

**PEMBUATAN ALAT PENGHITUNG BIAYA BERDASARKAN JARAK  
TEMPUH SEPEDA MOTOR BERBASIS MC ATMEGA8535**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektro  
Sebagai salah satu persyaratan Guna memperoleh Gelar Ahli Madya*



**Oleh**

**ULUL AZMI  
NIM. 03051-2008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2012**

## HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Dinyatakan LULUS setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji  
Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

**Judul** : Pembuatan Alat Penghitung Biaya Berdasarkan  
Jarak Tempuh Sepeda Motor berbasis MC  
ATMega8535  
**Nama** : Ulul Azmi  
**BP / NIM** : 2008 / 03051  
**Program Studi** : D3  
**Jurusan** : Teknik Elektro

### Dewan Penguji

**Nama**  
**Ketua** : Hastuti, ST, MT  
**Anggota** : Drs, Amirin S, M.Pd  
**Anggota** : Ali Basrah P, ST, MT

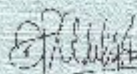
### Tanda Tangan



**Ketua Program Studi**  
D3 Teknik Elektro

**Dosen Pembimbing**

  
Irma Husnaini, ST, MT  
NIP. 197204291999032002

  
Hastuti, ST, MT  
NIP. 197605252008012018

## ABSTRAK

Ulul Azmi : Pembuatan Alat Penghitung Biaya Berdasarkan Jarak Tempuh Sepeda Motor Berbasis MC ATmega8535.

Pembimbing : Hastuti, ST, MT

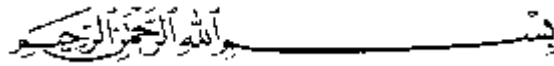
Pada proyek akhir ini alat penghitung jarak dan biaya (*argometer*) dirancang pada sepeda motor berbasis mikrokontroler ATmega8535. Sistem alat yang dipakai mengadopsi dari sistem *argometer* pada *taxi*. Untuk menampilkan jarak yang telah ditempuh dan biaya yang harus dibayarkan penumpang berdasarkan jarak tempuh digunakan LCD dengan tampilan 2 baris dan 16 kolom.

Dalam menghitung jarak dan biaya pada proyek akhir ini menggunakan sensor putaran (mekanik platina). Mekanik platina diberi dudukan dan kap penutup yang terbuat dari plat besi kemudian dipasang menggunakan empat baut dan dua reng besi, sehingga terpasang kuat dan tahan guncangan saat sepeda motor berjalan. Mekanik platina dipasang pada tromol sebelah kiri sepeda motor akan memberikan output berupa pulsa (bernilai 1 putaran) kemudian dikirim ke mikrokontroler untuk diproses menjadi data jarak dan biaya.

Hasil dari proyek akhir ini menunjukkan bahwa alat yang diprogram menggunakan bahasa program C telah dapat bekerja menghitung jarak dan biaya. Pada pemograman alat jarak dan biaya diseting untuk 2 km pertama dikenakan biaya Rp 2000 dan 100 m selanjutnya dikenakan biaya Rp 100 per 100 m.

Kata kunci : *Argometer*, mikrokontroler ATmega8535, mekanik platina, bahasa pemograman C.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, Penulis ucapkan Puji Syukur kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya Penulis telah dapat menyelesaikan laporan Proyek akhir yang berjudul “Pembuatan Alat Penghitung Biaya Berdasarkan Jarak Tempuh Sepeda Motor Berbasis MC ATmega8535”. Shalawat beserta salam tidak lupa Penulis kirimkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW.

Laporan ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan perkuliahan pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Negeri Padang Tahun 2012.

Dalam pengerjaan Proyek Akhir ini, penulis banyak sekali mendapat bantuan dari semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang tua serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril maupun materil pada penulis selama ini
2. Bapak Drs. Ganefri, M.Pd, PhD selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Oriza Candra, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro UNP
4. Ibu Irma Husnaini, MT selaku Ketua Prodi DIII Teknik Elektro UNP
5. Bapak Hansi Effendi, ST, M.Kom selaku Pembimbing Akademis
6. Ibu Hastuti, ST, MT selaku Pembimbing Proyek Akhir

7. Bapak Drs. Amirin S, M.Pd dan Bapak Ali Basrah P, ST, MT selaku tim penguji
8. Seluruh staf pengajar dan teknisi Jurusan Teknik Elektro
9. Seluruh rekan-rekan satu Jurusan Teknik Elektro
10. Semua pihak yang membantu kelancaran dalam melaksanakan Proyek Akhir ini

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan proyek akhir ini.

Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi ALLAH SWT, dan akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Agustus 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Batasan Masalah .....	5
C. Tujuan .....	6
D. Manfaat .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>7</b>
A. Mikrokontroler ATMega8535 .....	8
1. Karakteristik Mikrokontroler ATMega8535 .....	8
2. Susunan Kaki Mikrokontroler ATMega8535 .....	9
3. Blok Diagram dan Arsitektur ATMega8535 .....	11
4. Organisasi Memori .....	12
5. Memori Program .....	13
6. Memori Data .....	13
7. Pewaktuan CPU .....	13
8. Program Pendukung .....	14
B. Bahasa Pemrograman C .....	17
1. Pengenalan Bahasa C .....	17
2. Mengkompilasi Program .....	18
3. Struktur Bahasa Pemrograman C .....	19
4. Kata Kunci ( <i>Keyword</i> ) .....	21

5. Tipe Data .....	23
6. Statement .....	26
C. Penghitung Putaran Menggunakan Mekanik Platina .....	27
D. IC 7805 .....	29
E. LCD (Liquid Crystal Display) .....	31
F. Komponen Pendukung .....	35
1. Resistor .....	35
2. Kapasitor .....	38
G. Menghitung Putaran Pada Sepeda Motor .....	39
H. Penentuan Tarif Argometer Pada Sepeda Motor .....	40
I. Flowchart .....	41
<b>BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT .....</b>	<b>42</b>
A. Prinsip Kerja Alat .....	43
B. Blok Diagram Alat .....	44
C. Perancangan <i>Hardware</i> .....	45
D. Pembuatan Hardware .....	48
E. Pembuatan Program Alat Penghitung Jarak dan Biaya .....	58
F. Prosedur penggunaan Alat .....	62
G. <i>Flowchart</i> Penggunaan Program .....	64
H. Langkah-langkah <i>download</i> program ke MC ATmega8535 .....	66
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>67</b>
A. Langkah Pengujian Rangkaian .....	67
B. Pengujian Rangkaian .....	68
1. Pengujian Mekanik Platina Sebagai Sensor Putaran .....	68
2. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler .....	70
3. Pengujian Rangkaian LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	70
C. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....	71
D. Analisa .....	73
1. Rangkaian Mikrokontroler .....	73

2. Rangkaian LCD .....	73
3. Perhitungan Jarak dan Biaya .....	73
E. Modul Program .....	75
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>89</b>
A. Kesimpulan .....	80
B. Saran .....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>82</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>83</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kata-kata Kunci dalam bahasa C .....	21
2. Ukuran Memori untuk Tipe Data .....	24
3. Daftar Kode Format dan Kegunaanya .....	25
4. Konfigurasi Pin LCD .....	32
5. Daftar Perintah LCD .....	33
6. Kode Warna Resistor .....	37
7. Simbol – simbol <i>Flowchart</i> .....	41
8. Daftar komponen pada rangkaian keseluruhan .....	47
9. Alat-Alat yang digunakan membuat rangkaian <i>Argometer</i> .....	48
10. Bahan yang dibutuhkan membuat rangkaian <i>Argometer</i> .....	48
11. Alat yang digunakan membuat dudukan dan kap penutup platina .....	52
12. Bahan yang digunakan membuat dudukan dan kap penutup platina ..	52
13. Pengukuran tegangan pada Port A3 .....	68
14. Pengukuran parameter mikrokontroler ATmega8535 .....	70
15. Pengujian Rangkaian LCD .....	71
16. Hasil pengujian secara keseluruhan .....	72

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Susunan kaki pada ATmega8535 .....	10
2. Diagram blok Mikrokontroler ATmega8535 .....	12
3. Menggunakan osilator internal .....	14
4. Tampilan Code Vision .....	15
5. Tampilan Code vision AVR .....	15
6. Tampilan PROGISP .....	16
7. Instruksi untuk menjalankan program .....	19
8. Bentuk mekanik platina sepeda motor .....	29
9. Rangkaian IC Regulator 7805 .....	29
10. Rangkaian yang menggunakan IC Regulator 7805 .....	30
11. LCD Karakter 16x2 .....	31
12. Simbol Resistor Linear .....	35
13. Kode Warna Resistor .....	36
14. Bentuk Fisik Kapasitor .....	38
15. Blok diagram alat penghitung biaya pada sepeda motor .....	44
16. Rangkaian Keseluruhan .....	47
17. Layout PCB Rangkaian Sistem minimum ATmega8535 .....	51
18. Layout PCB Rangkaian Sistem minimum ATmega8535 .....	51
19. Gambar dudukan dan kap penutup mekanik platina .....	55
20. Gambar plat dudukan mekanik platina .....	56
21. Gambar kap penutup mekanik platina .....	57
22. <i>Flowchart</i> program penghitung jarak dan biaya .....	64
23. Pengujian sensor putaran (mekanik platina) menggunakan multimeter. ....	69

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Listing Program penghitung jarak dan biaya .....	83
2. Foto Mekanik Platina (sensor putaran).....	89
3. Datasheet Mikrokontroler ATmega8535 .....	96
4. Datasheet IC Regulator LM 7805 .....	118
5. Modul LCD 1602 .....	135
6. Foto tampilan pada LCD .....	155

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi saat ini sudah semakin pesat, hal tersebut didukung dengan bertambahnya ilmu pengetahuan dan teknologi baik dari hasil penelitian maupun dari pengembangan teknologi terdahulu. Teknologi terbaru yang dihasilkan lebih baik dan lebih sempurna dari yang sebelumnya sehingga dapat membantu pekerjaan manusia menjadi lebih mudah dan tidak memerlukan biaya yang besar. Salah satu bidang yang sering dikembangkan teknologinya adalah dibidang otomotif seperti kendaraan roda empat maupun roda dua. Pada dua jenis transportasi ini sekarang kebanyakan sudah menggunakan teknologi yang serba otomatis yaitu menggunakan program untuk menjalankan alat tertentu pada kendaraan tersebut.

Teknologi yang sudah ada pada kendaraan roda empat dan roda dua seperti alat penghitung kecepatan (*speedometer*) yang fungsinya untuk mengetahui kecepatan mobil atau motor saat dikendarai. Selain itu juga ada alat yang khusus digunakan pada mobil seperti *argometer*. Alat ini biasanya digunakan pada mobil *taxi* yang fungsinya untuk menghitung jarak dan biaya perjalanan naik *taxi*. *Argometer* juga bisa menjadi acuan pada jasa angkutan umum untuk menghindari tindak kecurangan pada supir *taxi*. Teknologi ini sebenarnya dapat juga diterapkan pada sepeda motor yaitu sepeda motor yang menggunakan *argometer*. Teknologi yang dipakai pada *argometer* menggunakan suatu chip dikenal dengan *Microcontoller* (MC), chip ini dapat

diprogram untuk menghitung jarak dan biaya pada sepeda motor. Untuk aplikasi *argometer* pada sepeda motor dapat menggunakan jenis chip baik MCS51 maupun MC AVR (*Alf and Vegard's Risc Processor*). Dalam proyek akhir ini chip yang digunakan MC ATmega8535 yang merupakan keluarga MC AVR, dimana MC ini yang berfungsi untuk memproses data yang diperoleh dari *argometer* sepeda motor. Hasilnya akan berupa data digital yang memperlihatkan jarak yang telah ditempuh dan biaya perjalanan oleh pengendara motor.

Sepeda motor merupakan sarana transportasi yang banyak digunakan masyarakat baik untuk pribadi maupun sarana transportasi umum seperti sepeda motor yang digunakan sebagai ojek. Transportasi roda dua ini sudah ada dimana-mana baik di kota maupun di desa. Tarif yang ditetapkan juga beragam tergantung jarak yang ditempuh sepeda motor. Fakta yang banyak terjadi sekarang adalah tarif yang ditetapkan tidak sesuai dengan jarak yang ditempuh seperti jarak dekat tarifnya sama dengan jarak jauh, sehingga konsumen merasa diperlakukan tidak adil dengan tarif yang ditetapkan pemilik ojek motor tersebut tapi mereka harus membayar karena sudah sampai tujuan. Permasalahan ini terjadi karena tidak adanya ketetapan tarif atau harga yang berlaku pada ojek motor tersebut yang dapat dijadikan acuan oleh pengguna jenis transportasi umum ini.

Transportasi yang menggunakan *argometer* pada sepeda motor berbasis mikrokontroler sebenarnya sudah ada dibuat oleh Amien Santoso Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Surabaya-ITS. Dalam Proyek Akhirnya

yang berjudul “Argometer Pada Ojek Motor Berbasis Mikrokontroler”, Amien menggunakan sensor *optocoupler* sebagai sensor penghitung putaran pada alat tersebut.

Santoso (2012: 6) mengemukakan bahwa “Alat yang dibuat masih terdapat kekurangan seperti alat hanya bisa mengkonversi dalam bentuk pulsa bukan jarak sesungguhnya, sistem dari sensor sangat rentan rusak bila terkena air karena tidak ada lapisan penutupnya, sensor tidak akan berjalan presisi jika ada guncangan”.

Untuk mengatasi masalah ini penulis berinisiatif membuat alat yang berfungsi menghitung jarak yang ditempuh sekaligus dapat menghitung biaya berdasarkan jarak yang telah ditempuh sepeda motor. Alat penghitung jarak dan biaya (*argometer*) ini menggunakan program yang berbasis MC ATmega8535. Penulis tidak menggunakan sensor *optocoupler* sebagai penghitung putaran tetapi menggunakan mekanik platina sepeda motor sebagai sensor putaran. Kelebihan dari alat yang dibuat dapat mengkonversi pulsa yang dihasilkan mekanik platina menjadi jarak (mendekati jarak sebenarnya), mekanik platina yang dipasang pada motor menggunakan plat besi sebagai dudukannya dan mempunyai kap penutup sehingga tahan dari guncangan maupun air, selain itu mekanik platina tidak mudah rusak dan tahan terhadap cuaca. Dudukan dan kap penutup dipasang pada skop depan sepeda motor menggunakan empat baut panjang dan satu reng besi setebal (4 mm) sehingga kap terpasang kuat dan tahan terhadap guncangan.

Dalam pembuatan proyek akhir ini menggunakan MC ATmega8535. MC adalah sebuah chip yang dapat menyimpan dan memproses data. Kapasitas penyimpanan MC berbeda-beda sesuai dengan tipenya. Masukan dari MC berasal dari input yaitu sensor dalam hal ini penulis menggunakan mekanik platina sebagai sensor putaran, kemudian data diproses dan dihasilkan output berupa data baik berupa tulisan atau angka-angka sesuai dengan program yang ingin ditampilkan. Alat ini akan memproses masukan dari sensor yang diletakkan di tromol roda depan sepeda motor berupa banyak pulsa (satu pulsa = satu putaran) kemudian MC akan mengalikan dengan keliling roda maka hasilnya akan menjadi jarak yang telah ditempuh motor. Pada perhitungan dan setingan biaya pada alat ini telah ditetapkan untuk biaya awal dua ribu rupiah untuk dua km pertama (Rp 2000 = 2 km pertama), kemudian setelah dua km akan ditambah seratus rupiah per seratus meter (Rp 100 = 100 m). Dalam proses perhitungan jarak dan biaya data yang diolah/diproses oleh MC ATmega8535 menggunakan bahasa program C. Bahasa C merupakan bahasa tingkat menengah, dimana dalam penyusunan programnya semudah bahasa tingkat tinggi namun pengekseskusion program secepat bahasa tingkat rendah, bahasa C ini harus diterjemahkan dulu kebahasa mesin (bahasa yang dimengerti komputer) oleh *compiler* dan dalam proyek akhir ini penulis menggunakan *AVR V2.03.4 standar* sebagai *compiler* sekaligus tempat pembuatan program. Output akan ditampilkan pada LCD yang dipasang pada stang kemudi sebelah kiri pada sepeda motor berupa yaitu data jarak yang

menunjukkan jarak yang telah ditempuh, dan data biaya yang menunjukkan biaya yang harus dibayarkan dalam satuan rupiah.

Dengan adanya alat ini penulis mengharapkan dapat membantu masyarakat dibidang transportasi umum serta memperbaiki kekurangan alat yang terdahulu alat sehingga bisa digunakan ditengah masyarakat yang membutuhkan. Berdasarkan uraian diatas penulis berupaya menyelesaikan masalah yang terjadi di masyarakat sekaligus merupakan salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya yang berjudul **“Pembuatan Alat Penghitung Biaya Berdasarkan Jarak Tempuh Sepeda Motor Berbasis MC ATmega8535”**.

#### **B. Batasan Masalah**

Dalam pembuatan proyek akhir ini penulis hanya membatasi masalah sebagai berikut :

1. Merancang software dan hardware alat penghitung biaya berdasarkan jarak tempuh sepeda motor.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah MC ATmega8535.
3. Bahasa pemograman mikrokontroler menggunakan bahasa C.
4. Menggunakan mekanik platina sepeda motor sebagai sensor penghitung putaran roda
5. Jenis sepeda motor yang yang digunakan adalah motor bebek Honda Supra X 125D.



### **C. Tujuan**

Tujuan pembuatan alat ini adalah :

1. Membuat alat yang dapat menghitung jarak dan biaya berdasarkan jarak tempuh sepeda motor.
2. Membuatudukan dan kap penutup mekanik platina pada tromol sepeda motor yang berfungsi sebagai sensor putaran.
3. Membuat program dengan menggunakan bahasa C pada mikrokontroler ATmega8535, untuk menghitung jarak dan biaya berdasarkan jarak tempuh sepeda motor.

### **D. Manfaat**

1. Tersedianya sarana transportasi (sepeda motor) yang menggunakan *argometer* berdasarkan jarak tempuh.
2. Menghasilkan produk berupa
3. alat yang dapat menghitung jarak dan biaya berdasarkan jarak tempuh.
4. Tersedianya informasi bagi mahasiswa tentang alat yang menggunakan MC pada sepeda motor.