



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT RF 0469

DESIGN And BUILD SYSTEM CHARGING SPEED TRAP BASE ON MIKROCONTROLLER

DENI NOVIATMOKO
NRP 2406.030.040

Advisor Lecturer
Ir. Muchamad Ilyas H.S.

Diploma 3 of Instrumentation Engineering
Departement of Physics Engineering
Fakulty of Industrial Technology
Sepuluh Nopember Institue of Technology
Surabaya 2009

**RANCANG BANGUN SISTEM CHARGING
PADA SPEED TRAP
BERBASIS MIKROKONTROLLER**

TUGAS AKHIR

Oleh :

Deni Noviatmoko
NRP. 2406 030 040

Surabaya, Juli 2009
Mengetahui / Menyetujui

Pembimbing



Ir. Muchamad Ilyas H.S.
NIP. 130 805 282

**Ketua Jurusan
Teknik Fisika FTI - ITS**



Dr. Bambang L. W, ST, MT
NIP. 132 137 895

**Ketua Program Studi
DIII Teknik Instrumentasi**



Hendra Cordova, ST, MT
NIP. 132 125 672

**RANCANG BANGUN SYSTEM CHARGING
PADA SPEED TRAP BERBASIS
MICROCONTROLLER**

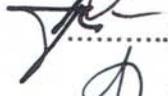
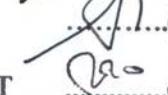
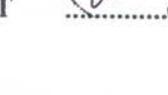
TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya
pada
Program Studi D3 Teknik Instrumentasi
Jurusan Teknik Fisika
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
DENI NOVIATMOKO
Nrp. 2406 030 040

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Ir. Mochamad Ilyas HS(Pembimbing)

2. Ir. Roekmono(Ketua Penguji)

3. Ir. Syamsul Arifin.MT(Penguji I)

4. Andik Rahmadiansah. ST(Penguji II)


**SURABAYA
JULI , 2009**

RANCANG BANGUN SYSTEM CHARGING PADA SPEED TRAP BERBASIS MICROCONTROLLER

Nama mahasiswa : Deni Noviatmoko
NRP : 2406.030.040
Program Studi : D3 Teknik Instrumentasi
Jurusan : Teknik Fisika FTI-ITS
Dosen Pembimbing : Ir.Muchamad Ilyas H.S

Abstrak

Banyaknya jumlah penduduk berdampak besar pada kebutuhan yang tak terhindarkan yaitu berupa energi. Mustahil jika manusia menggunakan SDA yang jumlahnya semakin menipis. Hal tersebut memacu untuk menemukan suatu teknologi yang dapat menghasilkan energi alternatif sehingga dibuatlah tugas akhir ini yaitu Pemanfaatan speed trap. Alat ini bekerja berdasarkan tekanan atau pembebanan dari suatu objek yang melewati body speed trap itu sendiri. Penghasil listriknya sendiri digunakan 2 buah generator yang tiap unitnya dapat menghasilkan tegangan maksimal 24 V. Adapun variabel yang diukur microcontroller yaitu RPM dari generator.

kata kunci : Energi, Body speed trap, Tekanan, Generator, RPM

DESIGN And BUILD SYSTEM SPEED TRAP BASE ON MICROCONTROLLER

Name : Deni Noviatmoko
Register Number : 2406.030.040
Program of study : Instrumentation Engineering
Diploma
Department : Physic Engineering FTI-ITS
Counsellor lecturer : Ir.Muchamad Ilyas H.S

Abstract

A large population of big impact on the needs that are not avoided, namely the form of energy. Impossible if the human use of natural resources diminish the amount. This spur to find a technology that can produce alternative energy until the end of this task make namely The speed trap. The tool is based on the work pressure or imposition from an object through a body that the trap themselves to speed. Produce its own electricity generator used 2 pieces of each unit can generate voltage up to 24 V. The variables that measured microcontroller the RPM of the generator.

Keyword: Energy, Speed Trap Body, Pressure, Generator, RPM

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan rasa puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, ridho, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul :

RANCANG BANGUN SISTEM CHARGING PADA SPEED TRAP BERBASIS MIKROKONTROLLER

Tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan bagi seorang mahasiswa untuk memperoleh gelar pada Diploma III Teknik Instrumentasi Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri.

Selama menyelesaikan tugas akhir ini penulis telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Kedua Orang tua** tercinta yang telah banyak memberi doa dan dukungan materi maupun spiritual. Semoga selalu mendapat limpahan rahmat dan perlindungan dari Allah SWT.
2. **Bapak Dr. Bambang Lelono.W, ST, MT**, selaku Ketua Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
3. **Bapak Hendra Cordova ST, MT**, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Instrumentasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
4. **Bapak Ir.Muchamad Ilyas H.S**, selaku Pembimbing tugas akhir, yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam menjalani dan menyelesaikan tugas akhir ini.
5. **Dr Ir Totok Soehartanto,DEA**, selaku kepala laboratorium workshop instrumentasi atas segala bimbingan dan saran.

6. Seluruh sahabatku dari angkatan 2004 dan 2006 atas segala waktu, kebersamaan, diskusi, pengalaman dan bantuannya
7. Seluruh keluarga besar Laboratorium Workshop Instrumentasi atas segala sesuatu yang telah diberikan.
8. Dan semua pihak yang telah mendukung dan tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, tetapi penulis berharap ini dapat memberikan kontribusi yang berarti dan dapat menambah wawasan bagi mahasiswa dan para pembaca lainnya.

Surabaya, Juli 2009

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	1
1.3 Tujuan Tugas Akhir	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika Laporan	3
BAB II. TEORI PENUNJANG	
2.1 Prinsip kerja speed trap	5
2.2 Transformator daya dan rangkaian suply	5
2.3 Generator	11
2.4 Sensor Kecepatan Reed Switch	12
2.5 Mikrokontroller	14
2.6 LCD (Liquid Crystal Display) Module	19
BAB III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	
3.1 Blok Diagram Perancangan Alat	21
3.2 Perancangan dan Pembuat Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	21
3.2.1 Rangkaian Catu Daya	21
3.2.2 Rangkaian Sensor <i>Reed Switch</i>	23
3.2.3 Rangkaian Minimum System Mikrokontroller	23
3.2.4 Perancangan <i>Software</i>	24
3.2.5 Perancangan Model	27

BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

4.1 Pengujian Rangkaian	29
4.1.1 Pengujian Rangkaian <i>power Supply</i>	29
4.1.2 Pengujian <i>Tegangan Output Generator</i>	30
4.1.3 Pengujian Tegangan Generator Dengan Rpm Generator Yang Terbaca Oleh Sensor	31
4.1.4 Perhitungan System Charging Pada Accu	31
4.1.5 Perhitungan RPM Roda Belakang	33
4.1.6 Hubungan Antar Roda	34
4.2 Analisa dan Pembahasan	36

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran A
Lampiran B
Lampiran C
Lampiran D
Lampiran E

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.1 Transformator Daya	6
Gambar 2.2.2 Transformator Arus	7
Gambar 2.2.3 Transformator Tegangan	8
Gambar 2.2.4 Kapasitor <i>Filter</i>	9
Gambar 2.2.5 IC Regulator 78xx	10
Gambar 2.2.6 Penyearah Dioda Gelombang Penuh.	10
Gambar 2.2.7 Grafik Sinyal <i>Input</i> dan <i>Output</i> dari Rangkaian Dioda	11
Gambar 2.3.1 Model Generator yang digunakan	11
Gambar 2.4.1 Bentuk Fisik Reed Switch	12
Gambar 2.4.2 Bagian – Bagian Reed Switch	13
Gambar 2.5.1 Deskripsi Pin AT Mega 8535	14
Gambar 2.5.2 Sistem Clock	16
Gambar 2.5.3 Sistem memori data	17
Gambar 2.5.4 Penggunaan Pull-Up	19
Gambar 2.6.1 LCD Board	20
Gambar 3.1 Diagram Blok Perancangan Alat	21
Gambar 3.2 Sistem Power 5 Volt	22
Gambar 3.3 Power supply 5 Volt	22
Gambar 3.4 Rangkaian Minimum System Mikrokontroler AT8535	23
Gambar 3.5 Splash Screen Code Vision AVR	24
Gambar 3.6 IDE Code Version	24
Gambar 3.7 Tab Chip	25
Gambar 3.8 Tab ADC	26
Gambar 3.9 Program Mikrokontroler ATmega8535	26
Gambar 3.10 Rancangan Alat Speed Trap	27
Gambar 3.11 Flowchart mengenai system power untuk alat ukur RPM motor	28
Gambar 4.1 System gear dan roda	34
Gambar 4.2 Rancangan Roda yang digunakan untuk memutar generator	36

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Pada Power Supplay 5 Volt	29
Tabel 4.2 Data hasil pengujian tegangan dari kedua generator	30
Tabel 4.3 Data Pengujian Tegangan Generator Dengan RPM Generator	31
Tabel 4.4 Data Pengujian Tegangan Generator Dengan Pengukuran Resistansi Generator	31
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan RPM Roda Belakang Dengan RPM Generator	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Didalam Jurusan teknik fisika khususnya program studi D3 instrumentasi ini banyak terdapat tugas akhir yang membuat suatu alat untuk dapat menciptakan energy alternative. Adapun dibuatnya alat ini juga dipengaruhi oleh lonjakan harga minyak dunia memberikan dampak yang besar bagi pembangunan suatu negara. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak yaitu dengan mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak. Salah satu sumber energi alternatif adalah pemanfaatan speed trap. Hal ini dikarenakan banyaknya penggunaan speed trap diIndonesia yang hanya untuk mengurangi laju suatu kendaraan bermotor

Pada tugas akhir ini yaitu merancang suatu teknologi sistem charging melalui speed trap pada pintu tol menggunakan mikrokontroller Atmega 8535, dimana sistem digunakan sebagai power cadangan jika sumber listrik dari PLN mati atau down. Untuk aplikasinya dengan menggunakan generator yang nantinya dapat menghasilkan sumber listrik. Alat ini bekerja berdasarkan gaya yang timbul pada saat mobil menekan body speed trap. Setiap kali sebuah kendaraan melintasi sebuah speed trap sebenarnya telah mengeluarkan energi untuk menekan. Tekanan itulah yang kemudian dimanfaatkan untuk memutar generator. Putaran generator itulah yang nantinya akan diolah untuk menghasilkan listrik yang lantas disimpan untuk dimanfaatkan energinya untuk menggerakkan pintu tol dan instalasi lampu pos.

1.2 Permasalahan

Dalam Tugas Akhir ini permasalahan yang akan diselesaikan adalah sebagai berikut:

- Bagaimana merancang sebuah sistem untuk dapat merealisasikan tenaga tekanan menjadi sumber energi alternatif memutar generator
- Peletakan sensor untuk mengetahui kecepatan putaran roda

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Menghasilkan energy alternative dari penggunaan prinsip tekanan pada speed trap yang diberi beban
- Mengetahui hubungan antara pembebanan dengan kecepatan putar roda yaitu menggunakan sebuah sensor.
- Sensor yang digunakan yaitu reed switch dimana sensor tersebut bekerja berdasarkan magnetic
- Peletakan sensor disesuaikan dengan letak dari variable yang akan diukur
- Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan untuk dapat lebih kreatif dalam menciptakan teknologi energy alternative.

1.4 Batasan Masalah

Dalam perancangan ini perlu diberikan beberapa batasan permasalahan dengan tujuan agar pembahasan tidak meluas dan menyimpang dari tujuan. Adapun batasan permasalahan dari alat yang dirancang pada tugas akhir ini yaitu :

- Sistem yang dirancang adalah sistem charging pada sebuah accu dengan menggunakan generator sebagai penghasil listrik
- Penggunaan beban yang dipakai untuk pengujian alat ini berupa tekanan yang dilakukan secara manual
- Untuk displaynya menggunakan LCD yang hanya menampilkan RPM motor.

1.5 Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Studi Literatur, dalam merealisasikan tugas akhir ini tentu dibutuhkan referensi yang meliputi pemrograman mikrokontroler, dasar-dasar elektronika
- Perancangan dan Pembuatan Alat, merancang hardware dimulai dari sensor, mikrokontroler dan power supply. Pengujian dan Analisis Alat dilakukan untuk mengetahui nilai dari kecepatan putar motor dengan menggunakan sebuah sensor.
- Penyusunan Laporan, menyusun hasil analisa dan kesimpulan hasil pengukuran.

1.6 Sistematika Laporan

Laporan Tugas Akhir ini mempunyai sistematika, dimana untuk mempermudah membaca tugas akhir yang telah dirancang dengan sebaik-baiknya, yaitu:

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang masalah, permasalahan, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi dan sistematika laporan.

Bab II Dasar Teori

Bagian ini berisi teori – teori yang menunjang perancangan tugas akhir, yaitu mengenai system pengukuran mulai dari sensor, pengkondisian sinyal, pengolah data, serta mikrokontroler.

Bab III Perancangan Alat

Berisi tentang rancang bangun sistem charging pada speed trap berbasis mikrokontroler ATmega8535

Bab IV Pengujian Alat dan Analisa Data

Berisi tentang data kalibrasi sistem, pengambilan data beserta analisisnya.

Bab V Penutup

Memuat kesimpulan dari keseluruhan rancangan sistem dan saran untuk pengembangan lebih lanjut untuk memperbaiki sistem yang dibuat.

- Studi Literatur dalam merencanakan dan mendokumentasikan kebutuhan referensi yang meliputi perancangan mikrokontroler, dasar-dasar elektronika
- Perancangan dan Pembuatan Alat, mencakup hardware dimulai dari sensor, mikrokontroler dan power supply. Pengujian dan Analisis Alat dilakukan untuk mengetahui nilai dan kecepatan putar motor dengan menggunakan sebuah sensor.
- Pengumpulan Laporan, menyusun hasil analisis dan kesimpulan hasil pengujian

1.6 Sistematika Laporan

Laporan Tugas Akhir ini menguraikan sistem yang telah dirancang untuk mempermudah membaca tugas akhir yang telah diselesaikan dengan sebaik-baiknya yaitu:

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang masalah, permasalahan, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi dan sistematika laporan.

Bab II Dasar Teori

Bagian ini berisi teori-teori yang menunjang perancangan tugas akhir, yaitu mengenai sistem pengendalian motor dan sensor pengkondisian sinyal, pengolahan data serta mikrokontroler.

Bab III Perancangan dan

Berisi tentang rancangan bangun sistem charging pada speed tap berbasis mikrokontroler ATmega8535

Bab IV Pengujian dan Analisis Data

Berisi tentang data kalibrasi sistem, pengumpulan data beserta analisisnya.

BAB II

TEORI PENUNJANG

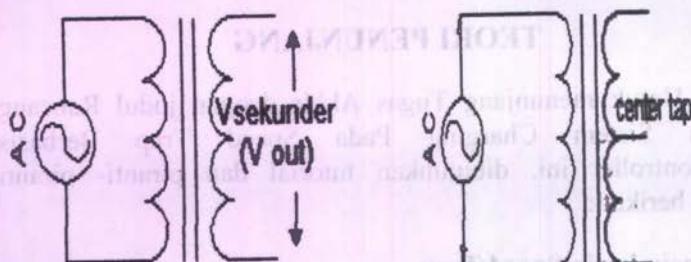
Untuk menunjang Tugas Akhir dengan judul Rancang Bangun Sistem Charging Pada Speed Trap Berbasis Mikrokontroler ini, dibutuhkan tutorial dan piranti- piranti sebagai berikut :

2.1 Prinsip kerja Speed Trap

Anggapan penggunaan speed trap sendiri didalam masyarakat pada awalnya sangat meresahkan. Hal ini terkait akan terganggunya kenyamanan dalam berkendara dikarenakan banyaknya penggunaan speed trap diIndonesia yang hanya untuk mengurangi laju suatu kendaraan bermotor. Selain memiliki sisi negatif, speed trap juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi untuk dijadikan sebagai sumber energi. Adapun energi alternative tersebut dibangkitkan melalui pemanfaatan tekanan oleh roda kendaraan yang melintas diatas body speed trap itu sendiri. Dalam kenyataannya untuk dapat menghasilkan energi listrik diperlukan suatu generator sebagai penghasil listrik. Semakin banyak generator yang digunakan didalam perancangan speed trap maka semakin besar pula tegangan yang dihasilkan. Dari beberapa aspek tersebut nantinya akan dibuat suatu konstruksi yang tepat sehingga menciptakan sumber energi yang terbarukan secara maksimal

2.2 Transformator Daya dan rangkaian suply

Transformator daya (trafo) sering digunakan untuk menurunkan tegangan AC dari jala-jala listrik 110 / 220 volt pada kumparan primernya menjadi tegangan AC yang lebih rendah pada kumparan sekundernya. *Transformator* daya dalam rangkaian *power supply* digunakan untuk tegangan input. Gambar 2.2 menunjukkan simbol *transformator* daya.



a) Tanpa CT (*Center Tap*)

(b) Menggunakan CT (*Center Tap*)

Gambar 2.2.1 Transformator Daya

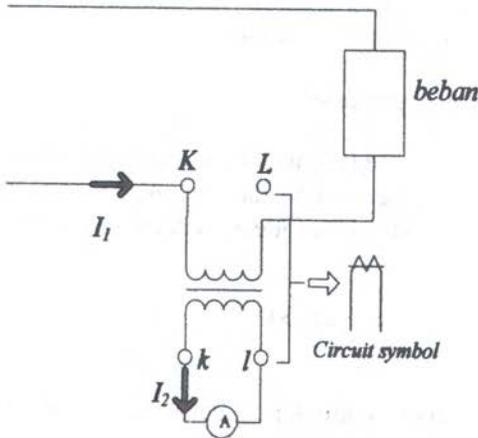
• **Transformator Arus**

Transformator arus digunakan untuk mengukur arus beban suatu rangkaian. Dengan menggunakan transformator arus maka arus beban yang besar dapat diukur hanya dengan menggunakan alat ukur (ampere meter) yang tidak terlalu besar. Dengan mengetahui perbandingan transformasi N_1/N_2 dan pembacaan ammeter (I_2), arus beban I_1 dapat dihitung. Bila transformator dianggap ideal maka arus beban:

$$I_1 = \frac{N_2}{N_1} \times I_2 \dots\dots\dots(\text{pers.1})$$

Untuk menjaga agar fluks (Φ) tetap tidak berubah, perlu diperhatikan agar rangkaian sekunder selalu tertutup. Dalam keadaan rangkaian sekunder terbuka ggm $N_2 I_2$ akan sama dengan nol (karena $I_2=0$) sedangkan ggm $N_1 I_1$ tetap ada, sehingga fluks normal (Φ) akan terganggu. Operasi sebuah transformator disebut dalam keadaan ideal, yaitu jika rangkaian sekunder mempunyai impedansi yang rendah pada saat digunakan sebagai pengukuran atau dalam keadaan dihubungkan singkat. Tetapi jika sisi

sekunder digunakan untuk relai pengaman, biasanya rangkaian tersebut mempunyai harga reaktif yang cukup besar dan dapat menyebabkan transformator arus tersebut mempunyai burden Volt-Ampere. Adanya burden dapat menyebabkan kesalahan harga perbandingan dan kesalahan sudut.



Gambar 2.2.2 Transformator Arus

Pada Gambar 2.15 I_2 merupakan arus yang mengalir melalui Z dan akan menyebabkan jatuh tegangan V_{gh} yang mendahului I_2 dengan sudut fasa Ψ . R adalah tahanan lilitan sekunder dan X_2 adalah harga reaktansinya. Besar gaya listrik E_{fe} adalah :

$$E = V_{ef} = I(R_2 + jX_2) + V_{gh} \dots\dots\dots(\text{pers.2})$$

Gaya gerak listrik inilah yang akan membangkitkan fluks di dalam inti. I_0 merupakan pemagnetan pada sisi primer. I_1 adalah arus primer yang tidak sefasa dengan arus sisi sekunder I_2 . perbedaan fasa kedua arus ini adalah sebesar δ dan juga harga perbandingan tidak tepat sama seperti harga perbandingan lilitan

karena tergantung dari perbedaan relatif antara besaran dan fasa arus pemagnetan I_0 .

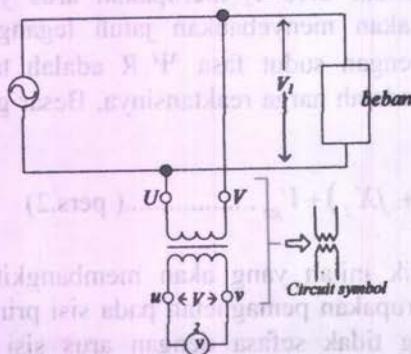
Penggunaan bahan inti besi transformator arus yang mempunyai permeabilitas tinggi dapat menurunkan komponen tersebut, tetapi tergantung juga pada impedansi beban dan reaktans bocor sekunder. Besaran yang terakhir ini sangat mempengaruhi kesalahan sudut dan kesalahan perbandingan.

• Transformator Tegangan

Transformator tegangan digunakan untuk mengukur tegangan. Dengan mengetahui N_1 dan N_2 , membaca tegangan V_2 , serta menganggap transformator ideak maka tegangan V_1 adalah :

$$V_1 = \frac{N_1}{N_2} V_2 \dots\dots\dots(\text{pers.3})$$

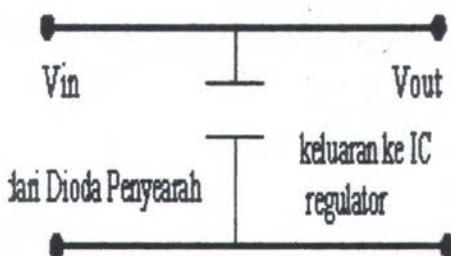
Pentanahan rangkaian sekunder diperlukan untuk mencegah adanya beda potensial yang besar antara kumparan primer dan sekunder (antara titik a dan b) pada saat isolasi kumparan primer rusak.



Gambar 2.2.3 Transformator Tegangan

- **Kapasitor Filter**

Tegangan keluaran dari diode penyearah gelombang penuh masih dalam kondisi berdenyut (belum rata) sehingga dibutuhkan sebuah kapasitor *filter* yang ditempatkan pada terminal keluaran tegangan searah dari *diode* penyearah. Kapasitor ini berfungsi untuk meratakan denyutan-denyutan (*ripple*) tersebut dan memberikan suatu tegangan searah yang hampir murni.

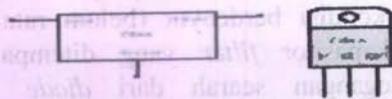


Gambar 2.2.4 Kapasitor *Filter*

- **Regulator**

Pemakaian regulator pada pencatu daya berfungsi sebagai stabilitas tegangan. Komponen aktif ini mampu meregulasi tegangan menjadi stabil. Komponen ini sudah dikemas dalam sebuah IC regulator tegangan tetap yang biasanya sudah dilengkapi dengan pembatas arus (*current limiter*) dan juga pembatas suhu (*thermal shutdown*). Jenis IC regulator tegangan tetap yang sering dipakai adalah jenis 78xx atau 79xx. IC regulator 78xx menghasilkan output tegangan dengan polaritas positif sedangkan 79xx menghasilkan output tegangan dengan polaritas negatif. Pemakaian dari kedua tipe regulator ini tergantung dari kebutuhan yang ada, dimana apabila kita butuhkan supply dengan polaritas positif dan negatif maka kedua

regulator tersebut kedua-duanya kita pakai. Konstruksi dari regulator ini dapat dilihat pada Gambar 13.

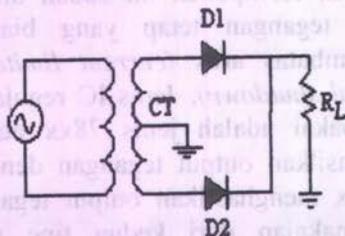


Gambar 2.2.5 IC Regulator 78xx

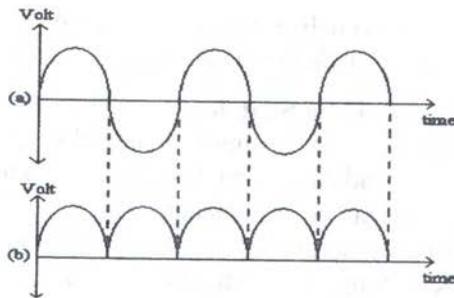
Hanya saja perlu diketahui supaya rangkaian regulator dengan IC tersebut bisa bekerja, tegangan input harus lebih besar dari tegangan output regulatornya. Biasanya perbedaan tegangan V_{in} terhadap V_{out} yang direkomendasikan ada di dalam *datasheet* komponen tersebut. Pemakaian aluminium pendingin (*heatsink*) dianjurkan jika komponen ini dipakai untuk mencatu arus yang besar.

• Diode Penyearah

Diode pada rangkaian catu daya ini berfungsi sebagai penyearah tegangan bolak-balik (VAC) menjadi tegangan searah (VDC). Konfigurasi dari pemakaian diode penyearah ini ada dua macam yaitu penyearah diode setengah gelombang dan penyearah diode gelombang penuh. Dibawah ini merupakan rangkaian dioda penyearah gelombang penuh.



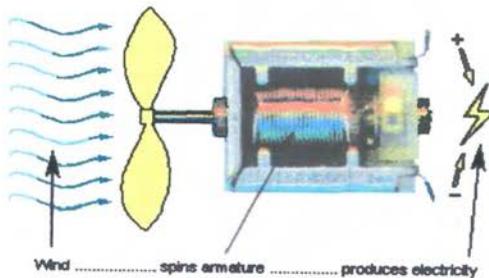
Gambar 2.2.6 Penyearah Dioda Gelombang Penuh.



Gambar 2.2.7 Grafik Sinyal *Input* dan *Output* dari Rangkaian Dioda Penyearah. (a)Sinyal *Input*, (b)Sinyal *Output*

2.3 Generator

Generator yang digunakan pada tugas akhir ini dapat menghasilkan tegangan maksimal sampai dengan 24 volt DC. Dengan nilai tegangan minimal 1,2 volt DC yang sudah mampu digunakan untuk charging batteray maka nilai output maksimal dari generator ini sudah lebih dari cukup untuk melakukan proses charging.



Gambar 2.3.1 Model Generator yang digunakan

Gambar diatas adalah model generator yang digunakan dalam tugas akhir ini. Generator yang digunakan nantinya akan

dihubungkan dengan sebuah roda yang tenaga geraknya diputar oleh pedal untuk menghasilkan tegangan listrik.

2.4 Sensor Kecepatan Reed Switch

Reed sensor digunakan untuk mendeteksi adanya medan megned, reed switch adalah suatu komponen elektronika yang sangat sederhana dengan menggunakan dua buah kawat untuk saling menghubungkan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.14. Keuntungan dalam menggunakan reed switch adalah ujung kontaktor telah terindungi dengan aman dari lingkungan luar. Reed switch dapat digunakan untuk mendeteksi medan megned, reed swith mempunyai default normaly open, tetapi saat didekatkan pada magned, maka akan close. Reed switch biasanya menggunakan magnet untuk membuka atau menutup cirkuit. Sebagai contoh: Reed switch digunakan untuk sensor alarm, atau kontek magnetik yang diletakkan di daerah yang mengandung bahan bakar, sehingga tidak ada arus listrik yang mengalir, dikhawatirkan, kalau ada arus yang mengalir pada daerah yang mudah terbakar, terkena percikan dari rangkaian, maka akan terbakar. dimana reed switch digunakan untuk pemancar yang diletakkan di tembok dan megnetnya mengapung diatas air.



Gambar 2.4.1 Bentuk fisik reed switch

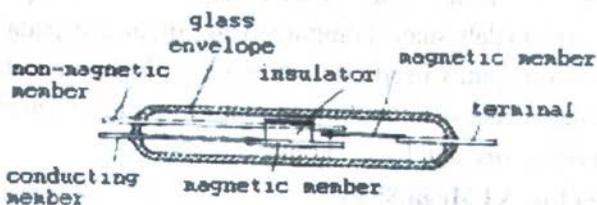
Reed switch dalam aplikasinya juga digunakan untuk relay untuk membuat reed relay, reed switch dililit dengan koil sehingga mendapatkan medan magned. Ketika koil mendapatkan suatu energi, maka akan menyebabkan cirkuit tertutup. Reed dibentuk dengan beberapa bagian diantara lapisan ruthenium, diisi gas lebam, tanpa tekanan yang kering reed switch dengan plat

timah mengarah keluar, untuk saklar dengan daya antara 100 microwatt dan 120 watt. reed switch dapat digunakan di berbagai macam pengaplikasiannya, dari sinyal switch dengan tingkatan yang rendah untuk handphone. Sampai temperatur alat-alat pemanas. Reed switch didesain khusus untuk saklar bermuatan rendah dan menengah tanpa mengorbankan ukurannya, reed switch memiliki konfigurasi yang tinggi dengan berbeda-beda respek. standart ukuran besar reed switch disesuaikan berdasarkan spesifikasinya seperti induktif, lampu filamen dan tegangan garis.

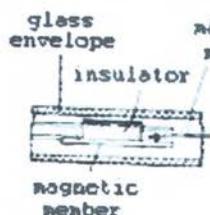
Keuntungan dari reed switch adalah memiliki umur yang lebih panjang dengan arus yang kecil ini dapat dibuktikan dengan melalui ribuan test. meskipun telah lama tidak digunakan.

W. B. ELLWOOD
2,264,746

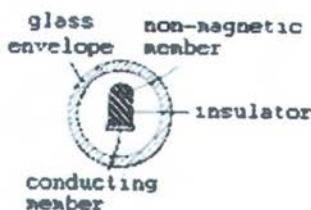
"Open" position



"Closed" position



Tube cross-section



Gambar 2.15 Bagian – bagian reed switch

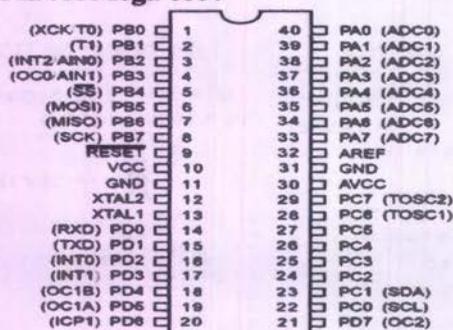
Bentuk reed switch adalah potential divider dimana tegangan output yang ditentukan oleh upper dan lower pada rangkaian. Rangkaian untuk sensor reed switch tergantung pada sensor yang dihubungkan ke sensor unit atau inverted sensor, saat terhubung ke sensor unit.

2.5 Mikrokontroler

Suatu sistem dapat dikatakan sebagai mikrokomputer jika didalamnya telah tersedia tiga bagian utama yang mendukung sebuah komputer, yaitu RAM (*Random Access Memory*), EEPROM (*Electrical Erasable Programmable Read Only Memory*), atau EPROM (*Erasable Programmable Read Only Memory*), atau PROM (*Programmable Read Only Memory*), unit *input/output*, antarmuka serial dan parallel, *timer* dan *counter*, serta interup kontroler.

Mikrokontroler merupakan suatu elektronik yang termasuk *general purpose device* yang cocok untuk banyak aplikasi. Mikrokontroler adalah suatu komputer yang dibangun pada satu chip. Input dan outputnya serta sistem memori dibangun di dalam mikrokontroler, maka memungkinkan alat ini untuk di-*interface*-kan dengan *hardware* dan fungsi kontrol.

Konfigurasi Pin AT Mega 8535



Gambar 2.5.1 Deskripsi Pin AT Mega 8535

- **Deskripsi Mikrokontroler ATmega8535**

- VCC (*power supply*)
- GND (*ground*)
- Port A (PA7..PA0)

Port A berfungsi sebagai *input* analog pada A/D Konverter. Port A juga berfungsi sebagai suatu Port I/O 8-bit dua arah, jika A/D Konverter tidak digunakan. Pin - pin Port dapat menyediakan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk masing-masing bit). Port A *output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Ketika pin PA0 ke PA7 digunakan sebagai *input* dan secara *eksternal* ditarik rendah, pin - pin akan memungkinkan arus sumber jika resistor *internal pull-up* diaktifkan. Pin Port A adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

- Port B (PB7..PB0)

Port B adalah suatu Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). Port B *output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai *input*, pin port B yang secara *eksternal* ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pull up* diaktifkan. Pin Port B adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

- Port C (PC7..PC0)

Port C adalah suatu Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). Port C *output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai *input*, pin port C yang secara *eksternal* ditarik rendah akan arus sumber jika resistor

pullup diaktifkan. Pin Port C adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

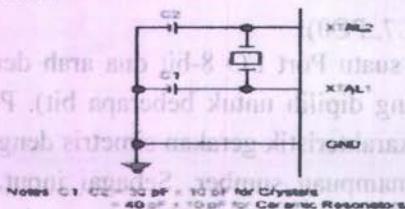
➤ Port D (PD7..PD0)

Port D adalah suatu Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Port D *output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sinking* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin port D yang secara *eksternal* ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pullup* diaktifkan. Pin Port D adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

- RESET (*Reset input*)
- XTAL1 (*Input Oscillator*)
- XTAL2 (*Output Oscillator*) AVCC adalah pin penyedia tegangan untuk port A dan A/D Konverter
- AREF adalah pin referensi analog untuk A/D converter

• Sistem Clock

Mikrokontroler, mempunyai sistem pewaktuan CPU, 12 siklus clock. Artinya setiap 12 siklus yang dihasilkan oleh ceramic resonator maka akan menghasilkan satu siklus mesin. Nilai ini yang akan menjadi acuan waktu operasi CPU. Untuk mendesain sistem mikrokontroler kita memerlukan sistem clock, sistem ini bisa di bangun dari clock eksternal maupun clock internal. Untuk clock internal, kita tinggal memasang komponen seperti di bawah ini:



Gambar 2.5.2 Sistem Clock

- **Organisasi memori AVR ATmega 8535**

AVR ATmega8535 memiliki ruang pengalaman memori data dan memori program yang terpisah. Sebagai tambahan, ATmega8535 memiliki fitur suatu EEPROM Memori untuk penyimpanan data. Semua tiga ruang memori adalah reguler dan linier.

- **Memori Data**

Memori data terbagi menjadi 3 bagian, yaitu 32 register umum, 64 buah register I/O, dan 512 *byte* SRAM Internal. Register keperluan umum menempati space data pada alamat bawah, yaitu \$00 sampai \$1F. Sementara itu, register khusus untuk menangani I/O dan kontrol terhadap mikrokontroler menempati 64 alamat berikutnya, yaitu mulai dari \$20 hingga \$5F. Register tersebut merupakan register yang khusus digunakan untuk mengatur fungsiterhadap berbagai peripheral mikrokontroler, seperti control register, timer/counter, fungsi – fungsi I/O, dan sebagainya. Alamat memori berikutnya digunakan untuk SRAM 512 byte, yaitu pada lokasi \$60 sampai dengan \$25F.

Register Umum	Alamat
R0	\$0000
R1	\$0001
...	...
R30	\$001E
R31	\$001F
REGISTER I/O	
\$00	\$0020
\$01	\$0021
...
\$3E	\$003E
\$3F	\$003F
SRAM Internal	
\$0060	
\$0061	
...	
\$02FE	
\$02FF (UNDEFINED)	

Gambar 2.5.3 Sistem memori data

- **Port Sebagai Input / Output Digital**

ATmega8535 mempunyai empat buah port yang bernama PortA, PortB, PortC, dan PortD. Keempat port tersebut

merupakan jalur bi-directional dengan pilihan internal pull-up. Tiap port mempunyai tiga buah register bit, yaitu DDxn, PORTxn, dan PINxn. Huruf 'x' mewakili nama huruf dari port sedangkan huruf 'n' mewakili nomor bit. Bit DDxn terdapat pada I/O address DDRx, bit PORTxn terdapat pada I/O address PORTx, dan bit PINxn terdapat pada I/O address PINx. Bit DDxn dalam register DDRx (Data Direction Register) menentukan arah pin.

Bila DDxn diset 1 maka Px berfungsi sebagai pin output. Bila DDxn diset 0 maka Px berfungsi sebagai pin input. Bila PORTxn diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin input, maka resistor pull-up akan diaktifkan. Untuk mematikan resistor pull-up, PORTxn harus diset 0 atau pin dikonfigurasi sebagai pin output. Pin port adalah tri-state setelah kondisi reset. Bila PORTxn diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin output maka pin port akan berlogika 1. Dan bila PORTxn diset 0 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin output maka pin port akan berlogika 0. Saat mengubah kondisi port dari kondisi *tri-state* (DDxn=0, PORTxn=0) ke kondisi *output high* (DDxn=1, PORTxn=1) maka harus ada kondisi peralihan apakah itu kondisi *pull-up enabled* (DDxn=0, PORTxn=1) atau kondisi *output low* (DDxn=1, PORTxn=0). Biasanya, kondisi *pull-up enabled* dapat diterima sepenuhnya, selama lingkungan impedansi tinggi tidak memperhatikan perbedaan antara sebuah *strong high driver* dengan sebuah pull-up. Jika ini bukan suatu masalah, maka bit PUD pada register SFIOR dapat diset 1 untuk mematikan semua *pull-up* dalam semua port. Peralihan dari kondisi *input dengan pull-up* ke kondisi *output low* juga menimbulkan masalah yang sama. Maka harus menggunakan kondisi tri-state (DDxn=0, PORTxn=0) atau kondisi *output high* (DDxn=1, PORTxn=0)

sebagai kondisi transisi. Lebih detil mengenai port ini dapat dilihat pada manual datasheet dari IC ATmega8535.

- **Konfigurasi Pin Port**

DDxn	PORTxn	PUD (in SFDR)	I/O	Pull-up	Comment
0	0	X	Input	No	Tri-state (I-B-Z)
0	1	0	Input	Yes	Pin will source current if ext. pulled low.
0	1	1	Input	No	Tri-state (I-B-Z)
1	0	X	Output	No	Output Low (Sink)
1	1	X	Output	No	Output High (Source)

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	SFDR
	ADTS2	ADTS1	ADTS0	-	ACME	PUD	PSR2	PSR10	
Read/Write:	R/W	R/W	R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value:	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.5.4 Penggunaan Pull-Up

- **Bit 2 – PUD : Pull-up Disable**

Bila bit diset bernilai 1 maka pull-up pada port I/O akan dimatikan walaupun register DDxn dan PORTxn dikonfigurasi untuk menyalakan pull-up(DDxn=0, PORTxn=1).

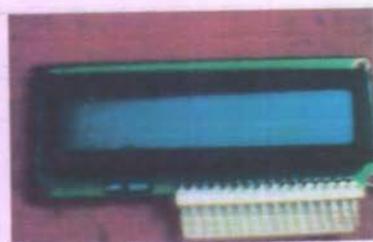
2.6 LCD (Liquid Crystal Display) Module

Layar LCD merupakan media penampil data yang sangat efektif dalam suatu sistem elektronik. Agar sebuah pesan atau gambar dapat tampil pada layar LCD, diperlukan sebuah rangkaian pengatur scanning dan pembangkit tegangan sinus. Rangkaian yang cukup rumit ini awalnya sering menjadi kendala bagi pemula elektronika dalam menggunakan agar LCD dan antarmuka ke mikrokontroler.

LCD yang terdiri dari *Liquid* yang bisa diartikan cair yang mengatur kristal agar mempolarisasikan cahaya. Setiap cell berlaku seperti prisma yang membiaskan cahaya matahari (putih)

menjadi warna tertentu. Bahan kristal yang digunakan adalah *Passive matrix, indium-tin oxide, Active matrix*.

Pada LCD terdapat downloader yang akan disambungkan ke mikrokontroller.

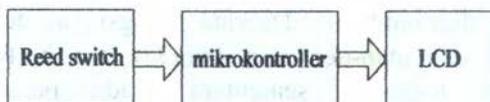


Gambar 2.6.1 LCD Board

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1 Blok Diagram Perancangan Alat

Pada tugas akhir ini yang berjudul Rancang Bangun Sistem Charging Melalui Speed Trap Pada Pintu Tol Berbasis Mikrokontroler ATmega8535. Pada alat ini menggunakan sensor reed switch yang berfungsi sebagai pendeteksi jumlah putaran dari motor. Untuk memudahkan dalam perancangan dan pembuatan, sehingga memperkecil kesalahan maka dibuat diagram bloknnya seperti dibawah ini



Gambar 3.1 Diagram Blok Perancangan Alat

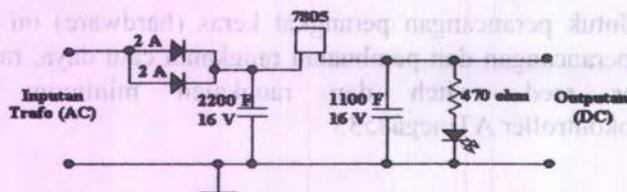
3.2 Perancangan dan Pembuat Perangkat Keras (*Hardware*)

Untuk perancangan perangkat keras (*hardware*) ini dimulai dari perancangan dan pembuatan rangkaian catu daya, rangkaian sensor reed switch dan rangkaian minimum system mikrokontroler ATmega8535

3.2.1 Rangkaian Catu Daya

Sumber daya (*power supply*) adalah sumber tenaga atau *power* yang merupakan sumber tenaga listrik penggerak untuk dapat beroperasi atau bekerjanya suatu peralatan elektronik, terhubung mahalnnya sumber tenaga yang berasal dari baterai ataupun akumulator, serta sumber tenaga juga cepat habis, maka dicarikan sumber tenaga yang hemat dan tahan lama pemakaiannya. Sumber tenaga tersebut adalah *power* dari PLN. Berdasarkan gambar 3.2, perancangan dan pembuatan *power*

supply dapat dijelaskan bahwa rangkaian ini awalnya merupakan tegangan 220 volt AC (bolak-balik) yang berasal dari PLN kemudian menuju ke diode penyearah (*rectifier*). *Rectifier* gelombang penuh *equivalen* dengan dua kali *rectifier* setengah gelombang *rectifier*. Sebab pusat tap, masing-masing *rectifier* mempunyai sebuah tegangan masukan yang *equal* dengan setengah tegangan sekunder. Dioda D1 menghantar ke putaran setengah positif, dan dioda D2 menghantar ke putaran setengah negatif. Sebagai hasilnya, arus beban *rectifier* mengalir selama setengah putaran bersama-sama. *Rectifier* gelombang penuh berbuat sama dengan dua kali bolak – balik pada *rectifier* setengah gelombang. Sehingga tegangan AC disearahkan dan menghasilkan tegangan DC. Kapasitor pada rangkaian pencatu daya ini digroundkan. Dimana fungsinya adalah sebagai penghilang denyutan-denyutan (*ripple*) dan berfungsi sebagai menyimpan tegangan sementara. Pada perancangan dan pembuatan rangkaian *power supply* juga terdapat *regulator*. *Regulator* ini berfungsi untuk menstabilkan outputan dari rangkaian *power supply* atau dengan kata lain meregulasi tegangan outputan



Gambar 3.2 Sistem Power 5 Volt



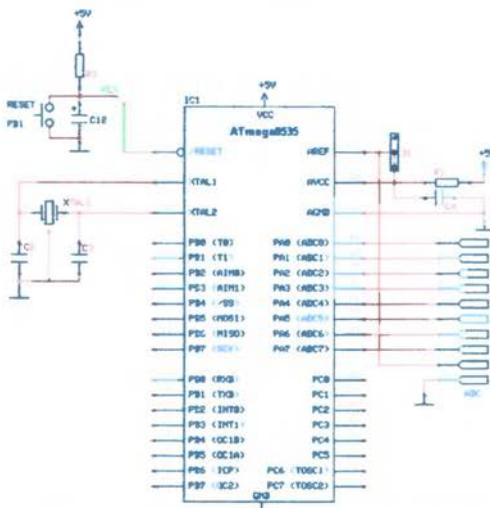
Gambar 3.3 Power supply 5 Volt

3.2.2 Rangkaian Sensor reed switch

Sensor kecepatan ini digunakan untuk mengetahui kecepatan dari putaran generator. Reed switch merupakan dua buah kawat dari logam yang belum terhubung bagian tengahnya dan akan memberikan reaksi ketika didekatkan oleh medan magnet. Karena itu reed switch merupakan saklar magnetik yang konstruksinya sangat sederhana dan peletakkannya harus benar – benar tepat.

3.2.3 Rangkaian Minimum System Mikrokontroler

Mikrokontroler ATmega8535L memiliki 4 buah port I/O yaitu *port A*, *port B*, *port C* dan *port D*. Pada *port A* terdapat program ADC yang dapat diatur jumlah bitnya yaitu 8 bit dan 10 bit. Pada kaki XTAL 1 dan XTAL 2 dirangkai dengan kristal 11,052900 Hz dan kapasitor 30 pF. Rangkaian tersebut berfungsi untuk memberikan clock pada mikrokontroler agar dapat memproses program dengan baik. Pada mikrokontroler ATmega8535L membutuhkan sumber tegangan 5V DC untuk mengaktifkan mikrokontroler itu sendiri.

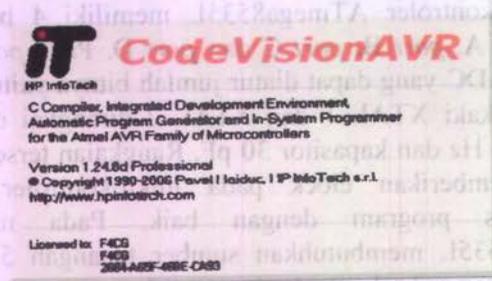


Gambar 3.4 Rangkaian minimum sistem ATmega8535

3.2.4 Perancangan Software

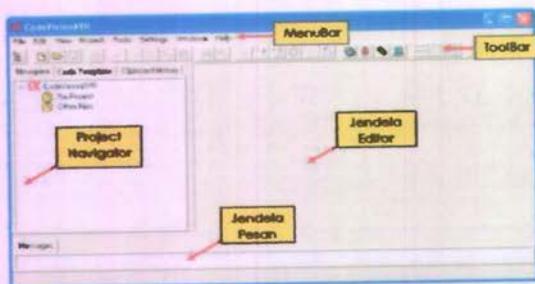
Untuk perancangan perangkat lunak (*software*) ini menggunakan program CodeVisionAVR. Program ini berfungsi sebagai pembuatan program sekaligus sebagai downloader pada mikrokontroler.

Pada saat memasuki program CodeVisionAVR sebuah *Splash Screen* akan muncul seperti ditunjukkan oleh gambar 3.4 Informasi tentang versi yang dipakai dan keterangan *evaluation* akan terlihat.



Gambar 3.5 Splash Screen CodeVisionAVR

Kemudian IDE dari CodeVisionAVR akan muncul seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.5



Gambar 3.6 IDE CodeVisionAVR

Setelah IDE CodeVisionAVR muncul, mulai mengatur mulai dari *chip*, *port*, ADC dan LCD. Pada pengaturan chip diatur menggunakan mikrokontroler ATmega8535 dan menggunakan kristal 11,052900 Hz.



Gambar 3.7 Tab Chip

Setelah mengatur tab chip, selanjutnya mengatur tab LCD. Pada tab LCD ini menentukan letak port yang akan dihubungkan dengan LCD. Pada minimum sistem mikrokontroler yang digunakan LCD diletakkan pada port C dengan menggunakan LCD tipe 16x2.

3.2.5 Perancangan Model

Desain mekanik pada tugas akhir ini yaitu menggunakan kerangka dari sepeda, dimana akan memanfaatkan putaran dari pedal tiap beban yang melintas. Putaran tersebut nantinya akan menggerakkan roda belakang. Untuk mendapatkan putaran yang lebih banyak digunakan jumlah gear lebih banyak (pedal) dari pada gear yang terhubung dengan roda belakang. Hal ini mempengaruhi beban dari tuas yang berfungsi untuk memutar pedal yaitu beban kerjanya semakin berat. Hal tersebut mempunyai tujuan untuk memutar motor semakin banyak yang terhubung dengan gear dan menghasilkan listrik yang maksimal. Adapun penempatan generator sendiri dihubungkan dengan suatu belt pada velg roda belakang



Gambar 3.10 Rancangan Alat Speed Trap

Berikut ini flowcart mengenai system power untuk alat ukur RPM



Gambar 3.11 Flowchart mengenai system power untuk alat ukur RPM motor

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Setelah dilakukan perancangan sistem charging pada polisi tidur, maka perlu dilakukan pengujian terhadap alat yang sudah dibuat serta melakukan analisa secara menyeluruh terhadap hasil pengujian tersebut. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui performansi alat secara keseluruhan.

4.1 Pengujian Rangkaian

Seluruh komponen elektronika yang disusun dalam perancangan alat ini akan dilakukan pengujian, agar nantinya dapat diketahui keakuratan dan kepresisian masing-masing komponen.

4.1.1 Pengujian Rangkaian *power Supply*

Rangkaian *power supply* dengan outputan 5 volt yang digunakan untuk rangkaian sensor optocoupler dan minimum *system mikrokontrolle*. Dalam pengujiannya, rangkaian ini disambungkan ke tegangan PLN 220 volt AC (bolak-balik) dan menggunakan AVO meter sebagai pengukur tegangan keluaran.

Tabel 4.1 Data hasil pengujian pada Power Supply 5 volt

No	Data Aktual (volt)	Vout Alat (volt)
1	5,5	5,06
2	5,4	5,06
3	5,4	5,06

Lanjutan tabel 4.1

4	5,5	5,06
5	5,4	5,06
6	5,4	5,06
7	5,5	5,06
8	5,4	5,06
9	5,4	5,06
Rata-rata		5,06

4.1.2 Pengujian Tegangan Output Generator

Berikut data pengujian tegangan yang dihasilkan oleh generator dipengaruhi oleh roda gila.

Tabel 4.2 Data hasil pengujian tegangan dari kedua generator

no	tegangan generator 1 (volt)	tegangan generator 2 (volt)
1	2,53	2,52
2	3,46	3,48
3	3,49	3,47
4	3,47	3,49
5	3,43	3,46
6	2,5	2,48
7	2,46	2,47
8	3,51	3,49
9	2,5	2,48
Rata-rata	3,04	3,038

4.1.3 Pengujian Tegangan Generator Dengan Rpm Generator Yang Terbaca Oleh Sensor

Adapun data tegangan yang diperoleh dari kedua generator yaitu sebagai berikut

Tabel 4.3 Data Pengujian Tegangan Generator Dengan Rpm Generator

no	tegangan generator 1	RPM generator 1
1	2,53	1210
2	3,46	1550
3	3,49	1575
4	3,47	1569
5	3,43	1526
6	2,5	1203
7	2,46	1550
8	3,51	1600
9	2,5	1203
Rata-rata	3,04	1442,89

4.1.4 Perhitungan System Charging Pada Accu

Berikut adalah data yang diperoleh untuk menunjang dalam perhitungan system charging

Tabel 4.4 Data Pengujian Tegangan Generator Dengan Pengukuran Resistansi Generator

No	Tegangan generator 1	Resistansi 1 (Ω)
1	2,53	1034
2	3,46	1191
3	3,49	1603
4	3,47	1614
5	3,43	1473

Lanjutan tabel 4.4

6	2,5	1944
7	2,46	1583
8	3,51	1665
9	2,5	1410
Rata-rata	3,04	1387 Ω

Pada rancangan TA untuk penyimpanan energinya menggunakan Accu 6V, 4,6Ah. Adapun maksud dari spesifikasi accu tersebut yaitu accu atau baterai dapat memberikan kuat arus sebesar 4.5 Ampere dalam 1 jam atau dapat memberikan daya :

$$\begin{aligned} P &= V \times I \\ &= 6V \times 4.6A \\ &= 28 \text{ watt} \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan besar nilai resistansi dan tegangan dari generator maka selanjutnya menentukan nilai dari I generator tiap kali denyutan atau detak speed trap:

$$\begin{aligned} V &= I \times R \\ 3.04 &= I \times 1.3 \text{ k} \Omega \\ I &= \frac{3,04}{1,3} \\ &= 2.3 \text{ A} \end{aligned}$$

Selanjutnya menentukan nilai daya rata – rata dari generator 1 yaitu sebagai berikut

$$\begin{aligned} P &= V \times I \\ &= 3.04 \text{ V} \times 2.3A \\ &= 6.992 \text{ watt} \\ &= 7 \text{ watt} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan chargingnya sendiri yaitu diasumsikan waktu yang diperlukan setiap denyutan untuk menghasilkan tegangan generator per 1 detik. Sehingga diperoleh perbandingan daya

antara accu dengan generator sebesar 28 : 7 atau 4 : 1. Dari data diketahui hubungan antara waktu dengan daya

- 1 detik = 7 watt
- 4 detik = 28 watt

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung seberapa banyak denyutan (J) yang diperlukan untuk mengisi accu sampai penuh yaitu sebagai berikut

$$\frac{3600}{4} \times 7 = J$$

$$900 \times 7 = 6300 \text{ denyutan}$$

4.1.5 Perhitungan Rpm Roda Belakang

Setelah mendapatkan nilai dari RPM generator 1 secara berturut maka dilakukan perhitungan untuk menentukan besar nilai RPM dari roda belakang

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan RPM Roda Belakang Dengan Rpm Generator

no	RPM generator 1	RPM roda belakang
1	1210	6380
2	1550	8172,7
3	1575	8304,5
4	1569	8272,9
5	1526	8046,2
6	1203	6343,1
7	1550	8172,7
8	1600	8436,4
9	1203	6343.1
Rata-rata	1442.888889	7607,9

Dari table diatas maka dapat diketahui nilai RPM dari roda belakang yaitu melalui perhitungan sebagai berikut :

Diketahui D generator (g) = 11 cm atau R = 5,5 cm

D roda belakang (rb) = 58 cm atau R = 29 cm

Dit RPM roda belakang

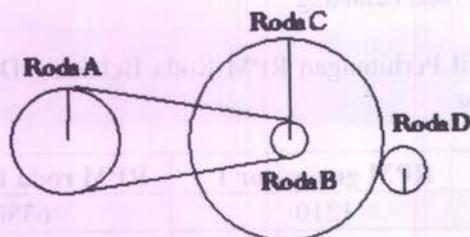
$$\text{Peny } \frac{R_g}{RPM_{g1}} = \frac{R_{rb}}{RPM_{rb}}$$

$$RPM_{rb} = \frac{R_{rb} \times RPM_{g1}}{R_g}$$

$$RPM_{rb} = \frac{29 \times 1210}{5,5} = 6380$$

4.1.6 Hubungan Antar Roda

Pada ratio total gear box system ini sendiri nantinya akan diketahui hubungan antar gear dan roda yang dipakai. Gambar dibawah ini merupakan system gear yang dipakai



Gambar 4.1 System gear dan roda

Pada Tugas Akhir yang telah dibuat diketahui nilai dari jari – jari masing – masing untuk memutar roda. Adapun nilai jari – jari berturut – turut yaitu A 7,5 cm, roda B 3 cm, roda C 29 cm, dan roda D 5,5 cm. Nilai tersebut nantinya berguna untuk menghitung rasio total gear box system. Gambar diatas nantinya akan diketahui hubungan antar roda yaitu sebagai berikut

- **Hubungan roda A dengan roda B**

Adapun hubungan dari kedua roda yaitu dihubungkan melalui perantara rantai dimana berlaku arah putar kedua roda

sama begitu juga kelajuan linier kedua roda sama. Sehingga dapat diketahui nilai

$$V_a = V_b \text{ atau } \omega_a R_a = \omega_b R_b$$

- **Hubungan roda B dengan roda C**

Untuk roda B dengan roda C mempunyai hubungan yaitu roda yang sepusat dalam artian satu poros. Hubungan tersebut berlaku kedua roda berputar searah dan ecepatan sudut kedua roda juga sama

$$\omega_b = \omega_c \text{ atau } \frac{V_b}{R_b} = \frac{V_c}{R_c}$$

- **Hubungan roda C dengan roda D**

Hubungan roda C dengan roda D yaitu roda-roda bersinggungan. Hal tersebut nantinya berlaku Arah putar kedua roda berlawanan dan Kelajuan linier kedua roda sama

$$V_c = V_d \text{ atau } \omega_c R_c = \omega_d R_d$$

Telah diketahui bahwa nilai ω_B dengan ω_C adalah sama dikarenakan sepusat maka selanjutnya akan mencari nilai ω_A dan ω_D .

Diketahui $\omega_B = \omega_C = 6380 \text{ rad/m}$

$$= \frac{6380}{60} = 106,3 \text{ rad/s}$$

Untuk mencari nilai ω_A dengan cara

$$V_A = V_B \text{ atau } \omega_A r_B = \omega_B r_B$$

$$\omega_A \times 7,5 = 106,3 \text{ rad/s} \times 3$$

$$\omega_A = \frac{106,3 \text{ rad/s} \times 3}{7,5}$$

$$\omega_A = 42,52 \text{ rad/s}$$

nilai ω_D yaitu

$$V_C = V_D \text{ atau } \omega_C r_C = \omega_D r_D$$

$$106,3 \text{ rad/s} \times 29 = \omega_D \times 5,5$$

$$\omega_D = \frac{106,3 \text{ rad/s} \times 29}{5,5}$$

$$\omega_D = 560,5 \text{ rad/s}$$

Jadi ratio total gear yang dipakai antar roda yaitu sebagai berikut RodaA = 42,52 rad/s ; RodaB = RodaC = 106,3 rad/s ; RodaD = 560,5 rad/s



Gambar 4.2 Rancangan Roda yang digunakan untuk memutar generator

4.2 Analisa dan Pembahasan

Pengujian tegangan yang dihasilkan oleh generator dipengaruhi oleh roda gila. Dimana roda sendiri terdiri dari 4 yaitu roda A yang berdiameter 15 cm, roda B berdiameter 36 cm, roda C berdiameter 58 cm dan yang terakhir roda D berdiameter 11 cm. Roda-roda tersebut tersusun sesuai dengan fungsinya sendiri. Roda A digunakan sebagai awal mula gerakan mekanis karena terhubung dengan tuas. Roda B sebagai roda peralihan dimana sekaligus memutar roda C. Hal tersebut terjadi karena satu poros. Selanjutnya roda C memutar roda D yaitu generator

sebagai penghasil listrik. Untuk roda yang paling utama dalam menentukan besarnya kecepatan putar generator yaitu roda B atau C dan D. Hal tersebut terjadi karena kedua roda saling bersinggungan Berdasarkan data tegangan yang dihasilkan oleh generator tidak mencapai nilai maksimal. Hal ini dikarenakan perputaran dari generator tidak continue. Tegangan yang dihasilkan tidak lebih dari 6 volt, namun jika hal ini terjadi berlangsung dengan terus menerus maka dapat mencharging accu. Semakin banyak suatu objek yang melintasi body polisi tidur maka semakin banyak pula tegangan yang dihasilkan. Pada rancang bangun ini digunakan sensor reed switch untuk mensensing kecepatan dari generator. Gear yang dipakai juga turut serta mempengaruhi kecepatan dan pembebanan untuk menggerakkan generator. Perubahan kecepatan generator yang ditampilkan oleh LCD berbanding lurus dengan beban dari suatu objek. Dari data dapat diperoleh nilai RPM roda belakang melalui perhitungan dimana nilai jari – jari roda generator, jari – jari roda belakang dan RPM generator telah diketahui lebih dahulu. Dari data yang diperoleh dapat diambil nilai rata – rata dari RPM roda belakang yakni sebesar 7607,9. Untuk besar nilai tegangan rata – rata dari generator 1 dan generator 2 yaitu 3,04V dan 3,038V. Untuk perhitungan yang pertama didapatkan hasil sebesar RPM roda belakang 6380. Dari data yang diperoleh dapat diambil nilai rata – rata dari RPM roda belakang yakni sebesar 7607,9. Untuk besar nilai tegangan rata – rata dari generator 1 dan generator 2 yaitu 3,04V dan 3,038V.

Untuk penyimpanan energinya menggunakan Accu 6V, 4,6Ah. Adapun maksud dari spesifikasi accu tersebut yaitu accu dapat memberikan kuat arus sebesar 4.5 Ampere dalam 1 jam atau dapat memberikan daya 28 watt. Perhitungan chargingnya sendiri yaitu diasumsikan waktu yang diperlukan setiap denyutan untuk menghasilkan tegangan generator per 1 detik. Pada generator tiap denyutan 1 detik menghasilkan 7 watt. Sehingga diperoleh perbandingan daya antara accu dengan generator sebesar 28 : 7 atau 4 : 1. Dari data diketahui hubungan antara

waktu dengan daya. Jadi perhitungan untuk mencharging accu secara penuh yaitu skala waktu 1 jam dibagi dengan skala perbandingannya yaitu 4 kemudian dikalikan dengan daya yang dihasilkan oleh generator perdetiknya 7 watt maka dihasilkan 6300 denyutan.

Untuk perhitungan ratio total gear yang dipakai dipengaruhi oleh hubungan antar roda. Dimana terdapat 3 hubungan yaitu rodaA dengan rodaB mempunyai hubungan yaitu kedua roda dihubungkan melalui perantara rantai. RodaB dengan rodaC merupakan roda sepusat dalam artian satu poros, Sedangkan rodaC dengan rodaD yaitu bersinggungan. Dari ketiga hubungan tersebut maka berlakulah aturan yang sesuai dengan sifat yang dimiliki. Perhitungan ratio total gear sendiri menentukan nilai dari ω dari masing – masing roda. Perhitungannya diambil dari 1 sample data dengan kecepatan roda belakang yang bernilai 6380 rad/m. Telah diketahui sebelumnya nilai dari ω_B dengan ω_C adalah sama dikarenakan sepusat yaitu sebesar 106,3 rad/s selanjutnya akan mencari nilai ω_A dan ω_D . Untuk mencari nilai ω_A dan ω_D akan disesuaikan dengan hubungan antar roda yang terkait akan perputarannya. Adapun perhitungan ω_A yang dipengaruhi oleh rodaB bernilai 42,52 rad/s sedangkan ω_D dimana antar roda bersinggungan langsung dengan rodaC dalam perhitungannya bernilai 560,5 rad/s. Dari data diatas maka perbandingan dari ratio gear yang dipakai antar roda yaitu RodaA = 42,52 rad/s ; RodaB = RodaC = 106,3 rad/s ; RodaD = 560,5 rad/s. Adanya nilai – nilai tersebut membuktikan semakin kecil diameter dari roda yang dipakai dalam system charging ini mempunyai nilai semakin besar dalam perputarannya

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil Pengujian dan Analisa data di atas dimana perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) dapat beroperasi sesuai dengan perancangan awal maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Alat ini bekerja berdasarkan tekanan suatu objek saat melintasi body speed trap.
- Perputaran motor dipengaruhi oleh jumlah gear yang dipakai baik pada pedal sepeda dan didekat roda
- Sensor yang dipakai yaitu reed switch untuk mengukur RPM motor.
- Semakin banyak suatu objek yang melintasi body speed trap maka semakin banyak pula tegangan yang dihasilkan, selanjutnya disimpan pada baterai.
- Perubahan kecepatan motor yang ditampilkan oleh LCD berbanding lurus dengan beban dari suatu objek

5.2 Saran

Perancangan dan pembuatan tugas akhir ini masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki untuk menyempurnakan tugas akhir ini. Ada beberapa bagian dari alat ini yang perlu dilakukan penyempurnaan antara lain:

- Menggunakan sensor pengukur tekanan atau beban untuk melengkapi kekurangan yang ada.
- Menambahkan perhitungan untuk penggunaan gear sehingga mengetahui hubungan gear tersebut serta dapat menghasilkan putaran yang maksimal
- Menambahkan monitoring untuk menghitung jumlah dari suatu objek yang melintas body speed trap per satu harinya.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 http://www.prosescharging.com/InfoWeb/design_center/articles/charging/chargingbatterai.shtm
- 2 <http://www.google.co.id/search?hl=id&q=Sistem Charging>
- 3 Eko Putra, Agfianto, "**Belajar Mikrokontroler ATmega8535**" Gaya Media, 2002..
- 4 Wardhana, Lingga. 2006. **Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri AtMega8535**. Penerbit Andi : Yogyakarta
- 5 Firmanda, Dimas.2008. **Skripsi : Studi Eksperimental Sistem Pembangkit Listrik Hibrida PV-WIND Skala Kecil**. Jurusan Teknik Fisika ITS : Surabaya.
- 6 Muhammad H. Rashid. (1998). **Power Electronics, 2th ed.** New York: Prentice-Hall International, Inc.
- 7 Daniel W. Hart. (1997). **Introduction To Power Electronics.** New York: Prentice- Hall International, Inc
- 8 Zuhal, "**Dasar Tenaga Listrik**", ITB, Bandung, 1986

LAMPIRAN A SPESIFIKASI DAN PETUNJUK PENGOPERASIAN ALAT

Spesifikasi Alat

Spesifikasi dari mesin penghalus serbuk antara lain:

- *Power Supply* : 5 volt, Accu 6 volt
- Generator : 24 VoltDC
- Pengendali utama : Mikrokontroller
ATmega8535
- Sensor : Reed Switch dan magnet
- Rangka : Body sepeda, plat besi
tuas dan pegas
- Display : LCD

Petunjuk Pengoperasian Alat

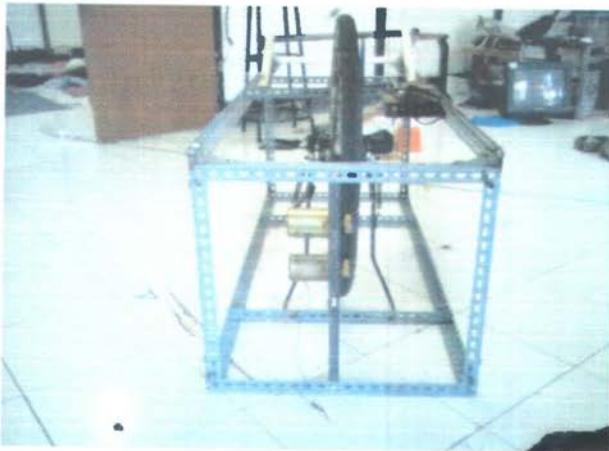
Cara pengoperasian alat akan dijelaskan sebagai berikut:

- Mengaktifkan alat dengan menghubungkan dengan kontak PLN.
- Setelah display telah menunjukkan tanda RPM maka alat telah siap menerima inputan
- Inputan yang diberikan masih berupa manual
- Pemberian inputnya pada body speed trap ditekan hanya sampai sudut kurang dari 45 derajat
- Inputan tersebut nantinya akan menggerakkan secara berturut gear, roda dan generator sendiri
- Perputaran generator tersebut akan menghasilkan listrik yang lantas disimpan dalam sebuah accu 6 VoltDC
- RPM akan diketahui karena adanya pemasangan sensor reed switch pada generator yang bekerja berdasarkan magnetik

LAMPIRAN B
FOTO ALAT



Gambar Speed Trap Tampak Depan



Gambar Speed Trap Tampak Samping



Gambar Susunan Roda Memutar Generator



Gambar Speed Trap

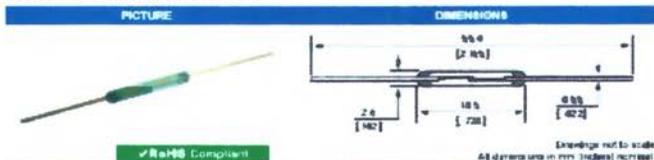
LAMPIRAN C

DATASHEET REED SWITCH GC 2725

COMUS Group

COMUS International

Part Number : GC2725 (2050) - Product Data Sheet
Reed Switch - Make Contact Form



✓ RoHS Compliant

Dimensions not to scale
All dimensions in mm. Tolerances in microns.

SPECIFICATIONS	
Contact Form	A Make Contact
Contact Material	Rhodium
Switching Capacity	Max. 10 WVA
Switching Voltage	Max. 230 VAC/DC
Switching Current	Max. 0.5 A
Carrying Current	Max. 0.5 A
Dielectric Strength	Min. 400 VDC
Contact Resistance	Max. 100 mOhms
Insulation Resistance	Min. 10 ¹⁰ Ohms
Pull-in Sensitivity	Min. 20 - 60 AT
Drop-out Sensitivity	Min. 10 AT
Switching Time Without Bounce	Max. 2.0 ms
Bounce Time	Max. 0.8 ms
Release Time	Max. 0.1 ms
Resonant Frequency	Typ. 28CC -Hz
Operating Frequency	Max. 3CC -Hz
Vibration	10-300 38 -Hz
Shock	11 ms 60 G
Capacitance	Typ. 0.5 pF
Operating Temperature Range	DSG -40 + 120°C
Life Expectancy	Min. Ops. 10 ⁷ Mech. Life
Test Cell	Type 1700

ORDERING INFORMATION	NOTES
<p>PART NUMBER GC 2725 AS AS</p> <ul style="list-style-type: none"> AS = 100 AS = 100 Pull-in Sensitivity (AT) AS = Maximum Sensitivity (AT) <p>Example: Type 2725 Pull-in sensitivity between 20 - 60 AT PART NO: GC 2725 AS AS</p>	<ul style="list-style-type: none"> The life expectancy of a reed switch is dependent upon the load being switched. All specimens rated under the expectancy in magnetic (SP) operations. Lower load voltage can increase the life up to 50 SP operations. Shorting inductive capacitive or steep loads can considerably reduce the life expectancy. We offer a drop and form service for Reed Switches to be customized to your specification.

REV. NO.	REVISION NOTE	DATE	SIGNATURE
2	Detached Redesign	28-08-07	LC

TAKE A LOOK AT OUR VARIETY OF PRODUCTS



As part of the company policy of continuous product development, specifications may change without notice. Our policy is to inform you as far in advance as possible of any such changes and the results of our full and open consultation service. All services are supplied on an "acceptance" basis of the customer otherwise agreed in writing.

Phone: (1) 873 777 8600 www.comus-intl.com Fax: (1) 873 777 8406

Address: 24, rue de la Courbe, 13010 Aix-en-Provence, France • Tel: +33 (0) 4 91 38 00 00 • Fax: +33 (0) 4 91 38 00 00
©2007 Comus International, All Rights Reserved. COMUS INT'L INC. USA

LAMPIRAN D DATASHEET ATmega8535L

Features

- High-performance, Low-power AVR[®] 8-bit Microcontroller
- Advanced RISC Architecture
 - 138 Powerful Instructions - Most Single Cycle Execution
 - 32 x 8 General Purpose Working Registers
 - Fully Static Operation
 - Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz
 - On-chip 2-cycle Multiplier
- Nonvolatile Program and Data Memory
 - 8K Bytes of In-System Self-Programmable Flash
Endurance: 10,000 Write/Erase Cycles
 - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
In-System Programming by On-chip Boot Program
Three Read-Write-Write Operation
 - 512 Bytes EEPROM
Endurance: 100,000 Write/Erase Cycles
 - 512 Bytes Internal SRAM
 - Programming Lock for Software Security
- Peripheral Features
 - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescalers and Compare Modes
 - One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare Mode, and Capture Mode
 - Real Time Counter with Separate Counter for
 - Four PWM Channels
 - 8-channel, 10-bit ADC
 - 6 Single-ended Channels
 - 7 Differential Channels for TQFP Packages Only
 - 2 Differential Channels with Programmable Gain of 1x, 10x, or 30x for TQFP Package Only
 - Byte-oriented Two-wire Serial Interface
 - Programmable Serial USART
 - Master/Slave SPI Serial Interface
 - Programmable Watchdog Timer with Separate On-chip Oscillator
 - On-chip Analog Comparator
- Special Microcontroller Features
 - Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection
 - Internal Calibrated RC Oscillator
 - External and Internal Interrupt Sources
 - 4x Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby and Extended Standby
- IO and Packages
 - 32 Programmable IO Lines
 - 40-pin PDIP, 44-lead TQFP, 44-lead PLCC, and 44-pin QFN/BFLP
- Operating Voltage
 - 2.7 - 5.5V for ATmega8535L
 - 4.5 - 5.5V for ATmega8535
- Speed Grades
 - 0 - 8 MHz for ATmega8535L
 - 0 - 16 MHz for ATmega8535



8-bit AVR[®]
Microcontroller
with 8K Bytes
In-System
Programmable
Flash

ATmega8535
ATmega8535L

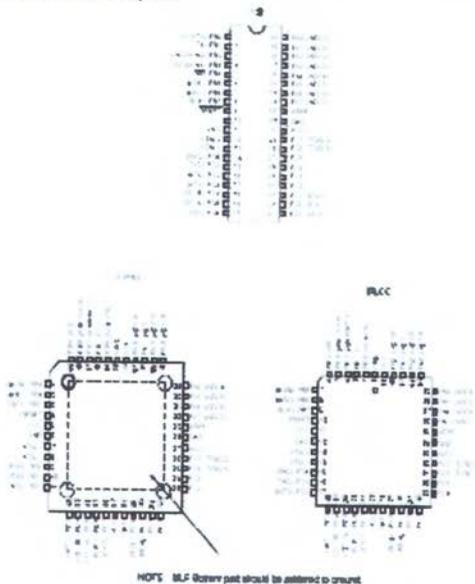
Summary

7507C-1-08-1088

Note: This is a summary document. A complete document is available on our Web site at www.atmel.com.

Pin Configurations

Figure 1. Pinout ATmega535



Disclaimer:

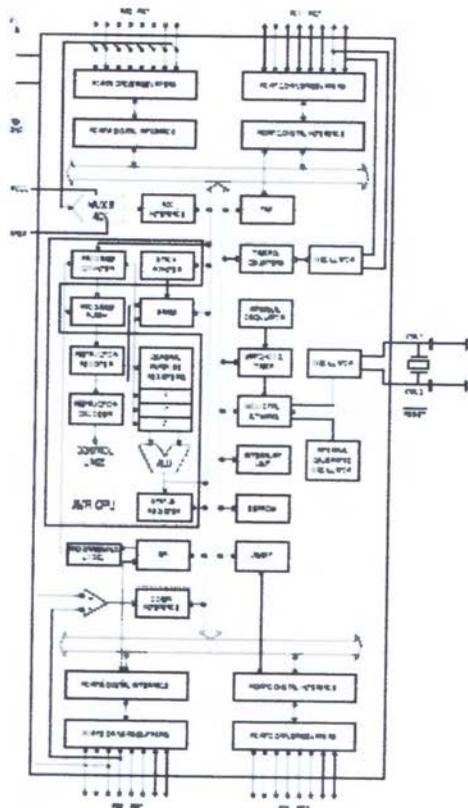
Typical values contained in this data sheet are based on simulations and characterization of other AVR microcontrollers manufactured on the same process technology. Min and Max values will be available after the device is characterized.

Overview

The ATmega8535 is a low-power CMOS 8-bit microcontroller based on the AVR enhanced RISC architecture. By executing instructions in a single clock cycle, the ATmega8535 achieves throughputs approaching 1 MIPG per MHz allowing the system designer to optimize power consumption versus processing speed.

Block Diagram

Figure 2. Block Diagram





The AVR core combines a rich instruction set with 32 general-purpose working registers. All 32 registers are directly connected to the Arithmetic Logic Unit (ALU), allowing two independent registers to be accessed in one single instruction executed in one clock cycle. The resulting architecture is more code-efficient while achieving throughputs up to ten times faster than conventional CISC microcontrollers.

The ATmega8535 provides the following features: 8K bytes of In-System Programmable Flash with Read-While-Write capabilities, 512 bytes EEPROM, 512 bytes SRAM, 32 general-purpose I/O lines, 32 general-purpose working registers, three flexible Timer/Counters with compare modes, internal and external interrupts, a serial-programmable USART, a byte-oriented Two-wire Serial Interface, an 8-channel, 10-bit ADC with optional differential input stage with programmable gain in TQFP package, a programmable Watchdog Timer with Internal Oscillator, an SPI serial port, and six software-selectable power-saving modes. The Idle mode stops the CPU while allowing the SRAM, Timer/Counters, SPI port, and interrupt systems to continue functioning. The Power-down mode saves the register contents but freezes the Oscillator, disabling all other chip functions until the next interrupt or Hardware Reset. In Power-save mode, the asynchronous timer continues to run, allowing the user to maintain a timer base while the rest of the device is sleeping. The ADC Noise Reduction mode stops the CPU and all I/O modules except asynchronous timer and ADC, to minimize switching noise during ADC conversions. In Standby mode, the crystal/resonator Oscillator is running while the rest of the device is sleeping. This allows very fast start-up combined with low-power consumption. In Extended Standby mode, both the main Oscillator and the asynchronous timer continue to run.

The device is manufactured using Atmel's high-density, nonvolatile memory technology. The On-chip EP Flash allows the program memory to be reprogrammed In-System through an SPI serial interface, by a conventional nonvolatile memory programmer, or by an On-chip Boot program running on the AVR core. The boot program can use any interface to download the application program in the Application Flash memory. Software in the Boot Flash section will continue to run while the Application Flash section is updated, providing true Read-While-Write operations. By combining an 8-bit RISC CPU with In-System Self-Programmable Flash on a monolithic chip, the Atmel ATmega8535 is a powerful microcontroller that provides a highly flexible and cost-effective solution to many embedded control applications.

The ATmega8535 AVR is supported with a full suite of program and system development tools including: C compilers, macro assemblers, program debuggers/simulators, In-Circuit Emulator, and evaluation kits.

AT908535 Compatibility

The ATmega8535 provides all the features of the AT908535. In addition, several new features are added. The ATmega8535 is backward compatible with AT908535 in most cases. However, some incompatibilities between the two microcontrollers exist. To solve this problem, an AT908535 compatibility mode can be selected by programming the S8535C fuse. ATmega8535 is pin compatible with AT908535, and can replace the AT908535 on current Printed Circuit Boards. However, the location of fuse bits and the electrical characteristics differs between the two devices.

AT908535 Compatibility Mode

Programming the S8535C fuse will change the following functionality:

- The fused sequence for changing the Watchdog Time-out period is disabled. See "Fused Sequences for Changing the Configuration of the Watchdog Timer" on page 46 for details.
- The double buffering of the USART Receive Register is disabled. See "AVR USART vs. AVR UART - Compatibility" on page 146 for details.

Pin Descriptions

V_{CC} Digital supply voltage.

GND Ground.

Port A (PA0..PA7)

Port A serves as the analog inputs to the AD Converter.

Port A also serves as an 8-bit bi-directional I/O port. If the AD Converter is not used, Port pins can provide internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port A output buffers have symmetrical drive characteristics with both high state and source capability. When pins PA0 to PA7 are used as inputs and are externally pulled low, they will source current if the internal pull-up resistors are selected. The Port A pins are tristated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.

Port B (PB0..PB7)

Port B is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port B output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port B pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are selected. The Port B pins are tristated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.

Port B also serves the functions of various special features of the ATmega8535. See listed on page 51.

Port C (PC0..PC6)

Port C is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port C output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port C pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are selected. The Port C pins are tristated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.

Port D (PD0..PD6)

Port D is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port D output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port D pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are selected. The Port D pins are tristated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.

Port D also serves the functions of various special features of the ATmega8535. See listed on page 54.

RESET

Reset input. A low level on this pin for longer than the minimum pulse length will generate a reset, even if the clock is not running. The minimum pulse height is given in Table 15 on page 57. Shorter pulses are not guaranteed to generate a reset.

XTAL1

Input to the inverting Oscillator amplifier and input to the internal clock generating circuit.

XTAL2

Output from the inverting Oscillator amplifier.

AVCC

AVCC is the supply voltage pin for Port A and the AD Converter. It should be externally connected to V_{CC}, even if the ADC is not used. If the ADC is used, it should be connected to V_{CC} through a low-pass filter.

AREF

AREF is the analog reference pin for the AD Converter.



12097-09-04-10

LAMPIRAN E LISTING PROGRAM

/******

This program was produced by the
CodeWizardAVR V1.25.3 Standard
Automatic Program Generator
© Copyright 1998-2007 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.
<http://www.hpinfotech.com>

Project :
Version :
Date : 1/10/2009
Author : F4CG
Company : F4CG
Comments:

Chip type : ATmega8535L
Program type : Application
Clock frequency : 11.059200 MHz
Memory model : Small
External SRAM size : 0
Data Stack size : 128

*****/

```
#include <mega8535.h>  
#include <delay.h>  
#include <stdio.h>
```

```
// Alphanumeric LCD Module functions  
#asm
```

```

.equ __lcd_port=0x15 ;PORTC
#endasm
#include <lcd.h>

unsigned int count=0,temp0,rpm;
char buffer_lcd[33];
unsigned long sec;

// External Interrupt 0 service routine
interrupt [EXT_INT0] void ext_int0_isr(void)
{
// Place your code here
count++;

}

// Timer 1 overflow interrupt service routine
interrupt [TIM1_OVF] void timer1_ovf_isr(void)
{
// Place your code here
// Place your code here
// Place your code here
TCNT1H=0xC2;
TCNT1L=0xF7;
sec++;
if (sec==3)
{
    sec=0;
    rpm=count*60;
    count=0;
};
}

#define ADC_VREF_TYPE 0x40

```

```
// Read the AD conversion result
unsigned int read_adc(unsigned char adc_input)
{
    ADMUX=adc_input | (ADC_VREF_TYPE & 0xff);
    // Start the AD conversion
    ADCSRA|=0x40;
    // Wait for the AD conversion to complete
    while ((ADCSRA & 0x10)!=0);
    ADCSRA|=0x10;
    return ADCW;
}
```

```
// Declare your global variables here
```

```
void main(void)
```

```
{
```

```
// Declare your local variables here
```

```
// Input/Output Ports initialization
```

```
// Port A initialization
```

```
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In
```

```
Func2=In Func1=In Func0=In
```

```
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T
```

```
State2=T State1=T State0=T
```

```
PORTA=0x00;
```

```
DDRA=0x00;
```

```
// Port B initialization
```

```
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In
```

```
Func2=In Func1=In Func0=In
```

```
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T
```

```
State2=T State1=T State0=T
```

```
PORTB=0x00;
```

```
DDRB=0x00;
```

```
// Port C initialization
```

```
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In
```

```
Func2=In Func1=In Func0=In
```

```
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T
```

```
State2=T State1=T State0=T
```

```
PORTC=0x00;
```

```
DDRC=0x00;
```

```
// Port D initialization
```

```
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In
```

```
Func2=In Func1=In Func0=In
```

```
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T
```

```
State2=T State1=T State0=T
```

```
PORTD=0x00;
```

```
DDRD=0x00;
```

```
// Timer/Counter 0 initialization
```

```
// Clock source: System Clock
```

```
// Clock value: Timer 0 Stopped
```

```
// Mode: Normal top=FFh
```

```
// OC0 output: Disconnected
```

```
TCCR0=0x00;
```

```
TCNT0=0x00;
```

```
OCR0=0x00;
```

```
// Timer/Counter 1 initialization
```

```
// Clock source: System Clock
```

```
// Clock value: kHz
```

```
// Mode: Normal top=FFFFh
```

```
// OC1A output: Discon.
```

```
// OC1B output: Discon.
```

```
// Noise Canceler: Off
```

// Input Capture on Falling Edge

TCCR1A=0x00;

TCCR1B=0x04;

TCNT1H=0xC2;

TCNT1L=0xF7;

OCR1AH=0x00;

OCR1AL=0x00;

OCR1BH=0x00;

OCR1BL=0x00;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization

TIMSK=0x04;

// Analog Comparator initialization

// Analog Comparator: Off

// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1:

Off

// Analog Comparator Output: Off

ACSR=0x80;

SFIOR=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization

// Clock source: System Clock

// Clock value: Timer 2 Stopped

// Mode: Normal top=FFh

// OC2 output: Disconnected

ASSR=0x00;

TCCR2=0x00;

TCNT2=0x00;

OCR2=0x00;

// External Interrupt(s) initialization

// INT0: On

// INT0 Mode: Falling Edge



```
// INT1: Off
// INT2: Off
GICR|=0x40;
MCUCR=0x02;
MCUCSR=0x00;
GIFR=0x40;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=0x04;

// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1:
Off
ACSR=0x80;
SFIOR=0x00;

// ADC initialization
// ADC Clock frequency: 691.200 kHz
// ADC Voltage Reference: AVCC pin
// ADC High Speed Mode: Off
// ADC Auto Trigger Source: None
ADMUX=ADC_VREF_TYPE & 0xff;
ADCSRA=0x84;
SFIOR&=0xEF;

// LCD module initialization
lcd_init(16);

// Global enable interrupts
#asm("sei")

// LCD module initialization
lcd_init(16);
```

```
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("Deni N");
lcd_gotoxy(0,1);
lcd_putsf("[24.06.030.040]");
delay_ms(2000);
count=0;

while (1)
{
    // Place your code here
    // Place your code here
    temp0=read_adc(0);
    lcd_gotoxy(0,0);
    sprintf(buffer_lcd,"V Gen:%i.%i
V",temp0/205,temp0%205);
    lcd_puts(buffer_lcd);
    lcd_gotoxy(0,1);
    sprintf(buffer_lcd,"Kec:%i rpm",rpm);
    lcd_puts(buffer_lcd);
    // Place your code here
    delay_ms(100);
    lcd_clear();
};
}
```