitungan nilai komponen tertentu, juga alur-alur logika antar komponen karena sebagian besar komponen yang dipergunakan dalam sistem ini berupa piranti digital. Selain hal tersebut di atas penentuan konfigurasi penggunaan *port* pada komponen *interfacing* berhubungan dengan proses pembuatan dan perancangan perangkat lunak.

3.3.2. Perancangan Perangkat Lunak

Perencanaan perangkat lunak menggunakan Bahasa *Assembler* dibuat untuk mempermudah kerja *hardware* secara baik agar alat dapat bekerja dan menghasilkan data yang tepat dan akurat

3.4. Pengujian Alat

Setelah perancangan mekanik dipasangkan dan perangkat lunak untuk mendukung sistem selesai dibuat, maka diadakan pengujian dan analisa alat. Metode pengujian alat adalah sebagai berikut:

- 1) Menguji sistem secara blok.
- 2) Menggabungkan sistem dalam beberapa blok menjadi keseluruhan sistem.
- 3) Mengadakan pengujian rangkaian secara keseluruhan.
- 4) Mengevaluasi hasil pengujian keseluruhan sistem.

3.5. Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan didapat berdasarkan dari hasil pengujian kamus teknik digital berbasis mikrokontroler AT89S8252 sesuai dengan tujuan dan rumusan masalah. Saran diberikan setelah melihat adanya kekurangan dalam sistem yang telah dibuat, dengan harapan agar nantinya alat ini dapat dikembangkan lebih baik.

BAB IV

PERANCANGAN ALAT

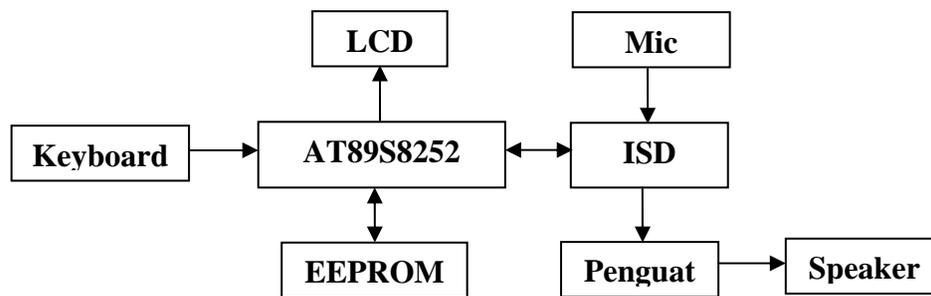
Dalam bab ini dibahas mengenai perancangan dan pembuatan alat yang meliputi : blok diagram sistem, perangkat keras (hardware), perancangan database EEPROM, dan perangkat lunak (software). Pembahasan dalam bab ini akan dilakukan perblok seperti perancangan berikut ini :

4.1. Blok Diagram

4.1.1. Blok Diagram Keseluruhan

Blok diagram keseluruhan direncanakan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai cara kerja keseluruhan sistem, fungsi blok-blok yang ada di dalamnya serta hubungan antara satu blok dengan blok yang lain.

Perancangan hardware utamanya adalah berdasarkan blok sistem dari seluruh proses seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram Blok Keseluruhan Sistem
Sumber: Perancangan

Fungsi dari tiap-tiap blok diagram dijelaskan sebagai berikut :

- 1) Unit system MC AT89S8252 merupakan unit pengolah data.
- 2) Unit LCD berfungsi untuk menampilkan data/output.
- 3) Unit card ekspansi EEPROM 8 kb berfungsi untuk menyimpan data base berupa karakter.
- 4) Unit Keyboard berfungsi untuk memasukkan data/input data.
- 5) Unit ISD berfungsi untuk menyimpan data suara.
- 6) Unit Mic berfungsi untuk merubah sinyal akustik menjadi sinyal elektrik

- 7) Unit Penguat Audio berfungsi untuk menguatkan data suara dari ISD.
- 8) Unit Speaker berfungsi untuk merubah sinyal elektrik menjadi sinyal akustik.

4.1.2. Prinsip Kerja Dari Blok Diagram

Cara kerja rangkaian ini diawali dengan memasukkan data melalui keyboard. Data tersebut kemudian diolah oleh Mikrokontroler yang kemudian disimpan dalam EEPROM. Data yang diambil dari card ekspansi EEPROM 8 kbyte dan ISD oleh mikrokontroler, kemudian ditampilkan dalam LCD dan speaker sebagai output data yang sebelumnya dikuatkan dulu dengan rangkaian penguat. Mic berfungsi untuk pemasukan input data berupa suara

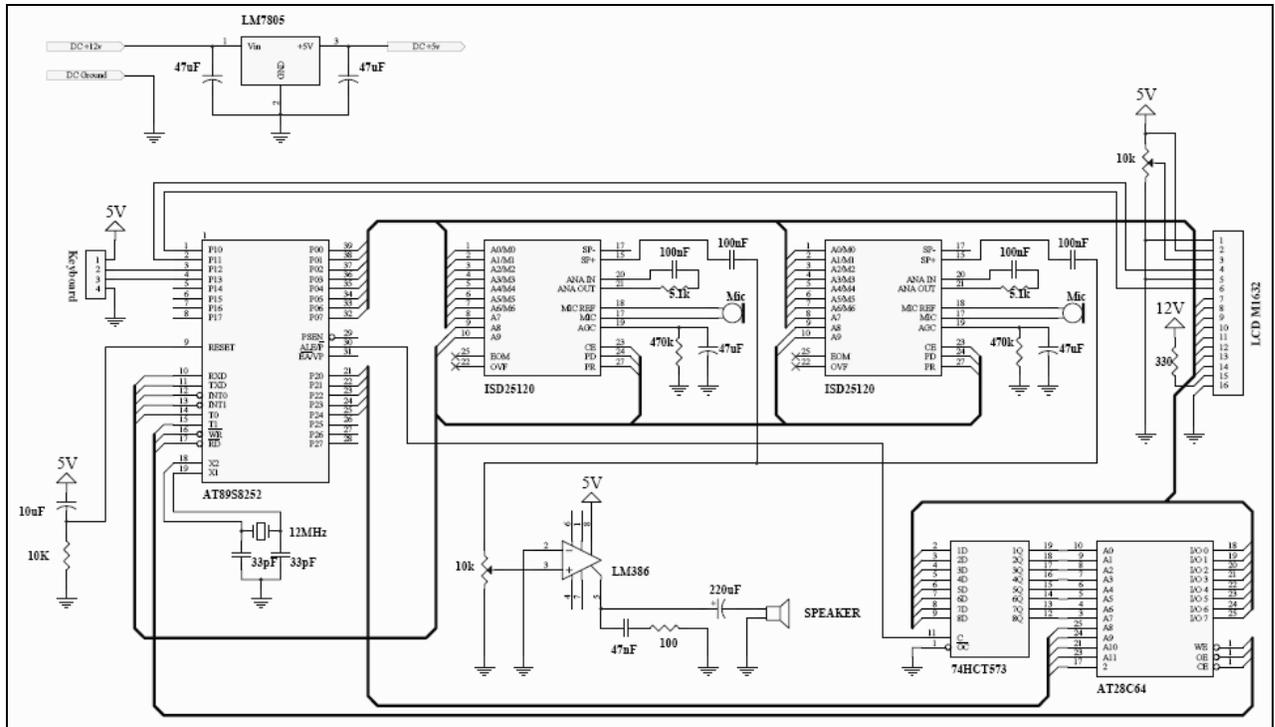
Apabila diinginkan penambahan database, kita dapat melakukan dengan cara menambah kapasitas memori melalui card ekspansi memori yang lebih besar sampai dengan 64 kbyte.

4.2. Perancangan Perangkat Keras

4.2.1. Sistem Mikrokontroler AT89S8252

Mikrokontroler AT89S8252 berfungsi sebagai pengolah data yang dihasilkan oleh penekanan keyboard yang berfungsi sebagai inputan dan menampilkan data tersebut ke dalam LCD yang berfungsi sebagai output karakter.

Pengaturan jalur *input* dan *output* pada rangkaian mikrokontroler untuk sebuah rancangan terprogram, sangat berkaitan erat dengan program yang kita buat. Agar tidak terjadi kesalahan saat pembacaan data, mikrokontroler menyediakan jalur-jalur 32 *input-output* yang dapat digunakan secara berkelompok atau bersamaan untuk tiap kelompok terisi 8 bit. Untuk lebih jelasnya, hubungan mikrokontroler dengan perangkat pendukungnya dapat dilihat dalam Gambar 4.2.

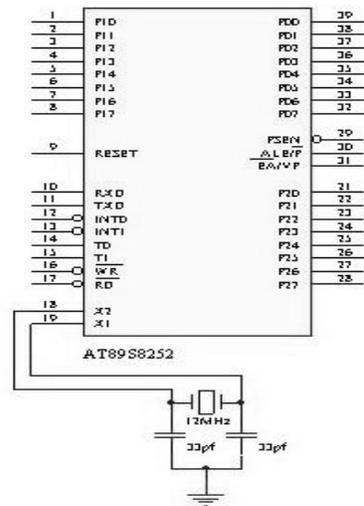


Gambar 4.2 Perancangan Sistem Mikrokontroler AT89S8252
Sumber: Perancangan

- **Clock**

Kecepatan proses yang dilakukan oleh mikrokontroler ditentukan oleh sumber *clock* (pewaktuan) yang mengendalikan mikrokontroler tersebut. Sistem yang akan dirancang ini akan menggunakan osilator internal yang sudah tersedia dalam chip mikrokontroler AT89S8252. Untuk menentukan frekuensi osilatornya cukup dengan cara menghubungkan kristal pada pin 19 (XTAL 1) dan pin 18 (XTAL 2) serta dua buah kapasitor ke pentanahan (ground).

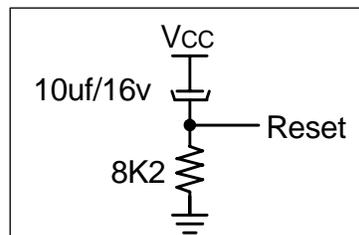
Besar kapasitansi, disesuaikan dengan spesifikasi pada lembar data AT89S8252 yaitu 33 pF. Kristal yang digunakan adalah 11,059 MHz. Gambar 4.3 memperlihatkan rangkaian *clock* yang digunakan.



Gambar 4.3 Perancangan Rangkaian Clock
Sumber: Perancangan

- **Reset**

MCS AT89S8252 dapat bekerja jika ada rangkaian resetnya. AT89S8252 memakai reset aktif *high* sehingga *input* reset harus tinggi minimal selama 2 siklus mesin (24 periode osilator) saat pertama kali MCS AT89S8252 dijalankan. (*Atmel datasheet* : 5). Rangkaian reset terdiri atas resistor dan kapasitor yang dihubungkan ke kaki 9 pada AT89S8252 seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Rangkaian reset
Sumber : Perancangan

Karena kristal yang digunakan mempunyai frekuensi sebesar 12 MHz, maka satu periode membutuhkan waktu sebesar :

$$T = \frac{1}{f_{XTALL}} = \frac{1}{12MHz} s = 8,333 \cdot 10^{-8} s$$

Sehingga waktu minimal logika tinggi yang dibutuhkan untuk *mereset* mikrokontroler adalah :

$$t_{\text{reset(min)}} = T \times \text{periode yang dibutuhkan}$$

$$= 8,33 \times 10^{-8} \times 24 = 2 \mu\text{s}$$

Jadi mikrokontroler membutuhkan waktu minimal 2 μs untuk *mereset*. Waktu minimal inilah yang dijadikan pedoman untuk menentukan nilai R dan C. R = 8,2 k Ω dapat dicari nilai C

$$t = 0,357 \cdot R \cdot C$$

$$2 = 0,357 \cdot 8,2 \cdot 10^3 \cdot C$$

$$C = 6,8 \mu\text{F}$$

Jadi dengan nilai komponen R = 8,2 k Ω dan C = 10 μF sudah memenuhi syarat untuk *mereset*.

$$t = 0,357 \cdot R \cdot C$$

$$t = 0,357 \cdot 8,2 \cdot 10^3 \cdot 10^{-5}$$

$$t = 29,274\text{ms}$$

4.2.2. LCD M1632

LCD Display Module M1632 buatan Seiko Instrument Inc. adalah komponen *display* yang paling umum digunakan saat ini. LCD M1632 merupakan panel LCD sebagai media penampil informasi dalam bentuk huruf/angka dua baris, masing-masing baris bisa menampung 16 huruf/angka.

Untuk berhubungan dengan mikrokontroler, pemakai LCD M1632 dilengkapi dengan 8 jalur data (**DB0..DB7**) yang dipakai untuk menyalurkan kode ASCII maupun perintah pengatur kerjanya M1632. Selain itu dilengkapi pula dengan **E**, **R/W*** dan **RS** seperti layaknya komponen yang kompatibel dengan mikroprosesor.

RS, singkatan dari Register Select, dipakai untuk membedakan jenis data yang dikirim ke M1632, kalau **RS=0** data yang dikirim adalah perintah untuk mengatur kerja M1632, sebaliknya kalau **RS=1** data yang dikirim adalah kode ASCII yang ditampilkan.

Demikian pula saat pengambilan data, saat **RS=0** data yang diambil dari M1632 merupakan data status yang mewakili aktivitas M1632, dan saat **RS=1** maka data yang diambil merupakan kode ASCII dari data yang ditampilkan.

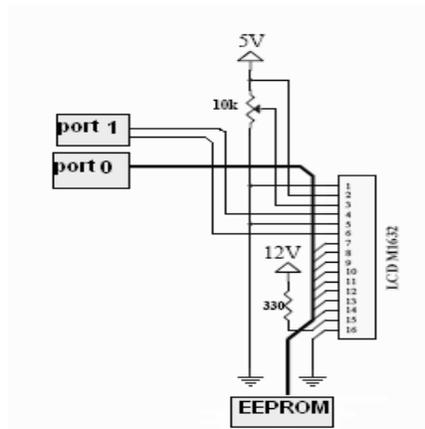
Proses mengirim/mengambil data ke/dari M1632 bisa dijabarkan sebagai berikut :

- **RS** harus dipersiapkan dulu, untuk menentukan jenis data seperti yang telah dibicarakan di atas.

- **R/W*** di-nol-kan untuk menandakan akan diadakan pengiriman data ke M1632. Data yang akan dikirim disiapkan di **DB0..DB7**, sesaat kemudian sinyal **E** di-satu-kan dan di-nol-kan kembali. Sinyal **E** merupakan sinyal sinkronisasi, saat **E** berubah dari 1 menjadi 0 data di **DB0 .. DB7** diterima oleh M1632.
- Untuk mengambil data dari M1632 sinyal **R/W*** di-satu-kan, menyusul sinyal **E** di-satu-kan. Pada saat **E** menjadi 1, M1632 akan meletakkan datanya di **DB0 .. DB7**, data ini harus diambil sebelum sinyal **E** di-nol-kan kembali.

M1632 mempunyai seperangkat perintah untuk mengatur tata kerjanya, perangkat perintah tersebut meliputi perintah untuk menghapus tampilan, meletakkan kembali cursor pada baris huruf pertama baris pertama, menghidup/matikan tampilan dan lain sebagainya, semua itu dibahas secara terperinci dalam Lembar Data M1632.

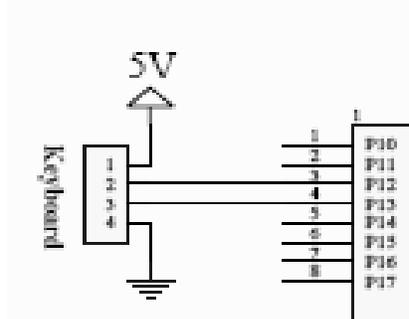
Untuk tampilan dipergunakan LCD Dot Matrik 2 x 16 karakter. Sinyal-sinyal yang diperlukan oleh LCD adalah RS dan Enable, sinyal RS dan Enable dipergunakan sebagai input yang outputnya dipakai untuk mengaktifkan LCD. LCD akan aktif apabila mikrokontroller memberikan instruksi tulis pada LCD. Saat kondisi RS don't care dan Enable 0 maka LCD tetap pada kondisi semula, pengiriman data ke LCD dilakukan saat RS berlogika 1 dan enable berlogika 1. Instruksi dikirim pada LCD bila keadaan RS 0 dan Enable 1. Pin LCD ini untuk data terkoneksi pada *Port 0* mikrokontroller. Kemudian untuk RS dihubungkan pada *Port 2.7*, tulis/baca (*Read/Write*) diberikan logika *low* karena disini LCD bersifat menulis data, dan yang terakhir *Enable* (E) dikendalikan dengan *Port 2.6*. Gambar rangkaian LCD ditunjukkan dalam Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Rangkaian LCD
Sumber: Perancangan

4.2.3. Keyboard

Setiap kali salah satu tombol *keyboard* ditekan atau dilepas, *Keyboard* akan mengirim kode ke *host* (*host* adalah komputer jika *keyboard* dihubungkan ke PC, atau berupa mikrokontroler jika *keyboard* dihubungkan ke peralatan berbasis mikrokontroler). Gambar 4.6 menunjukkan piranti keyboard yang terhubung dengan kaki pin mikrokontroler



Gambar 4.6 Rangkaian Keyboard dengan mikrokontroler AT89S8252

Sumber : Perancangan

Komunikasi antar *keyboard* dan *host* adalah komunikasi dua arah, *keyboard* mengirim scan code ke *host*, *host* bisa mengirim perintah untuk mengatur kerja dari *keyboard*. Kode perintah untuk *keyboard* tidak sebanyak *scan code*, berikut ini daftar kode perintah untuk *keyboard* (dalam heksadesimal) adalah:

- **ED**, perintah untuk menyalakan/memadamkan lampu indikator di *keyboard*, setelah menerima perintah **ED** dari *host*, *keyboard* akan menjawab dengan **FA** sebagai tanda perintah itu telah dikenali (**ACK** – *acknowledge*) dan menunggu 1 *byte* perintah lagi dari *host* untuk menentukan lampu indikator mana yang perlu di-nyala/padam-kan. 1 *byte* perintah susulan tersebut akan diartikan sebagai berikut : bit 0 dipakai untuk mengatur lampu indikator *scroll lock*, bit 1 untuk *Num Lock* dan bit 2 untuk *Capc Lock*, bit-bit lainnya diabaikan.
- **EE**, dipakai *host* untuk memeriksa apakah *keyboard* masih aktif. Setelah menerima perintah **EE** dari *host*, *keyboard* akan menjawab dengan **EE** pula, menandakan dirinya masih aktif.
- **FO**, ada keyboard yang dilengkapi 3 set *scan code*, perintah ini dipakai untuk memilih *scan code* yang dipakai. Setelah menerima perintah **FO** dari *host*, *keyboard* akan menjawab dengan **FA** sebagai tanda perintah itu telah dikenali (**ACK** – *acknowledge*)

dan *host* menjawab 1 *byte* lagi (nilainya 1, 2 atau 3) untuk memilih set *scan code*. Jika *byte* yang dikirimkan nilainya 0, *keyboard* akan menjawab dengan nomor set *scan code* yang dipakai.

- **F3**, dipakai untuk mengatur kecepatan tanggapan *keyboard* (*Typematic Repeat Rate*), setelah menerima perintah **F3** dari *host*, *keyboard* akan menjawab dengan **FA** sebagai tanda perintah itu telah dikenali (**ACK** – *acknowledge*) dan *host* menjawab 1 *byte* nilai kecepatan tanggapan *keyboard* yang dikehendaki.
- **F4**, dipakai untuk meng-aktif-kan kembali *keyboard*, setelah menerima perintah ini *keyboard* akan menjawab dengan **FA** (**ACK** – *acknowledge*).
- **F5**, dipakai untuk me-nonaktif-kan *keyboard*, setelah menerima perintah ini *keyboard* akan menjawab dengan **FA** (**ACK** – *acknowledge*).
- **FE**, dipakai meminta *keyboard* mengirim ulang *scan code* terakhir yang dikirim.
- **FF**, perintah untuk me-reset *keyboard*

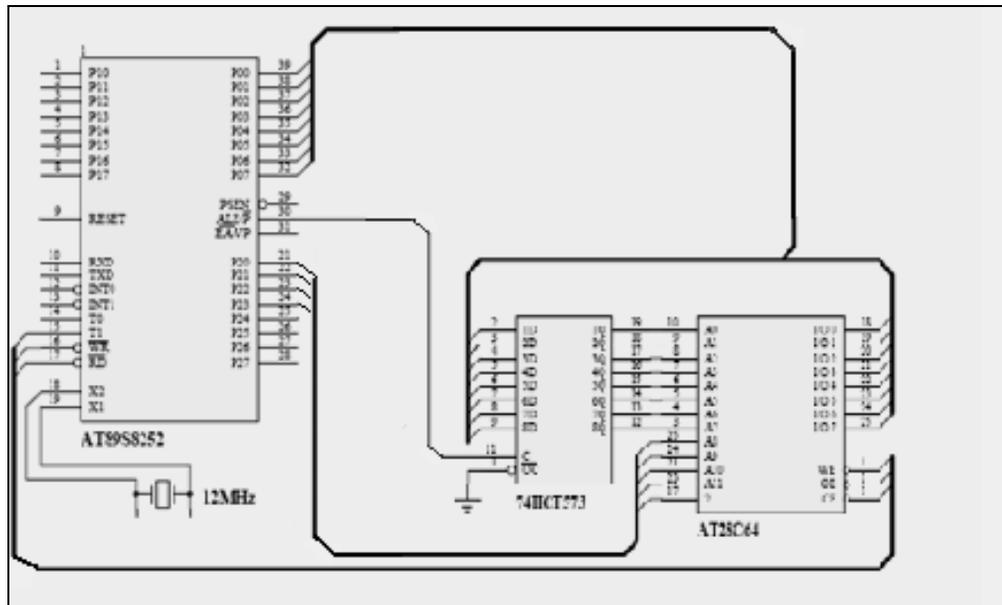
Selain perintah dari *host*, *keyboard* juga mempunyai kode-kode lain selain *scan code* yang dikirimkan ke *host*, sebagai berikut :

- **FA**, berarti **ACK** (*acknowledge*), yaitu jawaban dari *keyboard* bahwa perintah dari *host* sudah dikenali dengan baik.
- **AA**, berarti *keyboard* selesai memeriksa diri dan siap bekerja setelah diberi catu daya.
- **EE**, identik dengan perintah **EE** diatas.
- **FE**, artinya minta *host* mengulang perintah terakhir yang dikirim.
- **FF / 00**, berarti terjadi kesalahan di *keyboard*.

4.2.4. EEPROM

Memori data eksternal merupakan memori baca/tulis dan untuk proses pembacaan dan penulisan melibatkan sinyal *RD* dan *RW*. Pengaksesan memori eksternal dengan menggunakan intruksi *MOVX*, dan menggunakan data pointer 16 bit (*DPTR*), *R0* atau *R1* sebagai register alamat. Interface mikrokontroller menggunakan jalur *RD(pin 17)* yang dihubungkan dengan pin *output enable(OE)* EEPROM dan *WR(pin 16)* dihubungkan dengan *write enable(WE)* EEPROM.

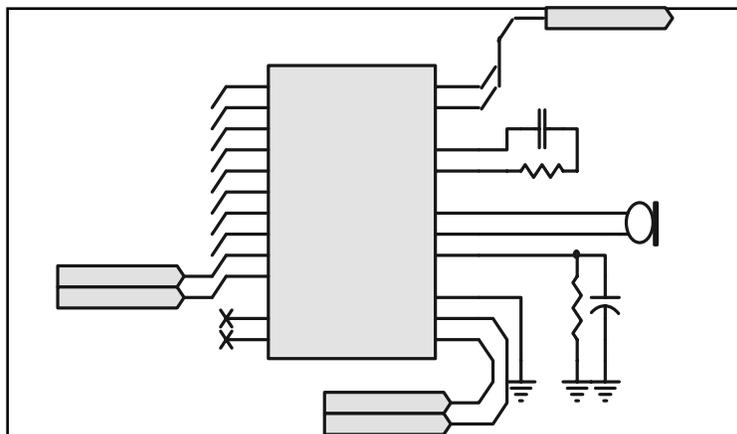
Sedangkan Port 0 dan Port 2 pada mikrokontroller digunakan sebagai jalur penghubung EEPROM untuk bus alamat dan bus data. Port 0 dapat digunakan sebagai bus data dan alamat yang dapat diatur oleh *IC* Latch(74HCT573). Sedangkan pada Port 2 hanya mengirim sinyal untuk bus alamat saja. Gambar 4.7 menunjukkan rangkaian mikrokontroller dengan 2 buah EEPROM.



Gambar 4.7 Rangkaian Mikrokontroller dengan EEPROM
Sumber: Perancangan

4.2.5. ISD 2560

Rangkaian pemutar suara pada perancangan ini berfungsi untuk mengeluarkan bunyi yang menunjukkan apakah pancing dapat ikan atau tidak. Sedangkan *IC* penyimpan suara ini dapat berbicara maksimal 60 detik. Selama 60 detik merupakan jumlah yang cukup untuk menyimpan suara hasil terjemahan. Gambar dari rangkaian *ISD 2560* dapat dilihat dalam Gambar 4.8.



Gambar 4.8. Rangkaian ISD 2560
Sumber: ISD2560 Data Sheets, 1998: 6-17

ISD2560

1	A0/M0	
2	A1/M1	
3	A2/M2	
4	A3/M3	A
5	A4/M4	ANA
6	A5/M5	
7	A6/M6	MI
8	A7	
9	A8	
10	A9	

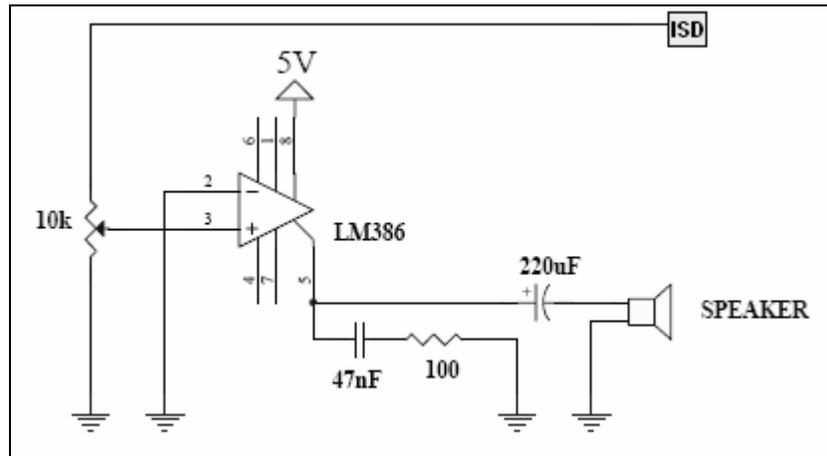
- Dalam Gambar 4.5 penggunaan *pin* dapat dijelaskan secara detail sebagai berikut:
- Pin A8 - A9* dihubungkan dengan P2.6 - 2.7 pada *mikrokontroller* sebagai jalur data.
 - Pin PR* dan *PD* dihubungkan dengan P2.4 – 2.5 pada *mikrokontroller* sebagai kontrol untuk ISD
 - Pin VCCD* dan *VCCA* dihubungkan ke VCC +5 volt dan *Pin VSSA* dan *VSSD* dihubungkan ke *ground* untuk dua *input* (untuk analog dan untuk digital) agar dapat memperkecil *fase* yang timbul
 - Pin SP+* dan *SP-* dihubungkan ke *speaker* untuk mengeluarkan bunyi yang disimpan dalam *ISD*
 - AGC* digunakan untuk menyesuaikan penguatan *output* dari *preamplifier* yang digunakan
 - Pin ANA OUT* dan *ANA IN* dihubungkan melalui sebuah resistor dan kondensator *kopling*. Nilai kapasitor ini dengan impedansi *input ANA IN* (5.1 kΩ) akan menentukan frekuensi *cut – off filter*

Sebagaimana diketahui durasi penyimpanan IC ini selama 60 detik, maka suara yang akan disimpan tidak boleh melebihi dari durasi yang di ijinan. *ISD2560* memiliki 10 bit jalur alamat dan memiliki lokasi alamat sebanyak 600 bit. Dari *datasheet* diketahui tiap detiknya mempunyai jumlah alamat sebanyak 5 bit.

Untuk penyimpanan suara perdetiknya digunakan jumlah alamat yang dibutuhkan sebanyak 5 bit dan total jumlah alamat yang dibutuhkan adalah 496 bit.

4.2.6. Penguat Audio

Penguat Audio digunakan untuk menguatkan tegangan keluaran dari ISD2560 sehingga suara yang dihasilkan menjadi lebih keras. Komponen utama dari rangkaian penguat audio ini adalah IC Op-amp LM386. Adapun rangkaian dari penguat audio ini dapat ditunjukkan dalam Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Rangkaian Penguat Audio
Sumber: Perancangan

Dari gambar di atas maka dapat diketahui besarnya tegangan pada V_o , yaitu sebesar:

$$V_o = E_{ax} A_{oL}$$

V_o = tegangan keluaran

E_d = tegangan pada masukan (+) – tegangan pada masukan (-)

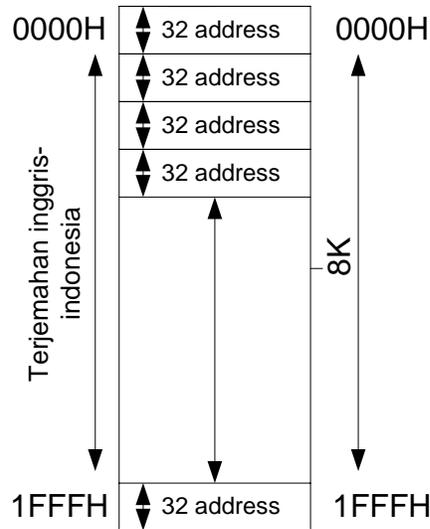
A_{oL} = gain tegangan untai terbuka (200.000)

4.3. Perancangan Pengalamatan EEPROM

Perancangan database dalam EEPROM dilakukan dengan melakukan pengisian data informasi terjemahan yang berbeda pada EEPROM dengan kapasitas masing-masing 8k. Sehingga dapat diketahui bahwa semua EEPROM menempati alamat mulai dari 0000H-1FFFH dan mempunyai kapasitas total memori sebesar 8K

Pada perancangan alat ini memori yang digunakan sebagai media penyimpanan adalah memori EEPROM, memori EEPROM digunakan untuk menyimpan data terjemahan bahasa Inggris dan bahasa Indonesia. Pada memori EEPROM akan dibagi menjadi beberapa blok yang disediakan untuk proses pengisian dan kemudian ditampilkan pada LCD, tiap blok

tersebut memiliki lebar alamat 32 address yang digunakan menyimpan data terjemahan yang kita cari. Dari penjelasan diatas dapat digambarkan mulai dari memori pertama hingga yang ketiga seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Pembagian Alamat memori untuk terjemahan Inggris-Indonesia

4.4. Perancangan Perangkat Lunak

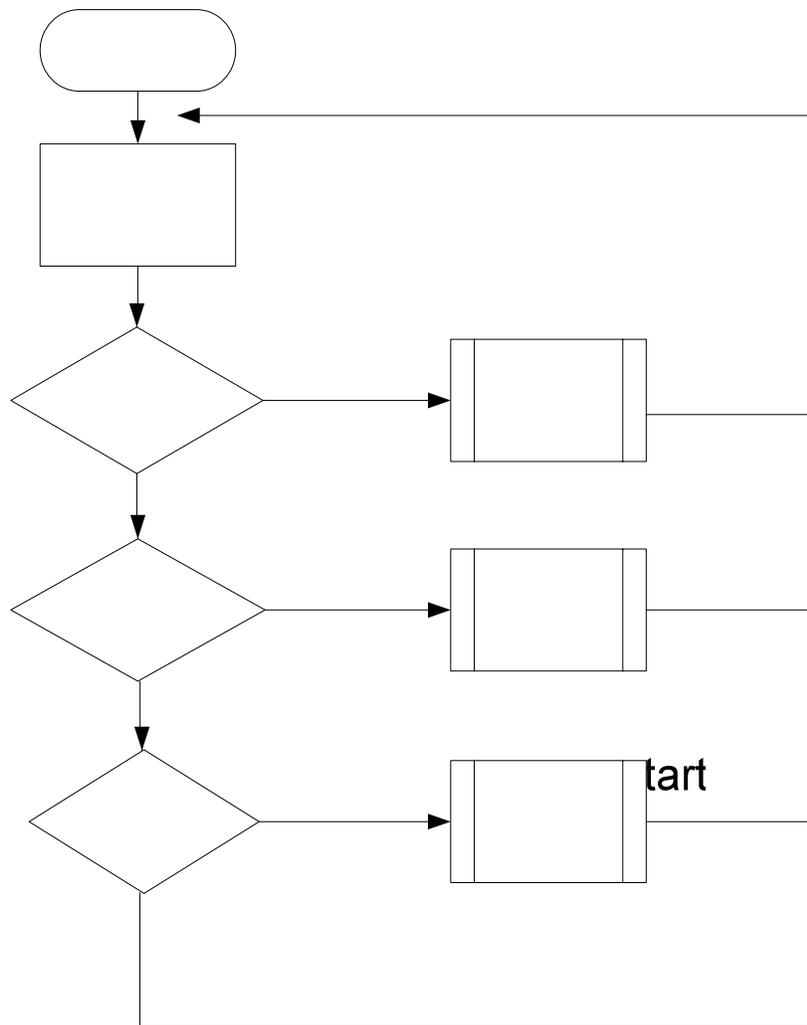
Perancangan perangkat lunak sangat diperlukan oleh *programmer* dalam mempermudah menentukan langkah-langkah atau alur dari program. Selain mempermudah langkah-langkah pemrograman, diagram alir juga difungsikan supaya program sesuai dan sinkron dengan kerja perangkat keras (*hardware*), sehingga sesuai dengan apa yang direncanakan. Mikrokontroler AT89S8252 menggunakan bahasa *assembly* MCS-51 karena mikrokontroler ini adalah masih keluarga MCS-51. Untuk *compiler* menggunakan SDCC (*Small Device C Compiler*) dan untuk *software downloading programmer*-nya menggunakan *Pony-Prog 2000 – Serial Device Programmer*, kedua software ini dapat *download* di internet secara *freeware*.

4.4.1. Diagram Alir (Flowchart)

Mendesain *flowchart* sebelum membuat suatu program sangatlah penting, sehingga program yang akan dirancang sedemikian rupa, dapat memaksimalkan bahasa *assembler* yang disediakan oleh mikrokontroler. Selain itu juga memudahkan dalam penganalisaan bila terjadi kesalahan saat membuat program, dengan demikian akan menghasilkan suatu program yang

waktu mengeksekusi bahasa atau menjalankan program sangat cepat. Diagram alir sistem dapat dilihat dalam Gambar 4.11.

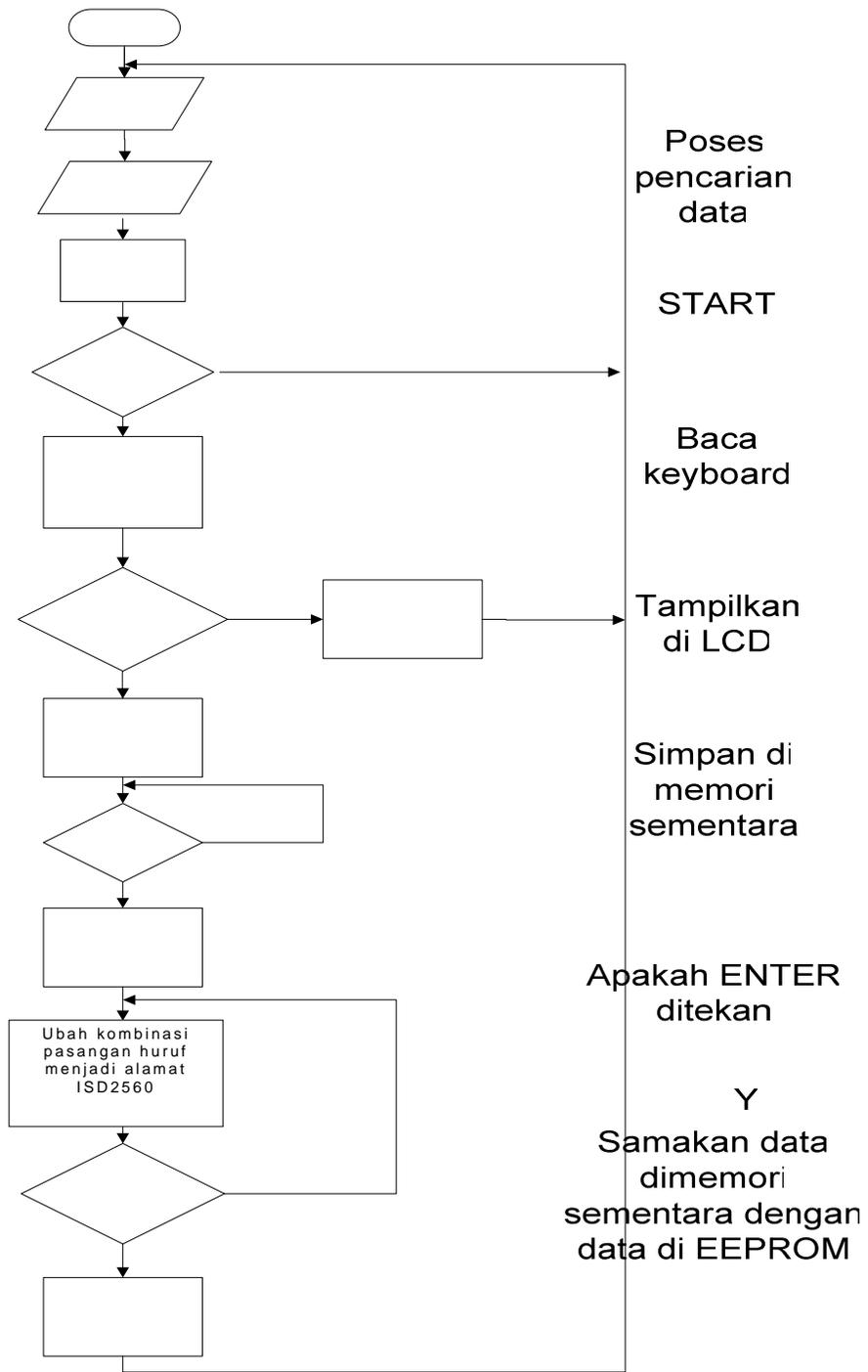
Diagram alir sistem terdiri dari tiga menu, yaitu terjemahan, tambah data dan baca data. Program dimulai dengan menampilkan pilihan menu, apabila menu terjemahan dipilih, maka sistem akan segera melakukan pencarian data terjemahan. Jika pengguna memilih menu tambah data, maka sistem akan melakukan proses tambah data. Menu selanjutnya adalah baca data, apabila menu ini dipilih maka sistem akan melakukan proses baca data



Gambar 4.11 Diagram Alir Sistem **Pilih menu**
Sumber: Perancangan

Diagram alir untuk melakukan *searching* / pencarian data dapat ditunjukkan dalam Gambar 4.12.

Proses pencarian dimulai dengan menulis di keyboard dan menampilkan di LCD untuk kemudian disimpan di memori sementara. Apabila tombol ENTER ditekan, maka data yang tersimpan di memori sementara akan dicocokkan dengan data yang ada di EEPROM. Jika data tidak ditemukan maka akan muncul pesan di LCD "Data tidak ada". Jika data ditemukan maka akan ditampilkan pada layar LCD. Proses selanjutnya adalah dengan menekan tombol ENTER, maka data yang tampil di LCD akan dipecah menjadi pasangan suku kata dan mengubah kombinasi pasangan huruf menjadi alamat ISD2560. Setelah semua kombinasi pasangan huruf diubah menjadi alamat ISD2560, proses selanjutnya adalah memainkan suara di ISD.



Gambar 4.12 Diagram Alir untuk Proses Pencarian Data
 Sumber: Perancangan

Apakah data ada

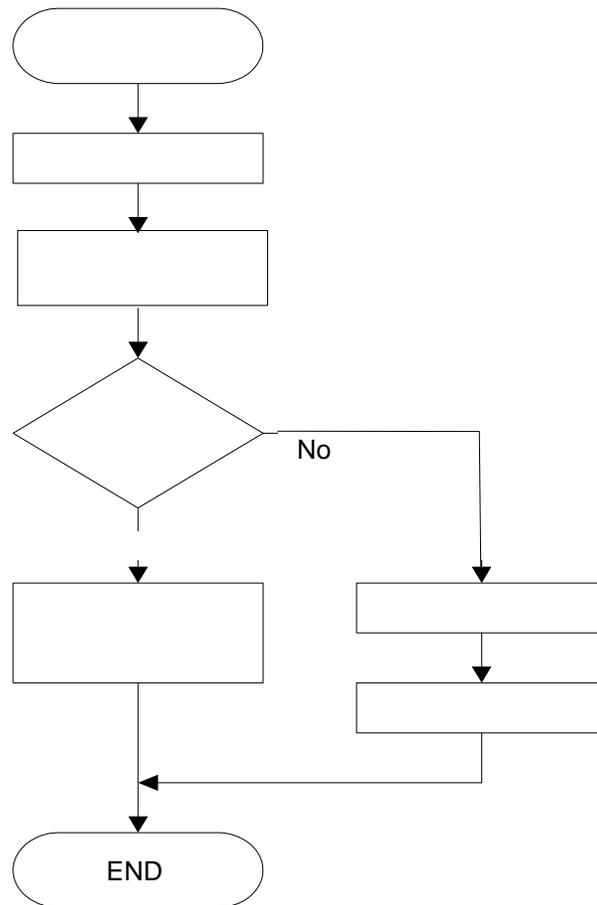
T

Y

Tampilkan Di LCD

Diagram alir untuk melakukan penambahan data dapat ditunjukkan dalam Gambar 4.13

Proses tambah data dimulai dengan membuka LCD untuk kemudian mencari memory yang kosong. Jika memory yang kosong tidak ada maka akan muncul pesan "Memory Penuh LCD Line 2". Jika memory yang kosong ada, proses yang dilakukan selanjutnya adalah mengambil data dan kemudian menyimpannya pada memory yang kosong tersebut.



Gambar 4.13 Diagram Alir untuk Proses Menambah Data
Sumber: Perancangan

Proses
Tambah
Data

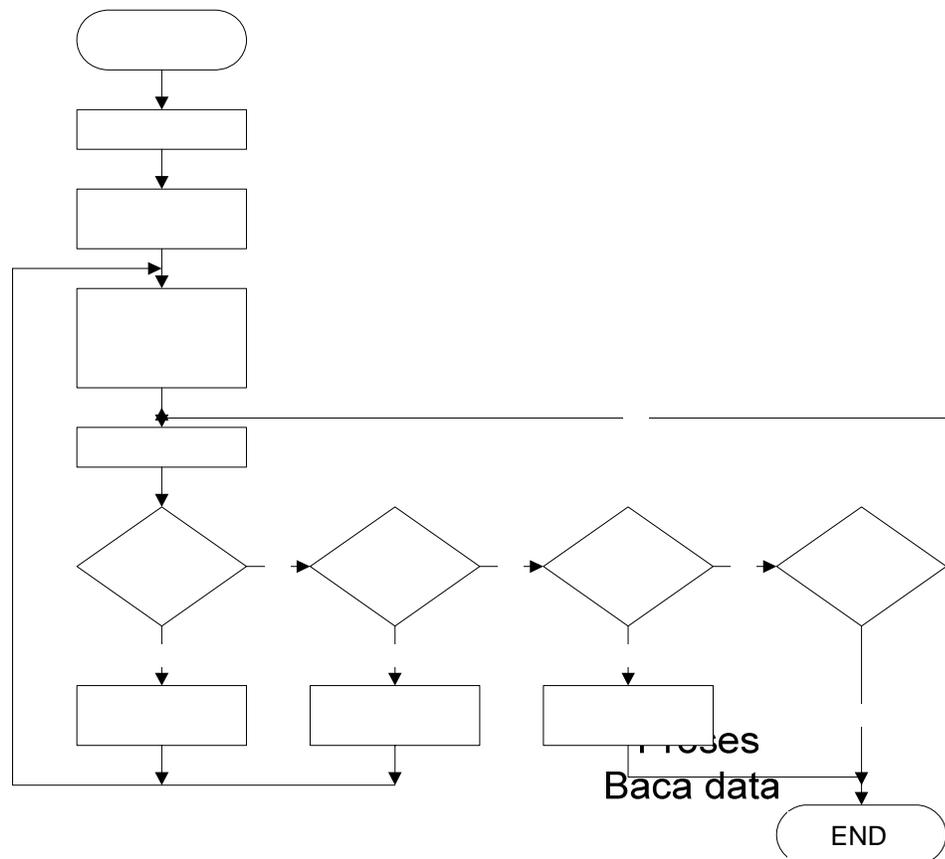
START

LCD Open

Cari
Memory Kosong

Diagram alir untuk melakukan penghapusan data dapat ditunjukkan dalam Gambar 4.14

Proses ini diawali dengan membuka LCD dan mengeksekusi EEPROM address 0000h yang kemudian akan menampilkan data yang tersimpan di EEPROM LCD Line 1 dan Line 2. Proses selanjutnya dilakukan dengan memilih menu yang ada dengan menekan tombol keyboard. Jika menekan tombol "UP" maka proses akan mengurangi Address EEPROM dengan 32, sedangkan untuk menambah Address EEPROM dengan 32 maka tekan tombol "DOWN". Proses hapus data dilakukan dengan menekan tombol ENTER, sedangkan untuk pembatalan tekan tombol ESC.



Gambar 4.14 Diagram Alir untuk Proses Menghapus Data
Sumber: Perancangan

START

LCD Open

BAB V

PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

Dalam bab ini akan dibahas mengenai pengujian dan analisis alat yang telah dibuat. Secara umum, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui piranti yang direalisasikan dapat bekerja sesuai dengan spesifikasi perancangan yang telah ditetapkan. Pengujian ini dilakukan pada sistem secara keseluruhan dengan mengintegrasikan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk mengetahui unjuk kerja sistem.

5.1. Pengujian LCD M1632

5.1.1. Tujuan

Pengujian sistem mikrokontroler dan LCD adalah untuk menganalisis bahwa port P.0 mikrokontroler dapat berfungsi sesuai dengan program yang dibuat dan LCD dapat menampilkan data karakter dengan benar.

5.1.2. Peralatan Pengujian

Peralatan pengujian digunakan untuk melakukan pengujian. Peralatan yang digunakan untuk melakukan pengujian mikrokontroller dan LCD adalah :

- Mikrokontroller AT89S8252
- Modul LCD
- Catu daya 5 volt

5.1.3. Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian merupakan langkah-langkah yang akan digunakan dalam melakukan pengujian. Berikut ini adalah langkah-langkah untuk pengujian mikrokontroller dan LCD :

- a) Merangkai rangkaian pengujian seperti blok Gambar 5.1.
- b) Menginisialisasi LCD.



Gambar 5.1. Blok diagram pengujian rangkaian Mikrokontroler dan LCD

5.1.4. Hasil Pengujian dan Analisis

Gambar 5.2. menunjukkan tampilan LCD setelah saklar dinyalakan. Pada tampilan LCD terbukti bahwa data karakter yang diprogram oleh mikrokontroler dapat ditampilkan dengan baik.



Gambar 5.2 Tampilan LCD pada saat saklar di ON-kan

5.2. Pengujian Rangkaian Keyboard

5.2.1. Tujuan

Pengujian keyboard ini bertujuan untuk mengetahui bahwa keyboard dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang ditentukan.

5.2.2. Peralatan Pengujian

- Catu daya 5 volt
- Modul LCD
- Mikrokontroler
- Keyboard

5.2.3. Prosedur Pengujian

1. Pengujian dilakukan dengan merangkai rangkaian seperti ditunjukkan dalam Gambar 5.3.
2. Tombol di keyboard ditekan satu per satu. Keluaran data dari setiap tombol yang ditekan dilihat pada LCD yang sudah ada.



Gambar 5.3. Blok diagram pengujian rangkaian keypad

5.2.4. Hasil Pengujian dan Analisis

Hasil pengujian keyboard ditunjukkan dalam Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Hasil Pengujian Keyboard

Tombol	Ditekan	Data Keluaran	Tombol	Ditekan	Data Keluaran
1	A	A	14	N	N
2	B	B	15	O	O
3	C	C	16	P	P
4	D	D	17	Q	Q
5	E	E	18	R	R
6	F	F	19	S	S
7	G	G	20	T	T
8	H	H	21	U	U
9	I	I	22	V	V
10	J	J	23	W	W
11	K	K	24	X	X
12	L	L	25	Y	Y
13	M	M	26	Z	Z

Hasil pengujian yang diperoleh adalah semua data hasil penekanan tombol dapat ditampilkan dengan benar oleh LCD. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa rangkaian keyboard dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan perencanaan.

5.3. Pengujian ISD2560

5.3.1. Tujuan

Pengujian terhadap ISD2560 dilakukan untuk memeriksa apakah ISD2560 dapat melakukan perekaman dan memainkan ulang hasil rekaman sesuai dengan perancangan. Pengujian dilakukan dengan cara melakukan perekaman suara dan memainkan ulang hasil rekaman tersebut.

5.3.2. Peralatan Pengujian

- Rangkaian ISD2560
- Catu daya.
- Speaker
- Microphone

5.3.3. Prosedur Pengujian

1. Mengatur rangkaian seperti terlihat dalam Gambar 5.4
2. Menghidupkan catu daya
3. Memasukkan rekaman suara lewat mikrofon.
4. Mendengarkan hasil rekaman suara lewat speaker.



Gambar 5.4. Rangkaian Pengujian ISD

5.3.4. Hasil Pengujian dan Analisis

Dari pengujian yang dilakukan, diperoleh hasil pengujian seperti yang terlihat dalam Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Rangkaian ISD2560

Alamat	Suara yang direkam	Keluaran suara
000H	ab	ab
005H	so	so
010H	lut	lut
015H	ano	ano
020H	de	de

Pengalamatan memori ditentukan oleh pengalamatan ISD yang sudah diprogram di mikrokontroller berupa bahasa assembler, dimana setiap alamat hanya digunakan untuk satu suku kata saja. Dari tabel hasil pengujian dapat dilihat bahwa rangkaian ISD2560 telah dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan pada perancangan.

5.4. Pengujian Alat Keseluruhan

5.4.1. Tujuan

Untuk mengetahui alat yang dibuat sesuai dengan yang telah dirancangan.

5.4.2. Peralatan yang digunakan

- Catu daya 5 volt
- Modul LCD

- Mikrokontroler
- Keyboard
- Speaker
- Rangkaian ISD2560

5.4.3. Prosedur Pengujian

❖ Pada Menu Utama

1. Hidupkan saklar ke posisi ON.
2. Setelah saklar dihidupkan maka akan muncul tulisan seperti yang tertera dalam Gambar 5.5



Gambar 5.5 Tampilan LCD pada saat saklar di ON-kan

3. Tekan “DOWN” untuk menentukan menu yang dipilih.
4. Tampilan menu utama dapat ditunjukkan dalam Gambar 5.6.



Gambar 5.6 Tampilan LCD pada menu utama

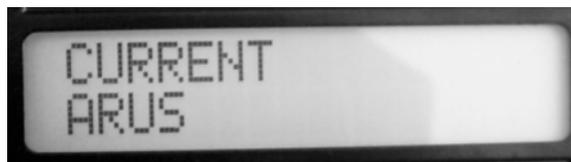
❖ Untuk Menu Pencarian Data

1. Pada menu ini tekan “ENTER”.
2. Tuliskan data yang dicari.
3. Hasil dari penulisan dapat ditunjukkan dalam Gambar 5.7



Gambar 5.7 Menuliskan kata yang dicari

4. Tekan “ENTER”
5. Maka akan didapatkan hasil terjemahan yang ditunjukkan dalam Gambar 5.8.

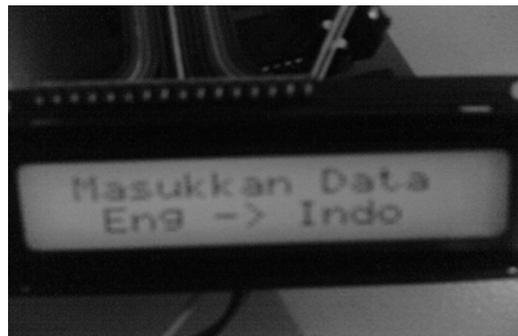


Gambar 5.8 Kata yang dicari dan terjemahannya

6. Jika kata yang dicari tidak ada, maka pada LCD akan muncul pesan “*Data tidak ada*”.
7. Tekan “ESC” untuk kembali ke menu awal.

❖ Untuk Menu Penambahan Data

1. Pilih menu untuk penambahan data. Gambar 5.9 menunjukkan tampilan dari menu untuk tambah data



Gambar 5.9 Tampilan LCD pada saat tambah data

2. Pada menu ini, tekan “ENTER”.
3. Masukkan kata yang akan diterjemahkan, tekan “ENTER”.

4. Kemudian masukkan kata terjemahan, tekan “ENTER”.
5. Jika memori penuh, maka pada LCD akan muncul pesan “*Memory full*”.

❖ Untuk Menu Pembacaan dan Penghapusan Data

1. Pilih menu untuk pembacaan data. Gambar 5.10 menunjukkan tampilan dari menu untuk baca data



Gambar 5.10 Tampilan LCD pada saat baca dan hapus data

2. Pada menu ini, tekan “ENTER”.
3. Tekan “UP” atau “DOWN” untuk melihat data yang disimpan di memori.
4. Apabila ada data yang ingin dihapus, tekan “ESC” untuk menghapus.

❖ Hasil Pengucapan pada Speaker

1. Setelah data yang dicari ditampilkan di LCD, tekan “ENTER”
2. Suara akan keluar melalui speaker
3. Hasil pengucapan pada speaker dapat ditunjukkan pada Tabel 5.3

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Pengucapan

Kata dicari	Arti terjemahan	Penggalan suku kata	Hasil pengucapan
CATHODE	KUTUB NEGATIF	/KU//TUB// //NE//GA//TIF/	/KU//TUB// //NE//GA//TIF/
ANTENNA	ANTENA	/AN//TE//NA/	/AN//TE//NA/
ARRESTOR	PENANGKAL PETIR	/PE//NANG//KAL// //PE//TIR/	/PE//NANG//KAL// //PE//TIR/
BUFFER	PENYANGGA	/PE//NYANG//GA/	/PE//NYANG//GA/
INDUCTANCE	INDUKTANSI	/IN//DUK//TAN//SI/	/IN//DUK//TAN//SI/
FILTER	SARINGAN	/SA//RI//NGAN/	/SA//RI//NGAN/
INDUCTOR	INDUKTOR	/IN//DUK//TOR/	/IN//DUK//TOR/
BATTERY	BATERAI	/BA//TE//RAI/	/BA//TE//RAI/
INPUT	MASUKAN	/MA//SU//KAN/	/MA//SU//KAN/
ANODE	KUTUB POSITIF	/KU//TUB// //PO//SI//TIF/	/KU//TUB// //PO//SI//TIF/

❖ Hasil Pengujian Kecepatan Searching Data

Pengujian ini dilakukan untuk menguji kecepatan searching data, lama tidaknya waktu pencarian data ditentukan oleh pengalamatan program yang membutuhkan beberapa siklus perintah. Semakin banyak siklus yang dieksekusi maka waktu untuk pencarian data juga memerlukan waktu yang lama, hasil dari pengujian kecepatan searching data dapat ditunjukkan dalam Tabel 5.4

No	Kata yang dicari	Waktu pencarian	No	Kata yang dicari	Waktu pencarian
1	AMPEREMETER	10 ms	21	GROUND	214 ms
2	AMPLIFIER	21 ms	22	INDUCTANCE	225 ms
3	ANODE	33 ms	23	INDUCTOR	236 ms
4	ANTENNA	44 ms	24	INPUT	243 ms
5	ARRESTOR	52 ms	25	LAMP	255 ms
6	BUFFER	63 ms	26	LOOP	263 ms
7	CABLE	72 ms	27	OFF	272 ms
8	CATHODE	84 ms	28	ON	283 ms
9	CIRCUIT	94 ms	29	OSCILLATOR	295 ms
10	CONDUCTOR	104 ms	30	OUTPUT	303 ms
11	DIODE	115 ms	31	POWER	315 ms
12	ELECTRIC	124 ms	32	RESISTANCE	323 ms
13	ELECTRO	133 ms	33	RESISTOR	335 ms
14	ELECTRODE	142 ms	34	SHORT	345 ms
15	ELECTRON	153 ms	35	SIGNAL	354 ms
16	FEEDBACK	164 ms	36	SWITCH	365 ms
17	FILAMENT	174 ms	37	TRANSMITTER	372 ms
18	FILTER	185 ms	38	VOLTAGE	383 ms
19	FUSE	192 ms	39	VOLTMETER	393 ms
20	GAIN	203 ms	40	WIRE	405 ms

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Kecepatan Searching Data

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Dari perancangan dan pembuatan kamus teknik digital dengan output suara berbasis AT89S8252 ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Pembuatan kamus teknik digital ini menggunakan bahasa assembler yang sudah di program dalam mikrokontrol sehingga dapat bekerja sesuai dengan program yang diinginkan
- 2) Lama waktu pencarian rata-rata data pada EEPROM adalah sekitar 0,5 s. Semakin banyak input data, maka semakin lama pula waktu pencarian data karena harus melalui beberapa siklus perintah dalam mengeksekusi program. Agar dapat menyimpan informasi yang lebih banyak, sebaiknya ditambahkan EEPROM *eksternal* sesuai dengan kebutuhan.
- 3) Kapasitas maksimal data yang dapat disimpan dalam memori EEPROM 8 kbyte adalah 8000 karakter, total durasi waktu suara yang dapat disimpan dalam ISD2560 adalah 60 detik., sedangkan ISD dapat menyimpan suku kata sebanyak data yang telah dimasukkan dalam program assembler, yaitu sekitar 157 suku kata atau 50 kata
- 4) Suara yang dihasilkan dalam kamus ini sudah sesuai dengan pengalamatan yang telah diprogram dalam data base di ISD

6.2. Saran

Dalam perancangan dan pembuatan kamus teknik digital dengan output suara berbasis AT89S8252 ini, masih didapatkan hal-hal yang bisa menjadikan fungsi alat lebih optimal dengan adanya penambahan atau pengembangan. Hal tersebut antara lain :

- 1) Untuk mempermudah pengisian database kedalam alat ini, hendaknya ditambahkan suatu rangkaian pengisian EEPROM yang dapat diprogram melalui PC.
- 2) Sebaiknya digunakan ISD yang mempunyai kapasitas penyimpanan memori yang lebih besar agar dapat menyimpan lebih banyak perekaman kata

