



**PERANCANGAN ALAT PEMBERI INFORMASI
KEBERANGKATAN KERETA API PADA STASIUN
MEDAN BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA 8535**

SKRIPSI

Oleh :

**HENDRIK NICO SITORUS
NIM: 10.812.0025**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2015**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 11/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

LEMBARAN PENGESAHAN

PERANCANGAN ALAT PEMBERI INFORMASI KEBERANGKATAN KERETA API PADA STASIUN MEDAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8538

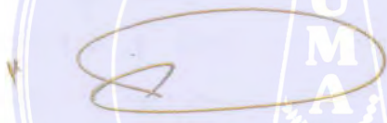
OLEH :


HENDRIK NICO SITORUS 10 812 0025

TELAH DISETUJUI:

Pembimbing I

Pembimbing II


(Ir. Hermansyah Alam, MT)


(Rimbawati, ST, MT)

Dekan Fakultas Teknik

Ka.Prodi Teknik Elektro


(Ir. Hj. Haniza, MT)


(Ir. H. Usman Harahap, MT)

Tanggal lulus : 25 November 2014.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hendrik Nico Sitorus
NIM : 10 812 0025
Ka.prodi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Perancangan Alat Pemberi Informasi Keberangkatan Kereta Ai di Stasiun Medan Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Skripsi yang saya ajukan adalah sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada fakultas teknik universitas medan area bebas dari plagiat sesuai kaedah ilmiah, norma akedemik dan norma hukum sesuai peraturan Menteri pendidikan nasional nomor 17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi.
2. Bilamana terbukti terdapat tindakan plagiat, maka bersedia menerima sanksi sesuai peraturan dan perundangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat di gunakan sebagaimana mestinya.

Medan, Februari 2015

Yang Memberikan Pernyataan



(Hendrik Nico Sitorus)

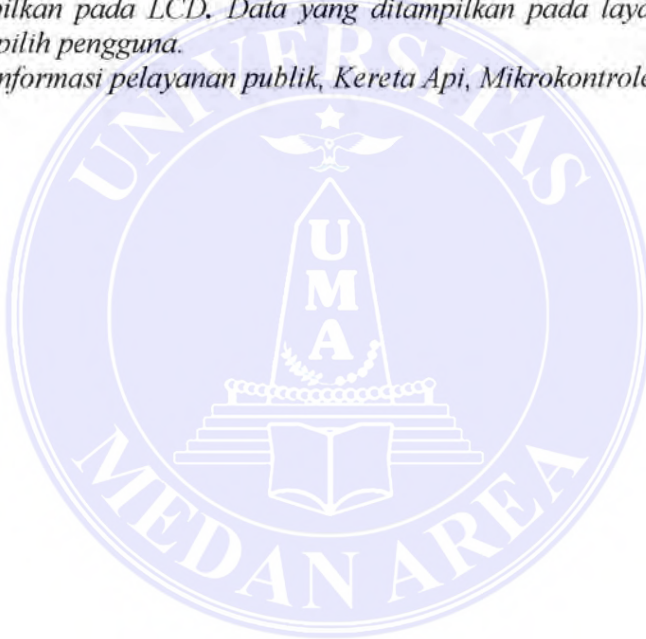
10 812 0025

ABSTRAK

Pelayanan publik yang akurat pada perkeretaapian masih menjadi suatu pertimbangan dari kata kenyamanan dan efisiensi waktu. Masih disayangkan, karena adanya keterbatasan pelayanan dalam pemberian informasi dan jadwal keberangkatan yang kurang. Informasi yang kurang lengkap, dan jawaban yang tidak pasti, sehingga untuk mendapatkan informasi tersebut penumpang harus bertanya kepada penjaga loket, sehingga mengganggu pekerjaan penjaga loket.

“Perancangan alat pemberi informasi keberangkatan kereta api berbasis mikrokontroler ATmega 8535 pada stasiun Medan” ini diharapkan dapat mengatasi kendala public pada perkeretaapian. Alat ini menggunakan mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengolah data informasi keberangkatan kereta api. Liquid Crystal Display (LCD) digunakan untuk menampilkan informasi keberangkatan kereta api. Keypad digunakan oleh pengguna untuk memilih informasi yang diinginkan. Prinsip kerja dari alat ini yaitu, ketika ada penekanan pada tombol maka mikrokontroler mendapatkan input, selanjutnya mikrokontroler akan mengolah data dan data yang dikeluarkan mikrokontroler dapat ditampilkan pada LCD. Data yang ditampilkan pada layar LCD adalah data yang di pilih pengguna.

Kata kunci: Informasi pelayanan publik, Kereta Api, Mikrokontroler



ABSTRACT

Public services were accurate at the railway still be a consideration of the convenience and time efficiency. Still unfortunate, because of limitations in the provision of information services and scheduled departure less. Incomplete information, and the answer is not definite, so as to obtain the information passengers should ask the guard booth, thus disrupting the work of the guard booth. "The design tool train departure information providers based on microcontroller Atmega 8535 field station" is expected to overcome the public on the railways. This tool uses a microcontroller which functions as a data processor train departure information. Liquid Crystal Display (LCD) is used to display train departure information. Keypad is used by the user to select the desired information. The working principle of this instrument is, when there is an emphasis on the keypad, the microcontroller receives inputs, then the microcontroller will process the data and to data released by the microcontroller can be displayed on the LCD. The data is displayed on the LCD screen is the data that the user selected.

Keywords: public service information, Railways, Microcontroller

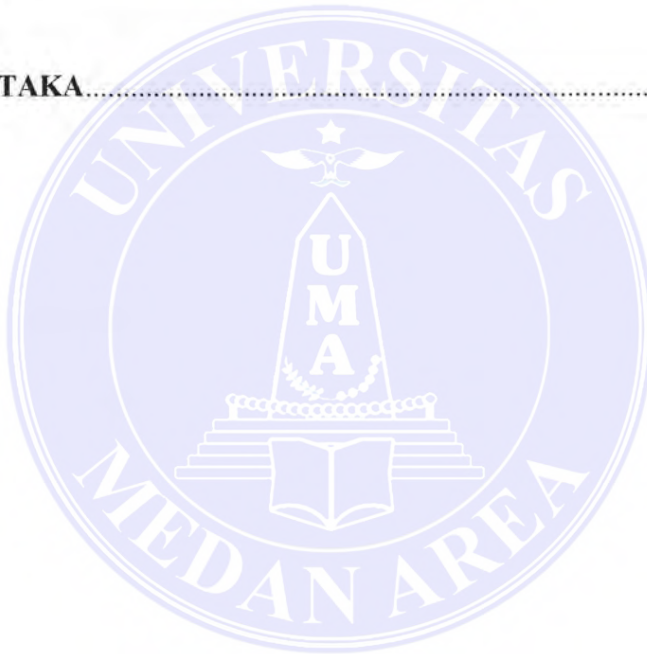




DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xv
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Metode Perancangan Alat	4
1.6. Batasan Masalah.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Tinjauan Pustaka Relevan	7
2.2. Landasan Teori	10
2.2.1. Konsep Dasar Pemrograman Bahasa C.....	10
2.2.2. Struktur Program C.....	10

BAB IV ANALISA DAN HASIL HASIL PEMBAHASAN.....	41
4.1. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler Atmega 8535 dengan LCD.....	41
4.2. Pengujian Rangkaian LCD dengan Tombol Push Button	46
4.3. Pengujian Rangkaian RTC	49
4.4. Pengujian alat secara Keseluruhan	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1. Kesimpulan.....	57
5.2. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59





BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini kereta api merupakan salah satu transportasi yang terpenting bagi masyarakat Indonesia, khususnya warga medan dan sekitarnya. banyak orang yang menggunakan jasa transportasi tersebut dengan berbagai macam alasan. Tarif yang murah dan waktu tempuh yang cepat bisa jadi merupakan alasan utama dalam memilih kereta api.

Namun untuk kenyamanan dan efisiensi waktu, masih disayangkan karena adanya keterbatasan pelayanan dalam pemberian informasi dan jadwal keberangkatan yang kurang. Banyak orang yang menyayangkan pelayanan perkerataapian di Indonesia, sebagai alat transportasi yang digunakan oleh banyak orang, dan dinilai sebagai transportasi umum yang terjangkau, banyak kasus kejahatan yang terjadi. Namun yang paling penting adalah pemberian informasi seperti jadwal keberangkatan kereta api yang terkadang membingungkan para penumpang. Informasi di dalam stasiun tentang kapan kereta api akan tiba dan kapan kereta api akan sampai, masih menggunakan sistem yang manual, untuk mengakses informasi tersebut masyarakat masih kesulitan dan tidak banyak yang kebingungan, karena belum terstrukturnya system yang akurat.

Pentingnya informasi pada pelayanan publik terutama di stasiun kereta api, menuntut pihak stasiun memberikan informasi yang lengkap dan akurat. Sistem informasi di stasiun pada saat ini menggunakan media cetak yang diletakkan pada papan informasi yang cukup besar dan memerlukan tempat yang cukup luas untuk menempatkan papan informasi tersebut, sehingga kurang efektif dan efisien.

Informasi yang diberikan hanya jadwal keberangkatan, jenis kereta beserta tarifnya. Informasi ini kurang lengkap karena jalur kereta api, stasiun yang akan dilewati oleh kereta api tersebut, dan waktu tiba di stasiun tujuan tidak diinformasikan, sehingga untuk mendapatkan informasi tersebut penumpang harus bertanya kepada penjaga loket, sehingga mengganggu pekerjaan penjaga loket.

Maka dari alasan itu, penulis membuat suatu alat dengan judul “Perancangan alat pemberi informasi keberangkatan kereta api berbasis mikrokontroler ATmega 8535 pada stasiun Medan”. Alat ini menggunakan mikrokontroler Atmega 8535 yang berfungsi sebagai pengolah data. *Liquid Crystal Display* (LCD) digunakan untuk menampilkan informasi jadwal keberangkatan kereta api yang telah diproses oleh mikrokontroler. *Tombol Push Button* berfungsi untuk memilih informasi yang diinginkan oleh penggunanya. Prinsip kerja dari alat pemberi informasi keberangkatan kereta api berbasis mikrokontroler Atmega 8535 ini yaitu, ketika tombol *Push Button* ditekan maka mikrokontroler mendapatkan input, pada saat itu juga mikrokontroler akan mengolah data yang telah diprogram dan data yang dikeluarkan mikrokontroler akan ditampilkan melalui LCD. Data yang ditampilkan pada layar LCD adalah data yang di pilih pengguna.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah ” Perancangan alat pemberi informasi keberangkatan kereta api berbasis mikrokontroler ATmega 8535 pada stasiun Medan” adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang serta membuat perangkat keras alat Pemberi informasi keberangkatan kereta api berbasis mikrokontroler Atmega 8535.
2. Bagaimana membuat program bahasa C++ pada sistem informasi keberangkatan kereta api
3. Bagaimana langkah-langkah menampilkan informasi keberangkatan kereta api.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tersebut adalah:

1. Merancang dan membuat alat pemberi informasi keberangkatan kereta api berbasis mikrokontroler pada stasiun Medan.
2. Membuat program sistem informasi keberangkatan kereta api dengan menggunakan bahasa pemrograman C++.
3. Membuat langkah-langkah tampilan informasi keberangkatan kereta api pada LCD.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian tersebut adalah agar terciptanya keamanan dan kenyamanan penumpang perkeretaapian di Indonesia khususnya Medan dan sekitarnya. Dan apabila alat tersebut dapat diterapkan dengan baik, sehingga pelayanan perkeretaapian tidak membingungkan penumpang karena lebih efisien dan efektif.

1.5. Metode Perancangan Alat

Dalam pengerjaan tugas akhir ini diperlukan suatu metode untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Untuk itu penulis merencanakan suatu langkah-langkah yang dapat memaksimalkan dalam pelaksanaan pengerjaan Tugas Akhir ini. Langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan dan pembuatan peralatan maupun program yang dibutuhkan baik secara hardware dan software.
2. Pengujian dan analisis mengintegrasikan sistem antara hardware dengan software, kemudian dilakukan pengujian dan analisis terhadap hasil yang telah didapatkan.

1.6. Batasan Masalah

1. Menggunakan mikrokontroler ATmega 8535 dan menggunakan software Codevision AVR dan Khazama AVR. Bahasa yang digunakan adalah bahasa pemrograman C++.
2. Alat ini memberikan informasi yang terdiri dari jenis kereta api, jalur kereta api, jadwal keberangkatan, waktu tiba kota tujuan, dan tarif.
3. Hanya untuk informasi keberangkatan kereta api di stasiun Medan - Binjai.
4. Hanya dapat diakses oleh satu orang secara bergantian.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam penyelesaian tugas akhir ini, maka penulis membuat urutan pembahasan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan dibahas latar belakang, Rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika pembahasan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini Membahas tentang teori-teori yang mendukung perancangan alat, bahasa C++, mikrokontroler dan beberapa teori dasar yang diperlukan dalam penyelesaian pembuatan alat.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang perancangan dan pembuatan alat baik hard ware maupun software. Alat dan bahan yang membantu dalam pembuatan alat.

BAB IV ANALISA DAN HASIL

Pada bab ini merupakan bagian pengujian alat, serta menganalisa akurasi system yang telah dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari keseluruhan tugas akhir yang diambil berdasarkan data yang ada, juga berisi tentang saran serta petunjuk untuk pengembangan serta penyempurnaan alat.





BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka Relevan

Sistem Informasi merupakan suatu sistem yang sangat dibutuhkan dalam suatu organisasi atau badan usaha (perusahaan) tertentu. Informasi merupakan suatu sumber daya organisasional yang harus dikelola dengan baik sebagaimana sumber daya yang lain apabila didalam suatu sistem terdapat permasalahan, dimana permasalahan tersebut dapat berupa ketidakberesan pada sistem yang lama yang tidak efisien. Disamping itu, faktor teknologi informasi yang telah berkembang dengan cepat, maka dengan demikian suatu sistem yang bersangkutan harus mengalami perkembangan/dikembangkan.

Berkaca dari pesatnya laju perkembangan teknologi modern, informasi tentang perkeretaapian akan lebih efektif jika dengan menggunakan sistem mikrokontroler dibanding manual. Sistem ini akan lebih cepat, pengolahan data yang efisien sehingga data dapat langsung diterima. Penelitian dengan sistem seperti ini sebelumnya sudah pernah dibuat dan digunakan, namun dengan program dan aplikasi yang berbeda-beda. Beberapa sistem informasi yang menggunakan mikrokontroler dalam perkeretaapian yang pernah dibuat adalah :

Prasetyo (2008) melakukan penelitian dengan judul “ Sistem Informasi Keberangkatan Kereta Api Berbasis Mikrokontroler “. Dalam penelitiannya mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengolah data informasi keberangkatan kereta api. *Liquid Crystal Display* (LCD) digunakan untuk menampilkan informasi keberangkatan kereta api. *Keypad* digunakan oleh pengguna untuk

memilih informasi yang diinginkan. Prinsip kerja dari alat ini yaitu, ketika ada penekanan pada *keypad* maka mikrokontroler mendapatkan input, selanjutnya mikrokontroler akan mengolah data dan data yang dikeluarkan mikrokontroler dapat ditampilkan pada LCD. Data yang ditampilkan pada layar LCD adalah data yang di pilih pengguna.

Penelitian berikutnya oleh Rhismansyah (2010) melakukan penelitian tentang “Alat pemberi informasi pemberhentian kereta secara otomatis berbasis mikrokontroler AT89S51”. Dalam penelitiannya, membuat alat bantu berupa alat pemberi informasi persinggahan kereta secara otomatis kepada penumpang. Adapun alat ini terdiri dari beberapa blok rangkaian, yaitu sensor dengan menggunakan 2 buah Photodiode, penyalaras sinyal dengan menggunakan IC LM339 sebagai komparator, dan control dengan menggunakan AT89S51 dan blok output dengan menggunakan LCD dan rekaman suara. Dalam penelitian ini menghasilkan, aplikasi yang dibuat berhasil dengan baik. Hal ini ditunjukkan oleh LCD yang dapat memberikan informasi secara otomatis, dan ISD 2560 dapat memberikan informasi suara secara otomatis pula.

Murtadlo (2010) penelitian tentang “Simulasi Sistem Informasi Posisi Kereta Api dengan Menggunakan GPS untuk Keselamatan Penumpang”. Dalam penelitiannya membuat suatu system informasi dengan memanfaatkan GPS yang terintegrasi dengan mikrokontroler AVR AT-Mega 162 yang terkoneksi dengan HP SE T610 sebagai pengirim data lintang dan bujur. SMS dari HP ini kemudian dikirim ke HP Siemens C55 sebagai penerima melalui SMS Gateway. Server ini berupa visualisasi peta rel kereta api dengan titik-titik stasiun yang telah ditentukan terlebih dahulu. Dari hasil pengujian, system ini dapat memberikan

informasi koordinat lintang dan bujur dengan tingkat keberhasilan 90%. Selain itu system juga dilengkapi dengan running text sebagai informasi posisi stasiun bagi penumpang.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Rhetsby (2011) judul penelitian ini adalah “ Perancangan sistem informasi kedatangan kereta api sebelum memasuki stasiun secara wireless menggunakan mikrokontroler ”. Dalam penelitiannya membuat Sistem yang menggunakan sensor ground coil yang terintegrasi dengan mikrokontroller, Hasil penginformasian tersebut akan diubah dari analog ke digital dan akan ditransmisikan melalui modul SSRT-09- RS422 module kepada *server* secara *wireless*. Media pengiriman data menggunakan frekuensi radio yaitu pada frekuensi 2,4 GHz dengan jarak pengiriman datanya 4,8 km. Hasil penelitiannya berupa mikrolkontroller yang dibuat memiliki sensitifitas dan keakuratan dalam menginformasikan kedatangan kereta api sebelum memasuki stasiun dengan menggunakan media tranmisi wireless Dari hasil penginformasian itu akan bisa diketahui posisi dari kereta api sebelum memasuki stasiun secara akurat dan real time dan dapat mencegah terjadinya kecelakaan.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Briantoro (2011) dengan judul Penelitian, “ Sistem Informasi Posisi Kereta Api Menggunakan GPS “. Pada penelitiannya sistem informasi kereta api ini menggunakan GPS, sistem menggunakan minimum sistem Arduino Mega 1280 sebagai kontroler, GPS sebagai pemberi informasi posisi kereta api dan SMS Gateway sebagai metode untuk mengirimkan data koordinat lintang dan bujur posisi kereta api serta nama stasiun atau shelter yang sudah dilewati kereta api ke server dengan modem GSM sebagai media pengirim. Kemudian terdapat LCD yang menampilkan informasi

posisi kereta api berupa nama stasiun atau shelter dan estimasi waktu untuk sampai pada stasiun atau shelter berikutnya. Sistem ini menggunakan SD Card sebagai media penyimpanan data nama stasiun/shelter dan posisi perjalanan kereta api.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Konsep Dasar Pemrograman Bahasa C

Akar dari Bahasa C adalah dari Bahasa BCPL yang dikembangkan oleh Marthin Richards pada tahun 1967. Bahasa ini memberikan ide kepada Ken Thompson yang kemudian mengembangkan bahasa yang disebut dengan B pada tahun 1970. Perkembangan selanjutnya dari bahasa B adalah bahasa C oleh Dennis Ritchie sekitar tahun 1970-an di Bell Telephone Laboratories Inc.

C adalah bahasa yang standar, artinya suatu program yang ditulis dengan versi bahasa C tertentu yang akan dapat dikompilasi dengan versi bahasa C tertentu akan dapat dikompilasi dengan versi bahasa C yang lain dengan sedikit modifikasi. Standar bahasa C yang asli adalah standar dari UNIX. Patokan dari UNIX ini diambil dari buku yang ditulis oleh Brian Kernighan dan Dennis Ritchie berjudul “*The C Programming Language*”, diterbitkan oleh Prentice-Hall tahun 1978. Deskripsi C dari Kernighan dan Ritchie ini kemudian dikenal secara umum sebagai “K&R C” (Jogiyanto, 2006).

2.2.2 Struktur Program C

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 *void main()*. Suatu fungsi di program C dibuka dengan kurung kurawal buka [{} dan ditutup dengan kurung kurawal tutup [}]. Diantara kurung-kurung kurawal dapat dituliskan statemen-statementen program C. Berikut ini adalah struktur dari program C.

```

/* fungsi utama */
void main()
{
    Statemen-statementen;
}

/* fungsi-fungsi lain yang ditulis oleh pemrogram komputer */
Fungsi_fungsi_lain()
{
    Statemen-statementen;
}

```

Bahasa C dikatakan sebagai bahasa pemrograman terstruktur, karena strukturnya menggunakan fungsi-fungsi sebagai program-program bagian (*subroutine*). Fungsi-fungsi selain fungsi utama merupakan program-program bagian. Fungsi-fungsi ini dapat ditulis setelah fungsi utama diletakkan di file pustaka (*library*). Jika fungsi-fungsi diletakkan di file pustaka dan akan dipakai di suatu program, maka nama file judulnya (*header file*) harus dilibatkan di dalam program yang menggunakannya dengan *preprocessor directive* **#include** (Jogiyanto, 2006).

2.3. Mikrokontroler

2.3.1. Gambaran Mikrokontroler

ATMEL sebagai salah satu *vendor* yang mengembangkan dan memasarkan produk mikroelektronika telah menjadi suatu teknologi standar bagi

para desainer sistem elektronika masa kini. Dengan perkembangan terakhir, yaitu generasi AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*), para desainer sistem elektronika telah diberi suatu teknologi yang memiliki kapabilitas yang amat maju, tetapi dengan biaya ekonomis yang cukup minimal.

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bits word) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock*, berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus *clock*. Tentu saja itu terjadi karena kedua jenis mikrokontroler tersebut memiliki arsitektur yang berbeda. AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*), sedangkan MCS51 berteknologi CISC (*Complex Instruction Set Computing*). Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing – masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama.

Oleh karena itu, dipergunakan salah satu AVR produk ATMEL, yaitu ATmega 8535, buku pembelajaran mikrokontroler dengan pemahaman pemrograman menggunakan simulasi yang terdapat pada *software* AVR Studio 4 dan juga praktek hardware. Selain karena mudah didapatkan dan murah, ATmega8535 juga memiliki fasilitas yang lengkap (Lingga Wardhana, 2006).

2.3.2. Arsitektur ATmega 8535

Berdasarkan arsitektur ATmega8535 bahwa ATmega8535 memiliki bagian-bagian sebagai berikut:

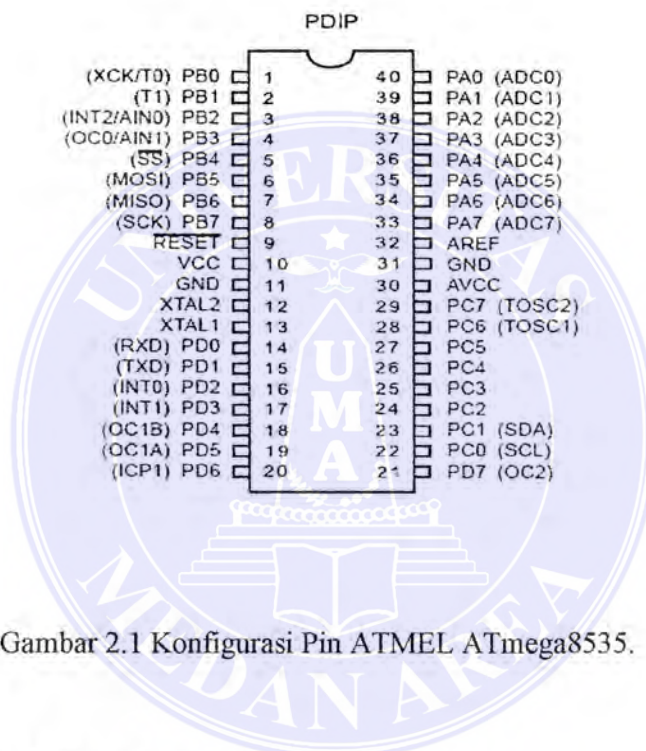
1. Saluran I/O sebanyak 32, yaitu pada *Port A*, *Port B*, *Port C*, dan *Port D*.
2. ADC internal dengan fidelitas 10 bit sebanyak 8 *channel*.
3. Tiga unit *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan.
4. CPU yang terdiri atas 32 unit register.
5. *WatchdogTimer* dengan osilator internal.
6. SRAM sebesar 512 *byte*.
7. Memori *Flash* sebesar 8 kB dengan kemampuan *Read While Write*.
8. EEPROM sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi.
9. Unit interupsi internal dan eksternal.
10. Antarmuka komparator analog.
11. *Port* antarmuka SPI dan Port USART untuk komunikasi serial. (Lingga Wardhana, 2006).

2.3.3. Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega 8535

Konfigurasi pin ATmega8535 dapat dilihat pada Gambar 2.1. Dari gambar tersebut dapat dijelaskan secara fungsional konfigurasi pin ATmega8535 sebagai berikut (Lingga Wardhana, 2006) :

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya.
2. GND merupakan pin *Ground*.
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 Oscilator*.

6. Port D(PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komporator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.
7. RESET merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.
8. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan *clock* eksternal.
9. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
10. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC

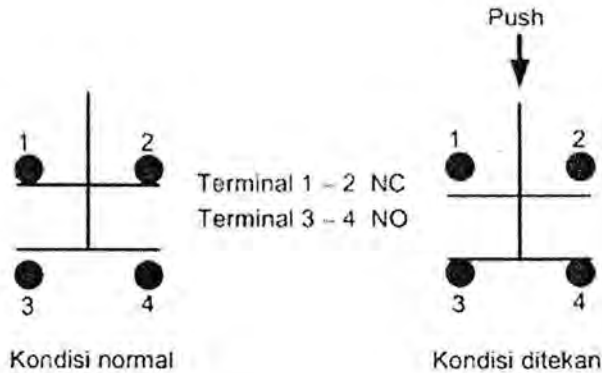


Gambar 2.1 Konfigurasi Pin ATMEL ATmega8535.

2.4. Tombol *Push Button*.

Push button switch (Saklar Tombol Tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka

saklar akan kembali pada kondisi normal, Prinsip kerja *Push Button switch* dapat dilihat pada gambar 2.2.



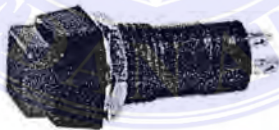
Gambar 2.2 Prinsip Kerja *Push button switch*.

Sebagai device penghubung atau pemutus, push button switch hanya memiliki 2 kondisi, yaitu On dan Off (1 dan 0). Istilah On dan Off ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi On dan Off.

Karena sistem kerjanya yang unlock dan langsung berhubungan dengan operator, push button switch menjadi device paling utama yang biasa digunakan untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin di industri. Secanggih apapun sebuah mesin bisa dipastikan sistem kerjanya tidak terlepas dari keberadaan sebuah saklar seperti *push button switch* atau perangkat lain yang sejenis yang bekerja mengatur pengkondisian On dan Off.

Berdasarkan fungsi kerjanya yang menghubungkan dan memutuskan, *push button switch* mempunyai 2 tipe kontak yaitu NC (Normally Close) dan NO (Normally Open).

- NO (Normally Open), merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya terbuka (aliran arus listrik tidak mengalir). Dan ketika tombol saklar ditekan, kontak yang NO ini akan menjadi menutup (Close) dan mengalirkan atau menghubungkan arus listrik. Kontak NO digunakan sebagai penghubung atau menyalakan sistem circuit (Push Button ON).
- NC (Normally Close), merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya tertutup (mengalirkan arus listrik). Dan ketika tombol saklar push button ditekan, kontak NC ini akan menjadi membuka (Open), sehingga memutus aliran arus listrik. Kontak NC digunakan sebagai pemutus atau mematikan sistem circuit (Push Button Off).
- Tipe NC dan NO. Tipe ini kontak memiliki 4 buah terminal baut, sehingga bila tombol tidak ditekan maka sepasang kontak akan NC dan kontak lain akan NO, bila tombol ditekan maka kontak tertutup akan membuka dan kontak yang membuka akan tertutup. Bentuk fisik tombol push button dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Bentuk Fisik Tombol Push Button

2.5. LED (*Light Emitting Dioda*) *Infrared*

LED merupakan komponen yang dapat mengeluarkan emisi cahaya. LED merupakan produk temuan lain setelah dioda. Strukturnya sama dengan dioda, tetapi belakangan ditemukan bahwa elektron yang menerjang sambungan p-n juga

melepaskan energi panas dan energi cahaya. Bedanya jika dioda membuang energi kedalam bentuk panas, sedangkan LED membuang energi dalam bentuk cahaya. Bentuk fisik LED *infrared* dapat dilihat pada gambar 2.4.



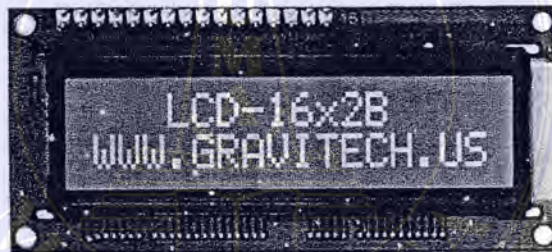
Gambar 2.4 Bentuk Fisik LED Infrared

LED dapat memancarkan sejumlah kecil dari cahaya ketika arus mengalir pada bias maju. LED dapat dirancang untuk memancarkan cahaya merah, biru, kuning, hijau dan cahaya inframerah. Cahaya *infrared*/inframerah merupakan cahaya yang tidak tampak. Dengan menggunakan spektroskop cahaya, radiasi inframerah akan tampak pada spektrum elektromagnet dengan panjang gelombang diatas panjang gelombang cahaya inframerah. Dengan panjang gelombang ini, maka cahaya infra merah ini akan tidak tampak oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkan masih terasa atau dideteksi. LED inframerah merupakan salah satu LED yang paling efisien sebagai pembangkit cahaya. Dalam aplikasinya, sensor ini ideal sebagai pendeteksi keamanan. Berkas cahaya dari LED inframerah ini nantinya akan ditangkap oleh *photodiode* (Afrie Setiawan, 2011).

2.6. LCD 16 x 4

LCD (*Liquid Crystal Display*) atau dapat dibahasa Indonesia-kan sebagai tampilan kristal cair adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD merupakan salah satu perangkat penampil

yang sekarang ini mulai banyak digunakan. LCD memanfaatkan silikon atau galium dalam bentuk kristal cair sebagai pemendar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian seriap pertemuan baris dan kolom adalah sebuah LED terdapat sebuah bidang latar (*backplane*), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Daerah-daerah tertentu pada cairan akan berubah warnanya menjadi hitam ketika tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam lempeng kaca bagian depan. Bentuk fisik LCD dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Bentuk Fisik LCD

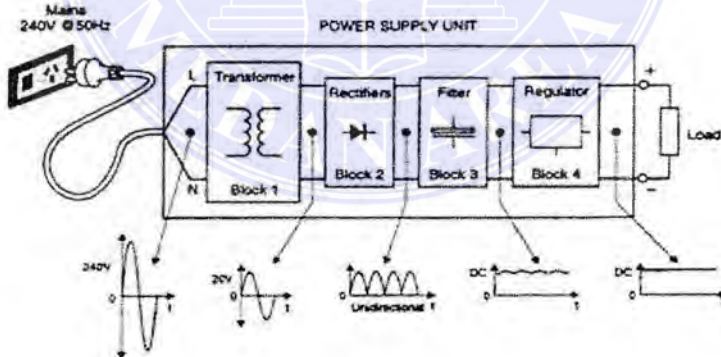
LCD yang digunakan adalah jenis LCD yang menampilkan data dengan 2 baris tampilan pada *display*. Keuntungan dari LCD ini adalah (Afrie Setiawan, 2011) :

1. Dapat menampilkan karakter ASCII, sehingga dapat memudahkan dalam pembuatan program tampilan.

2. Mudah dihubungkan dengan *port* I/O karena hanya menggunakan 8 bit data dan 3 bit kontrol.
3. Ukuran modul yang proporsional.
4. Daya yang digunakan relatif sangat kecil.

2.7. Catu Daya

Perangkat elektronika seharusnya dicatu oleh sumber listrik searah DC (*direct current*) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik sesuai dengan kegunaan dan perancangannya. Baterai atau *accu* adalah sumber catu daya DC yang paling baik. Namun apabila digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar atau bermacam, sumber dari baterai atau *accu* tidak akan cukup. Sumber catu daya yang lain adalah sumber listrik bolak-balik AC (*alternating current*) dari pembangkit tenaga listrik. Diagram proses catu daya dapat dilihat pada gambar 2.6



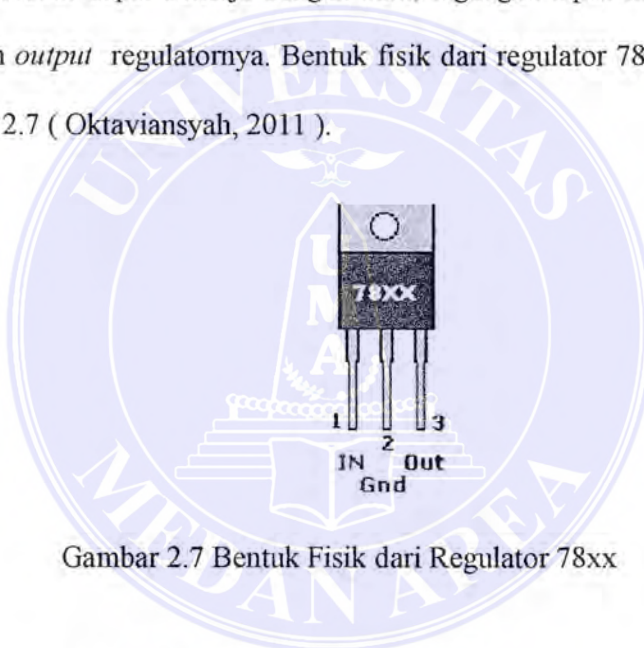
Gambar 2.6 Diagram Proses Catu Daya

Transformator diperlukan sebagai komponen yang berfungsi untuk menurunkan tegangan AC dari jala-jala listrik pada kumparan primernya menjadi

tegangan AC yang lebih kecil pada kumparan sekundernya. Keluaran transformator yang masih AC kemudian disearahkan oleh untai penyearah (*rectifier*) (Oktaviansyah, 2011).

2.8. IC Regulator

Regulator seri 7805 adalah regulator untuk mendapatkan tegangan keluaran sebesar +5 volt, sedangkan regulator seri 7812 adalah untuk mendapatkan tegangan keluaran sebesar +12 volt. Agar rangkaian regulator dengan IC tersebut dapat bekerja dengan baik, tegangan *input* harus lebih besar dari tegangan *output* regulatormya. Bentuk fisik dari regulator 78xx dapat dilihat pada gambar 2.7 (Oktaviansyah, 2011).



Gambar 2.7 Bentuk Fisik dari Regulator 78xx

2.9. Perangkat Lunak dan Bahasa Pemrograman

Agar mikrokontroler dapat bekerja secara sistematis maka digunakan perangkat lunak dan pemrograman sebagai pengkondisian dan perintah-perintah yang diinginkan oleh pembuat alat. Perangkat lunak dan bahasa pemrograman untuk mikrokontroler yang digunakan biasanya tergantung dari mikrokontrolernya, tetapi ada juga yang dipakai berdasarkan *user* itu sendiri

dengan memilih bahasa pemrograman yang lain selama inisialisasi dan sinkronisasi antara perangkat lunak dan bahasa pemrograman bisa dilakukan dengan benar dan sesuai dengan karakteristik Mikrokontroler tersebut.

2.9.1. Perangkat Lunak Code Vision AVR (CVAVR)

Perangkat lunak yang digunakan penulis untuk Mikrokontroler ATMEGA8535 adalah Code Vision AVR yang merupakan produk dari vendor HP infoTech untuk digunakan keluarga ATMEL AVR Mikrokontroler. Tampilan pembuka CVAVR dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Tampilan CVAVR.

Setelah CVAVR terbuka kemudian kita membuka proyek baru dengan tujuan semua pengaturan yang sebelumnya tidak akan di kerjakan tetapi, akan mengerjakan perintah baru ini dengan pengaturan yang terdapat pada jendela tab-

2.9.2. Bahasa Pemrograman AVR

Code Vision AVR C Compiler (CVAVR) merupakan kompiler bahasa C untuk AVR. Kompiler ini cukup memadai untuk belajar AVR, karena selain mudah penggunaannya juga didukung berbagai fitur yang sangat membantu dalam pembuatan *software* untuk keperluan pemrograman AVR.

CVAVR ini dapat berjalan dibawah sistem operasi Windows 98, Me, NT 4, 2000, XP dan 7 32 bit. CVAVR ini dapat mengimplemantasikan hampir semua instruksi bahasa C yang sesuai dengan arsitektur AVR, bahkan terdapat beberapa keunggulan tambahan untuk memenuhi keungglan spesifik dari AVR. Hasil kompilasi objek CVAVR bias digunakan sebagai *source debug* dengan AVR Studio *debugger* dari ATMEL.

Selain pustaka standar bahasa C, CVAVR juga menyediakan pustaka tambahan yang sangat membantu pemrograman AVR, yaitu :

- *Alphanumeric LCD modules,*
- *Philips I2C bus,*
- *National Semiconductor LM75 Temperatur Sensor,*
- *Philips PCF8563, PCF8583, Maxim / Dallas Semiconductor DS1302 and DS1307 Real Time Clocks,*
- *Maxim / Dallas Semiconductor 1 Wire protocol,*
- *Maxim / Dallas Semiconductor DS1820, DS18S20, DS18820 Temperature Sensors,*
- *Maxim / Dallas Semiconductor DS1621 Termometer / Thermostat,*
- *Maxim / Dallas Semiconductor DS2430 and DS2433 EEPROMs,*
- *SPI,*

- *Power management,*
- *Delays,*
- *Gray code conversion.*

2.10. RTC (*Real Time Clock*) DS1307

DS1307 Serial *Real time Clock* adalah sebuah *clock/calender* BCD dengan tegangan rendah yang memiliki *nonvolatile (permanent)* SRAM. Alamat dan data dikirimkan secara serial melalui bus *bidirectional 2* kabel.

➤ **Fitur – fitur dari DS1307**

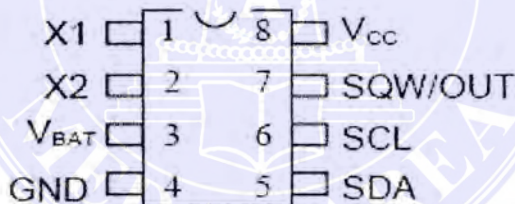
- *Real-time clock (RTC)* meyimpan data-data detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu, dan tahun valid hingga 2100
- *56-byte, battery-backed, RAM nonvolatile (NV)* RAM untuk penyimpanan
- Antarmuka serial *Two-wire (I2C)*
- Sinyal luaran gelombang-kotak terprogram (*Programmable square wave*);
- Deteksi otomatis kegagalan-daya (*power-fail*) dan rangkaian *switch*;
- Konsumsi daya kurang dari 500 nA menggunakan mode baterai cadangan dengan operasional osilator;
- Tersedia fitur industri dengan ketahanan suhu: -40°C hingga +85°C
- Tersedia dalam kemasan *8-pin DIP* atau *SOIC*. [5]

➤ **Daftar Pin DS1307**

- *VCC - Primary Power Supply*
- *X1, X2 - 32.768kHz koneksi kristal*

- VBAT - +3V *input* baterai
- GND - *Ground*
- SDA – data serial
- SCL – *clock* serial
- SQW/OUT - *Square Wave/Output Driver*

Untuk keperluan pewaktuan sebagai data *history* pada alat ini penyusun menggunakan RTC. RTC yang digunakan adalah DS1307 dengan komunikasi I2C. RTC ini memiliki kemampuan menampilkan data berupa waktu, mulai detik hingga tahun. Kemampuan pewaktuan yang akurat ini bertahan hingga tahun 2100. Komponen ini menggunakan *battery backup* berupa *battery* CMOS sebagai penjaga waktu saat peralatan dimatikan. Skematik RTC dapat dilihat pada gambar 2.11.



Gambar 2.11 RTC DS1307 (dikutip dari datasheet RTC DS1307)

2.11. *Buzzer*

Buzzer berfungsi sebagai *detector*. Pada saat status normal *buzzer* tidak akan menyala namun pada saat status berbahaya *buzzer* akan menyala sebagai indikasi bahwa ada kesalahan. Bentuk fisik *Buzzer* dapat dilihat pada gambar 2.12.



Gambar 2.12 Bentuk Fisik *Buzzer*.

Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*).

2.12. USBasp Downloader.

Downloader USBasp merupakan in-circuit programmer untuk Mikrokontroler keluarga AVR maupun MCS. Rangkaian USBasp pada umumnya menggunakan AT Mega48 atau AT Mega8 yang ditanam sebuah firmware khusus di dalamnya dan beberapa komponen pasif lainnya. Programmer atau downloader ini menggunakan sebuah penggerak USB hanya

firmware (firmwareonly USB driver), tidak memerlukan pengontrol USB khusus. Bentuk fisik dari USBasp downloader dapat dilihat pada Gambar 2.13.

fitur-fitur

- Bisa digunakan untuk berbagai macam platform, sudah diuji untuk Linux, Mac OS dan Windows.
- Tidak memerlukan pengontrol atau komponen smd khusus.
- Kecepatan pemrograman bisa mencapai 5 kByte/detik.
- Opsi SCK untuk mendukung mikrokontroler target yang berkecepatan rendah (< 1.5 MHz).



Gambar 2.13 Bentuk Fisik USBasp Downloader



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di sebuah ruko di Jalan K.L. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 5 A Pulo Brayan Medan, lokasi tersebut dipilih karena dinilai memiliki aspek yang mendukung dalam perancangan alat.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada libur semester tahun ajaran 2014 yaitu pada bulan Mei 2014 sampai dengan bulan Agustus 2014.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian.

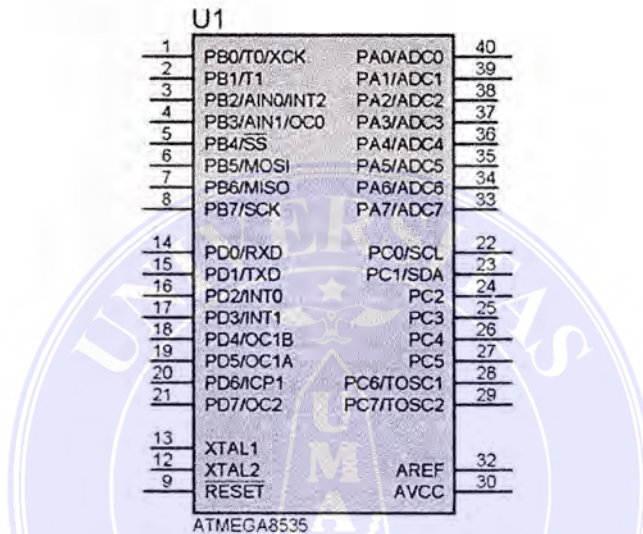
Alat dan bahan yang menunjang dalam perancangan adalah:

1. Rangkaian minimum *mikrokontroler* Atmega 8535
2. Rangkaian *display* LCD.
3. Rangkaian *power supply regulator*.
4. Rangkaian RTC (*Real Time Clock*).
5. Rangkaian USB *downloader*.
6. Laptop.
7. *Software* Codevision AVR.
8. *Software* Proteus 8 Profesional.
9. *Software* Khazama AVR Program.

3.3. Perancangan Alat.

3.3.1. Rangkaian Mikrokontroler Atmega 8535

Rangkaian minimum ATmega yang penulis gunakan adalah *mikrokontroller* ATmega 8535. Rangkaian minimum ATmega 8535 sebagai pengolah data input dan output ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Rangkaian minimum Atmega 8535.

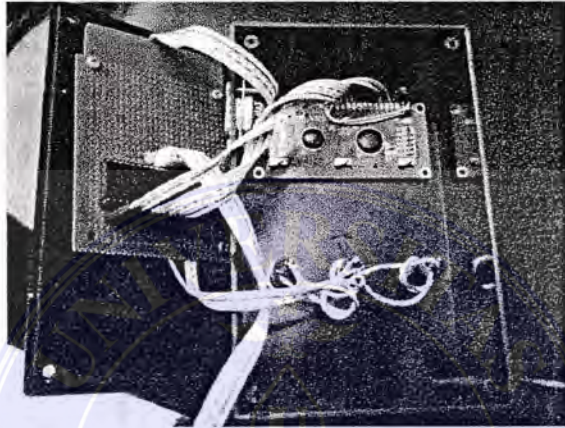
Mikrokontroller ATmega 8535 sebagai pengolah data input dan output. Saluran I/O sebanyak 32, yaitu pada *Port A*, *Port B*, *Port C*, dan *Port D*. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.

Yang perlu dilakukan dalam pemasangan mikrokontroler adalah:

1. Menghubungkan saluran antara output LCD ke PORT C pada *mikrokontroler*.
2. Menghubungkan saluran antara output Tombol ke PORT D pada *mikrokontroler*.

3. Menghubungkan saluran antara output Buzzer ke PORT B pada *mikrokontroler*.

Pemasangan saluran pada *mikrokontroler* meliputi output-output dari LCD 16 x 4, tombol *push button* dan *Alarm Buzzer*. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.2.



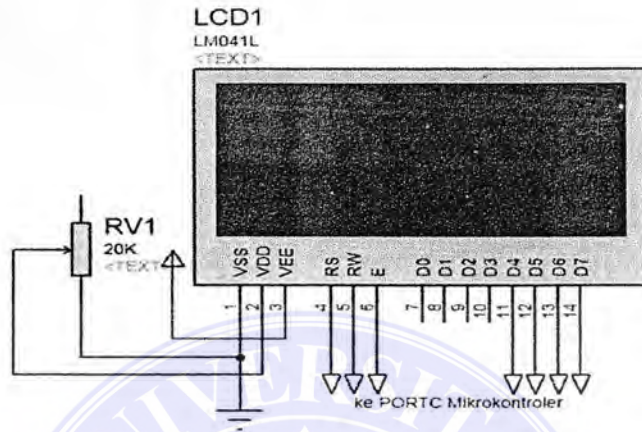
Gambar 3.2 Pemasangan saluran pada mikrokontroler.

3.3.2. Rangkaian Display LCD.

LCD yang digunakan merupakan LCD tipe karakter, karena LCD ini dapat menampilkan data. Keuntungan yang dapat diperoleh dengan menggunakan LCD adalah :

1. Dapat menampilkan karakter ASCII, sehingga memudahkan untuk membuat program tampilannya.
2. Mudah dihubungkan dengan port I/O karena hanya menggunakan 8 bit data dan 3 bit control.
3. Ukuran dari modul yang proporsional dan penggunaan daya yang kecil.

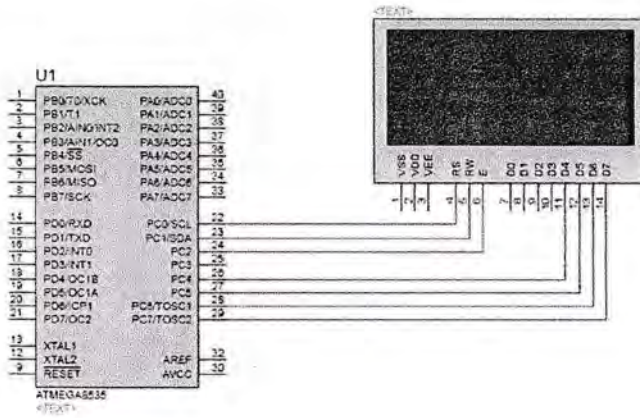
LCD yang digunakan dalam tugas akhir ini merupakan tipe karakter 16x4 baris, dan dapat menampilkan 16 karakter perbaris dan mempunyai 4 baris. Rangkaian LCD 16 x 4 dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Rangkaian LCD 16x4

ROM pembangkit karakter sebanyak 192 tipe karakter dengan font 5x7 dot matriks. Kapasitas internalnya sebanyak 80x8 bit data 26 (maksimum 80 karakter). Instruksi-instruksi yang berguna yang dimiliki oleh LCD ini terdiri atas : Display Clear, Cursor Home, Display ON/OFF, Cursor ON/OFF, Display Character Blink, Cursor Shift dan Display Shift.

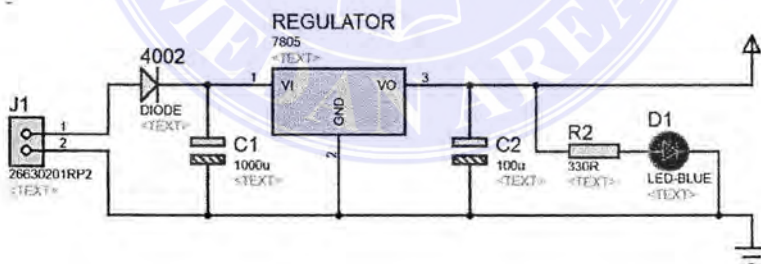
Pemasangan Rangkaian LCD meliputi penghubungan outputnya pada saluran PORTC *Mikrokontroler* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Pemasangan LCD pada PORTC mikrokontroler

3.3.3. Rangkaian *Power Supply Regulator*

Untuk mensuplay tegangan ke mikrokontroler di perlukan tegangan 5 volt dc. Maka di perlukan rangkaian regulator untuk mengurangi tagangan baterai. Komponen pokok rangkaian ini adalah IC 7805. Rangkaian regulator di tunjukan pada gambar 3.5 berikut ini:



Gambar 3.5 Rangkaian Regulator.

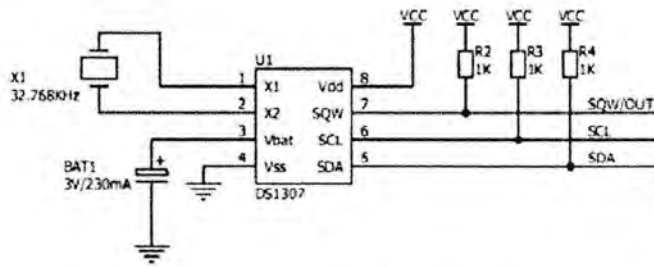
Rangkaian di atas berfungsi untuk menurunkan tegangan input (5 – 36 volt) menjadi 5 volt. Komponen utama yang digunakan yaitu IC Regulator

LM78xx. Ada beberapa macam IC Regulator ini yang memiliki beberapa nilai output tergantung dari typenya. Yang penulis gunakan yaitu LM7805 yang mampu menurunkan tegangan menjadi 5 volt. Adapun jenis yang lain yaitu LM7806, LM7812 yang masing-masing berfungsi untuk menurunkan tegangan input menjadi 6 volt dan 12 volt.

Pemasangan rangkaian *Power Supply Regulator* merupakan catu daya pada alat yang memberikan sumber. Selanjutnya alat akan diletakkan pada dinding yang berdekatan dengan sumber arus, yang bertujuan untuk pemberian informasi pada stasiun kereta api Medan.

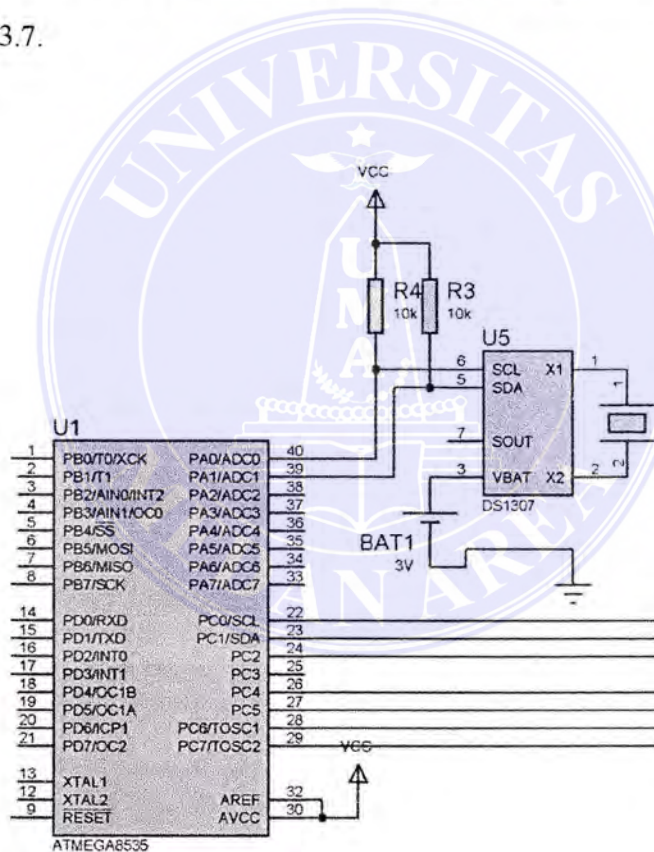
3.3.4. Rangkaian RTC (*Real Time Clock*)

Dalam memberikan informasi waktu dan tanggal pengambilan data dengan memanfaatkan RTC DS1307. Karena RTC tipe ini adalah sebuah *clock/calendar* BCD yang memiliki permanen SRAM dan mampu berkomunikasi dengan mikrokontroler secara I²C. Dalam menseting tanggal dan waktunya dengan cara memrogram melalui *software*, sehingga diperlukan proses *download* ulang apabila ada error atau perubahan waktu dan tanggal yang tidak sesuai. Namun selama baterai 3 V masih berfungsi, dalam pemberian informasi data waktu dan tanggal RTC masih bisa berfungsi dengan baik. Skematik rangkaian RTC DS 1307 dapat dilihat pada gambar 3.6 berikut ini.



Gambar 3.6 Rangkaian RTC DS1307.

Pemasangan rangkaian RTC pada alat meliputi pemasangan output rangkaian RTC ke PORTA Mikrokontroler Atmega 8535 seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.7.

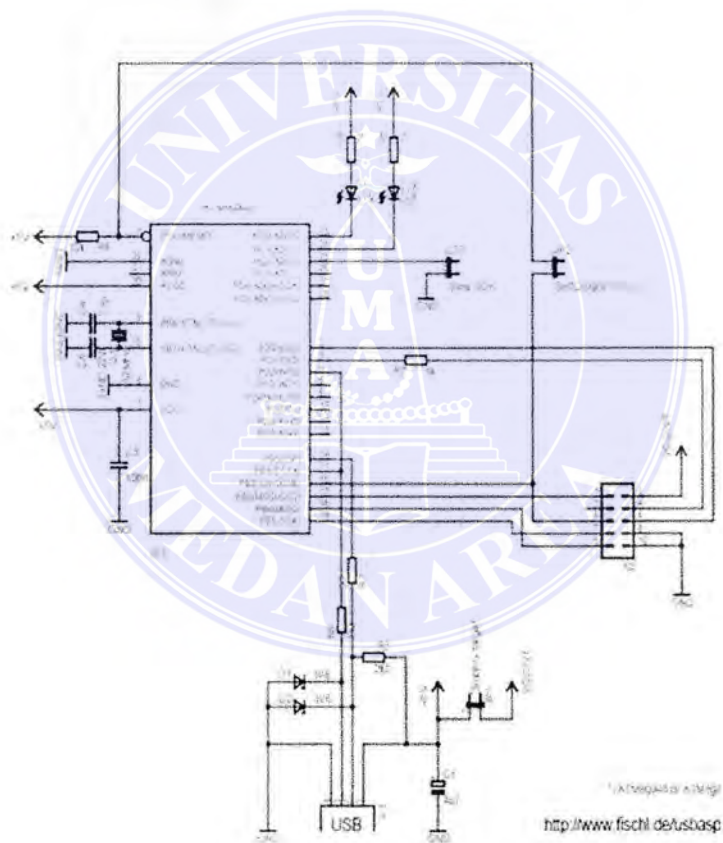


Gambar 3.7 Pemasangan output RTC pada PORTA mikrokontroler.

3.3.5. Rangkaian USB Downloader

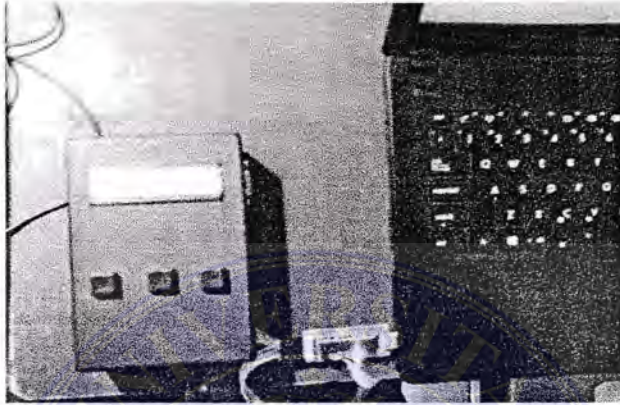
Perancangan Alat ini menggunakan *downloader* untuk memindahkan data program dari komputer ke mikrokontroler ATmega 8535. Rangkaian downloader ditunjukkan oleh gambar 3.8 berikut ini:

Gambar di bawah ini merupakan rangkaian USBasp Downloader yang berfungsi untuk memasukkan program ke Rangkaian Minimum System ATmega 8535. Rangkaian ini menggunakan Chip ATmega 8 yang deprogram khusus sebagai media untuk memasukkan file .Hex ke dalam Minimum System.



Gambar 3.8 Rangkaian USB downloader.

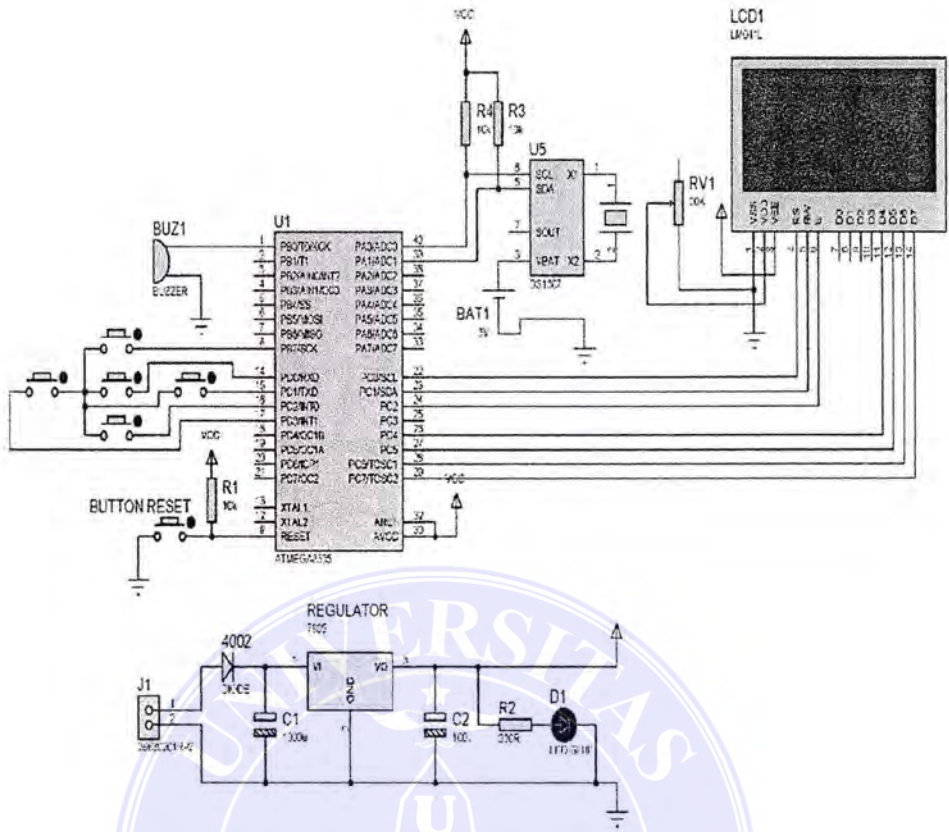
Pemasangan Rangkaian USB *downloader* pada alat meliputi pemasangan yang diterapkan pada penghubungan antara Laptop dan alat yaitu USB, sehingga alat dapat terhubung pada software untuk diprogram seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.9 dibawah ini.



Gambar 3.9 USB downloader penghubung alat dan program.

3.4. Skematik Rangkaian Keseluruhan.

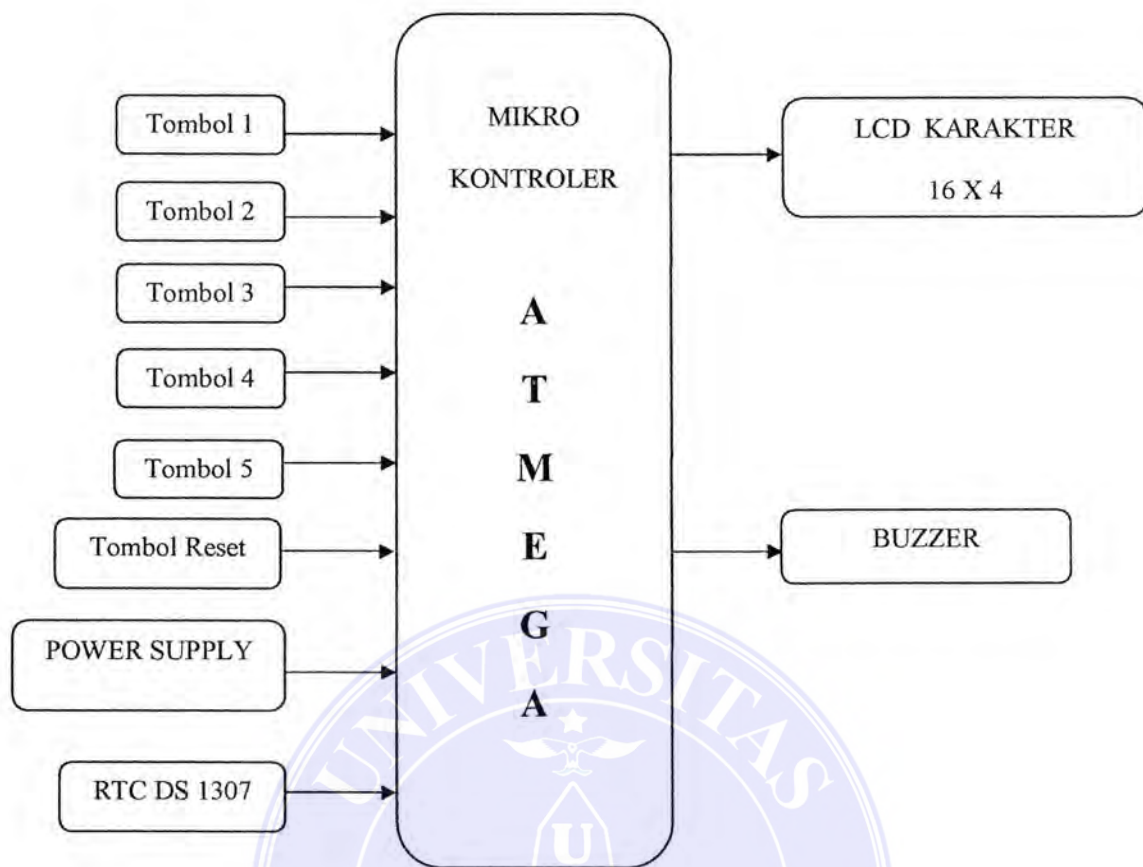
Skematik rangkaian keseluruhan merupakan hasil dari pemasangan keseluruhan komponen pada PORT-PORT *mikrokontroler*. PORTA Digunakan sebagai output rangkaian RTC. PORTB digunakan sebagai output *buzzer*, PORTC digunakan sebagai output LCD, PORTD digunakan sebagai output tombol *push button* dan rangkaian power supply regulator sebagai catu daya, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Skematik rangkaian keseluruhan.

3.5. Diagram Blok Sistem.

Untuk mempermudah perancangan alat digunakan diagram blok sebagai langkah awal pembuatan alat. Diagram blok menggambarkan secara umum cara kerja rangkaian secara keseluruhan. Gambar 3.11 berikut adalah diagram blok sistem yang dirancang.



Gambar 3.11 Diagram Blok Sistem.

Penjelasan dan fungsi dari masing-masing blok adalah sebagai berikut :

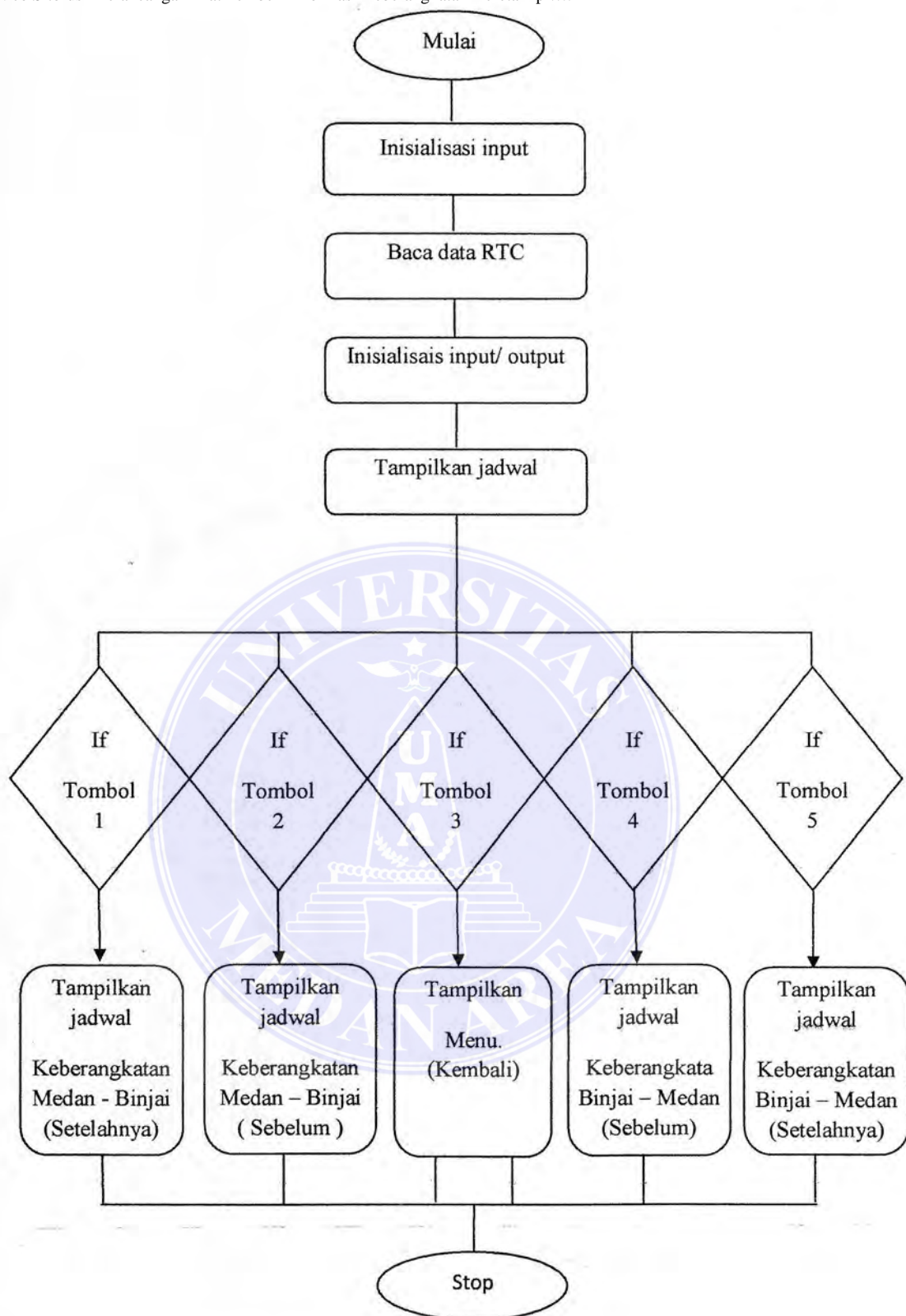
1. Minimum sistem yang digunakan adalah mikrokontroller ATmega 8535 sebagai pengolah data input dan output. Saluran I/O sebanyak 32, yaitu pada *Port A*, *Port B*, *Port C*, dan *Port D*. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran. PORTA Digunakan sebagai output rangkaian RTC. PORTB digunakan sebagai output *buzzer*, PORTC digunakan sebagai output LCD, PORTD digunakan sebagai output tombol push button.

2. Display LCD 16x4 berfungsi untuk menampilkan informasi berupa text yaitu; jadwal keberangkatan, waktu tiba kota tujuan, jalur kereta api, jenis kereta api dan tarif.
3. Tombol push button digunakan oleh pengguna untuk memilih informasi yang diinginkan, berfungsi sebagai navigasi yang memberikan arahan kepada penggunanya.
4. *Power Supply* (Catu Daya) berfungsi untuk memberikan tegangan pada rangkaian.
5. Rangkaian RTC DS1307 berfungsi untuk menyimpan data Tanggal dan Jam Digital.
6. *Buzzer* berfungsi sebagai peringatan A berupa suara.

3.6. Diagram Alir (*Flowchart*).

Flowchart atau diagram alir merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk kotak, beserta urutannya dengan menghubungkan masing masing langkah tersebut menggunakan tanda panah. Diagram ini bisa memberi solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada di dalam proses.

Untuk mempermudah proses pembacaan langkah – langkah yang akan ditampilkan alat digunakan diagram alir. Diagram alir menggambarkan secara umum cara kerja alat secara keseluruhan.



Gambar 3.12 Flowchart (Diagram Alir)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN



5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan sistem yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian dan analisa maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat pemberi informasi keberangkatan kereta api berbasis mikrokontroler berhasil dibuat dengan baik. Dari hasil percobaan didapati bahwa alat secara keseluruhan berjalan dengan baik. Alat berfungsi sebagai pemberi informasi tentang jadwal keberangkatan, waktu tiba kota tujuan, jalur, nomor, dan tarif pada stasiun kereta api tujuan Medan-Binjai dan Binjai-Medan.
2. Digunakan bahasa program untuk menjalankannya, dan bahasa program yang digunakan adalah bahasa program C++ dengan menggunakan software CodevisionAVR dan khazamaAVR programmer untuk memdownload program tersebut.
3. Mikrokontroler sebagai pengolah data yang akan menerima input apabila ada penekanan dari tombol Push Button. Tombol push button sebagai navigasi untuk memilih informasi oleh penggunanya dan ditampilkan oleh LCD. LCD merupakan bagian yang menampilkan text berupa jadwal keberangkatan, waktu tiba kota tujuan, jalur, nomor dan tariff.

5.2. Saran

Alat pemberi informasi keberangkatan kereta api berbasis mikrokontroler ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pembaca, pihak ataupun institusi perkeretaapian Indonesia agar dapat terciptanya pelayanan publik yang baik bagi masyarakat.

Penulis sadar masih memiliki banyak kekurangan pada alat pemberi informasi keberangkatan kereta api tersebut, Oleh karenanya penulis merasa perlu untuk diberikan saran-saran.



DAFTAR PUSTAKA

- Ronny Prasetyo, “*Sistem Informasi Keberangkatan Kereta Api Berbasis Mikrokontroler* “, Universitas Negeri Malang, Malang, 2008.
- Dhani Rhismanshah, “*Alat Pemberi Informasi Pemberhentian Kereta Api Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51*”, Universitas Gunadarma, Depok, 2010.
- Ali Murtadlo, “*Simulasi Sistem Informasi Posisi Kereta Api dengan Menggunakan GPS untuk Keselamatan Penumpang*”. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2010.
- Rhestby Nur, “*Perancangan Sistem Informasi Kedatangan Kereta Api Sebelum Memasuki Stasiun Secara Wireless Menggunakan Mikrokontroler* “, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2011.
- Hendy Briantoro, “*Sistem Informasi Posisi Kereta Api Menggunakan GPS* “, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2011.
- Lingga Wardhana, “*Belajar Sendiri Mikrokontroler Seri ATmega8535* “, ANDI, Yogyakarta, 2006.
- Jogiyanto HM, “*Konsep Dasar Pemrograman Bahasa C* “, Andi, Yogyakarta, 2009.
- Afrie Setiawan, “*20 Aplikasi Mikrokontroler Atmega 8535 & Atmega 16 / AFE* “, Andi Offset, Yogyakarta, 2011.
- Fredy Indra Oktaviansyah, “*Sistem Pencacah Kehadiran Untuk Pengatur Suhu Ruangan Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 16* “, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 2011.