

**PEMBUATAN VOLTMETER DIGITAL BERBASIS PC
MENGUNAKAN PORT USB SEBAGAI TRANSFER DATA**

PROYEK AKHIR

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



Oleh :

RENOL YUNASRI

87449 / 2007

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2013**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Judul : **Pembuatan Voltmeter digital berbasis PC
menggunakan port USB Sebagai transfer
data**

Nama : **RENOL YUNASRI**

NIM/BP : **87449 / 2007**

Program Studi : **Diploma III**

Jurusan : **Teknik Elektro**

Fakultas : **Teknik**

Padang, Desember 2012

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Risfendra, Spd, MT
NIP. 19790213 200501 1 003

Oriza Candra, ST. MT
NIP. 19721111 199903 1 002

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Proyek
Akhir
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang**

**Judul : Pembuatan Voltmeter digital berbasis PC
menggunakan port USB Sebagai transfer
data**

Nama : RENOL YUNASRI
NIM/BP : 87449 / 2007
Program Studi : Diploma III
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Padang, Desember

2012

**Tim Penguji,
Tangan**

Tanda

Ketua : Risfendra, S.Pd,M.T

Anggota : Oriza Candra, S.T.M.T

Drs. Bustamam

ABSTRAK

RENOL YUNASRI (87449/2007): Pembuatan Voltmeter Digital Berbasis PC Menggunakan Port USB Sebagai Transfer Data

Pembimbing: Risfendra, S.Pd.,M.T.

Voltmeter adalah alat yang dapat mengukur sumber tegangan seperti baterai, elemen Volta, atau aki. Pengukuran tegangan yang benar diperlukan untuk mendapatkan hasil perhitungan yang tepat. Ketidaktepatan pengukuran suatu besaran listrik dapat berakibat fatal. Kesalahan pengukuran terjadi karena tidak presisinya alat ukur yang digunakan dan keterbatasan indera penglihatan pada manusia pada waktu melakukan pengukuran. Voltmeter yang baik adalah voltmeter yang memiliki fitur tambahan salah satunya adalah kemampuan *save record* dengan tingkat ketelitian yang akurat.

Alat Ukur Voltmeter Digital dengan Pemrograman Delphi adalah alat yang memiliki tingkat ketelitian yang bagus karena kesalahan pengukuran yang ditimbulkan sangat kecil. Alat ini juga dilengkapi dengan komunikasi data dari *hardware* ke PC yaitu *Universal Serial Bus*. Dengan demikian alat ukur menjadi lebih fleksibel dan transfer data yang tak terhingga karena menggunakan *USB*. Tampilan program menggunakan *Bahasa Pemrogram Delphi* yang di dalamnya terdapat tombol-tombol eksekusi yang cukup mudah untuk dioperasikan. Dengan adanya alat ini dapat mengurangi permasalahan yang ada sebelumnya.

Alat ukur ini mampu mengukur tegangan antara 0 – 10 VDC dengan penyimpangan hasil ukur sebesar 0 – 0.015 VDC. Alat ukur voltmeter digital memiliki resolusi sebesar 0.039 VDC setiap perubahan bit nya. Sistem pembagi tegangan yang terdapat pada input voltmeter dapat di atur, sehingga memungkinkan alat ini dapat mengukur tegangan lebih dari 10 VDC. Hasil

pembacaan alat ukur yang berubah-ubah dapat di rekam dan di tampilkan dalam bentuk grafik dan angka.

Keyword: Save Record, USB, Voltmeter.

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr,Wb.

Segala puji dan syukur penulis aturkan kepada ALLAH SWT yang telah memberi rahmat, nikmat, taufik dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini. Kemudian shalawat dan salam penulis kirimkan untuk junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW.

Proyek akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma III di Universitas Negeri Padang, yang diberi judul: **Alat Ukur Voltmeter Digital Berbasis PC Dengan Menggunakan USB Sebagai Transfer Data**

Dalam pengerjaan proyek akhir ini, penulis banyak sekali mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. **Kedua Orang Tua**, dan seluruh keluarga yang telah memberikan semuanya baik moril maupun materil kepada penulis selama ini.
2. Bapak **Drs. Ganefri, M.Pd.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
3. Bapak **Oriza Candra, M.T.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
4. Bapak **Drs. Azwir Sahibuddin M.Pd.** selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
5. Bapak **Oriza Candra, M.T.** selaku Dosen Penasehat Akademik.
6. Bapak **Risfendra, S.Pd., M.T.** selaku Dosen Pembimbing pada pembuatan Proyek Akhir ini sekaligus Dosen yang memberikan banyak nasehat - nasehat untuk masa depan penulis.

7. Bapak **Oriza Candra, M.T.** dan Bapak **Drs. Bustamam** selaku Dosen Pengarah yang telah memberikan arahan yang sangat membantu pada pembuatan alat ini.
8. Seluruh Staf pengajar pada Jurusan Teknik Elektro beserta Teknisi Labor, Bengkel dan Administrasi.
9. Seluruh Rekan-rekan seperjuangan khususnya anak Elektro 2007 dan semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan Proyek Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih terdapat kekurangan-kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, 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, Selamat membaca dan akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Maret 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRA	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	3
C. Tujuan	4
D. Manfaat	4
II. LANDASAN TEORI	
A. ADC 0804.	5
B. Mikrokontroler AT89S51	12
C. Bahasa Pemograman Assembly	13
D. Universal Serial Bus	16
E. Pembagi tegangan.....	20
F. Penyearah (rectifier)	21
G. IC 7805	24
H. Konverter RS 232	26
I. Delphi	28
J. Flowchart	40
III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	
A. Perancangan umum	41
B. Perancangan Hardware	43
C. Perancangan Software	48
D. Flowchart yang digunakan	53

E.	Langkah Pemograman Assembly	49
F.	Membuat Tampilan Program	53
IV.	PENGUJIAN DAN ANALISA DATA	
A.	Pengujian Alat	54
B.	Pengujian Hardware.....	55
	1.Pengujian Rangkaian Power Supply.....	55
	2. Pengujian Rangkaian Pembagi Tegangan.....	56
	3. Pengujian ADC 0804.....	57
	4. Pengujian IC MAX232.....	61
C.	Pengujian <i>Software</i>	61
	1. Listing Program Assembly.....	62
	2. Listing Program Delphi.....	63
D.	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	65
V.	PENUTUP	
A.	Kesimpula	73
B.	Saran	74

Daftar Pustaka

Lembar Lampiran

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Lay out pin ADC 0804	7
Gambar 2.2 Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S51	11
Gambar 2.3 Konektor USB	17
Gambar 2.4 Perkabelan USB kecepatan rendah	19
Gambar 2.5 Perkabelan USB kecepatan penuh.....	19
Gambar 2.6 Pembagi tegangan.....	20
Gambar 2.7 Penyearah satu fasa gelombang penuh	21
Gambar 2.8 Bentuk gelombang sinus penyearah satu fasa	21
Gambar 2.9 Rangkaian penyearah gelombang Penuh.....	22
Gambar 2.10 Bentuk gelombang penyearah gelombang penuh.....	22
Gambar 2.11 Kaki IC Regulator 7805	23
Gambar 2.12 Rangkaian yang menggunakan IC regulator 7805	24
Gambar 2.13 Konfigurasi Pin Max 232	26
Gambar 2.14 Tampilan awal Dephi	28
Gambar 2.15 Menu dan Toolbar	29
Gambar 2.16 Component Pallete	30
Gambar 2.17 Object TreeView	31
Gambar 2.18 Tab Propoties.....	32
Gambar 2.19 Tab events	33
Gambar 2.20 Code Editor	34
Gambar 3.1 Blok diagram Keseluruhan	41
Gambar 3.2 Rangkaian Catu daya	44
Gambar 3.3 Rangkaian ADC 0804	45
Gambar 3.4 Rangkaian Mikrokontroler	46
Gambar 3.5 Rangkaian Max232	47
Gambar 3.6 Ukuran Box Voltmeter tampak depan	48
Gambar 3.7 Box Voltmeter tampak Belakang	48

Gambar 3.8	Tab Axis untuk mengatur skala	54
Gambar 3.17	Tab Title	55
Gambar 3.18	Tab Panel	55
Gambar 3.19	Tab Series	56
Gambar 3.20	Tampilan aplikasi voltmeter secara keseluruhan	56
Gambar 4.1	pengukuran tegangan catu daya LM 7805..	55
Gambar 4.2	Karakteristik rangkaian pembagi tegangan.....	63
Gambar 4.3	Karakteristik pengukuran Voltmeter..	64
Gambar 4.4	Rangkaian pengujian IC Max RS232..	64
Gambar 4.5	Tampilan Grafik tegangan DC.....	66
Gambar 4.6	Tampilan tabel data.....	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Shortcut pada Delphi.....	28
Tabel 4.1 Pengukuran tegangan catu daya menggunakan IC LM7805.....	56
Tabel 4.2 Pengujian rangkaian pembagi tegangan.....	57
Tabel 4.3 Spesifikasi Alat Ukur Draper	57
Tabel 4.4 Pengujian tegangan input output ADC 0804	58
Tabel 4.5 Spesifikasi Alat Ukur Voltmeter dengan Delphi.....	60
Tabel 4.6 Pengukuran Parameter Mikrokontroler AT89S51	61
Tabel 4.7 Hubungan LED Indikator Dengan Mikrokontroler AT89S51.....	62

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Instrumentasi khususnya alat ukur voltmeter sangat luas penggunaannya, terutama di dunia industri yang membutuhkan pengukur tegangan yang akurat dan efisien sehingga menjadi sesuatu faktor keharusan yang harus dipenuhi. Pengukuran tegangan yang benar diperlukan untuk mendapatkan hasil perhitungan yang tepat. Ketidaktepatan pengukuran suatu besaran dapat berakibat fatal.

Ada beberapa faktor dalam kesalahan pengukuran (*measurement*) dapat disebabkan oleh banyak hal. Faktor utama adalah *human error*. Human error/ kesalahan operator adalah kesalahan dalam proses pembacaan karena terbatasnya indra manusia. Misalnya pada saat pengukuran angka voltmeter menunjuk posisi 5 VDC. Tetapi karena melihatnya kurang teliti, maka tegangan 5 VDC mungkin saja dianggap sebagai 6 VDC atau kurang dari 5 VDC. Hal ini mengakibatkan hasil pengukuran tersebut menjadi tidak tepat.

Faktor kedua adalah tingkat ketelitian suatu alat. Tingkat ketelitian suatu alat sangat menentukan ketepatan hasil pengukuran. Tingkat ketelitian disini maksudnya adalah jumlah angka dibelakang koma. Semakin banyak angka dibelakang koma, maka semakin tinggi tingkat ketelitian suatu alat ukur. Misalnya, percobaan dua buah alat ukur digital yang berbeda merek pada sebuah beban listrik yang sama. Alat ukur merek A mencatat nilai tegangan sebesar 4,1 VDC sementara alat ukur B mencatat nilai tegangan sebesar 4,121 VDC. Dari kasus diatas dapat diambil kesimpulan bahwa alat ukur B lebih teliti dibanding alat ukur A meskipun hasil pembulatan dari nilai tegangan tersebut adalah sama.

Jika dibandingkan antara voltmeter analog dengan voltmeter digital voltmeter digital mempunyai kelebihan karena tidak menggunakan skala dalam pengoperasiannya. Hal ini dapat mengurangi faktor *measurement* sehingga hasil ukur yang di dapat lebih akurat. Meskipun voltmeter digital yang ada saat ini jauh lebih baik dari voltmeter analog tetapi masih ada beberapa kekurangan yang harus di perbaiki, seperti tingkat presisi dan penerapan sistem simulasi perekam hasil ukur atau disebut juga metode *save record* yang belum memadai. Untuk keperluan penelitian diperlukan juga pengukuran yang dapat mengukur terus-menerus dalam waktu tertentu, pengukuran yang dapat menyimpan data supaya bisa di analisa, pengolahan data pengukuran, dan juga penampil data pengukuran.

Adapun pembuatan alat ukur voltmeter digital ini adalah merupakan pengembangan dari proyek tugas akhir sebelumnya ,dimana proyek akhir ini menggunakan port paralel sebagai komunikasi data dan menggunakan ADC 8 bit sebagai konverter.(Aguslim, 2007). Kelemahan dari penggunaan port paralel adalah data yang dikirim ke PC (*Personal Computer*) jumlahnya terbatas tergantung pada banyaknya pin port paralel yang digunakan. Kelemahan berikutnya tidak adanya fasilitas port paralel pada PC (*Personal Computer*) yang digunakan pada saat ini. Sementara pada USB (*Universal Serial Bus*) data yang bisa dikirim jumlahnya tak terbatas sehingga memungkinkan penggunaan konverter yang lebih besar dari 8 bit untuk mendapatkan hasil ukur yang lebih presisi.

Seiring dengan perkembangan teknologi digital sekarang maka dikembangkan sebuah voltmeter digital yang dapat digunakan secara mudah dalam pengoperasiannya maupun alat penunjang lainnya yang mudah di dapat. dimana alat

ukur voltmeter ini menggunakan USB (*Universal Serial Bus*) sebagai komunikasi data dari *hardware* ke PC. Dengan demikian alat ukur menjadi lebih fleksibel dan transfer data yang terhingga karena menggunakan USB.

Dengan latar belakang ini maka muncul ide dari penulis untuk mempermudah mendapatkan hasil ukur tegangan *Direct Current* (DC) seperti pengukuran baterai dan *Accumulator*. Dengan hasil pengukuran secara digital dengan batas ukur 0-10 VDC yang mempunyai ketelitian 0,039V/bit.. Penulis mencoba memanfaatkan sebuah *Analog Digital Converter* (ADC 0804) dan *Universal Serial Bus* (USB) sebagai komunikasi data untuk mendapatkan hasil ukur yang lebih baik dari sebelumnya. Fungsi utama dari *Analog Digital Converter* adalah sebagai konversi data analog ke digital dan USB berfungsi sebagai alat transfer data dengan kapasitas yang tak terhingga. Sistem pengolahan data yang akan di tampilkan menggunakan perangkat lunak delphi yang diaplikasikan di PC (*Personal Computer*).

Oleh sebab itu maka penulis tertarik untuk membuat suatu rancangan sebagai Proyek Akhir dengan judul “ ***Pembuatan Voltmeter digital berbasis PC menggunakan port USB sebagai transfer data***”

B. Batasan Masalah

Mengingat banyaknya masalah yang terdapat pada latar belakang, maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas agar tidak menyimpang dari tujuan yang disajikan. Adapun batasan masalah pada perancangan *software* dan *hardware* pembuatan voltmeter digital berbasis PC menggunakan Port USB sebagai transfer data yaitu sebagai berikut:

1. Alat ukur voltmeter digital digunakan untuk mengukur tegangan DC dengan *range* input sebesar 0-10 VDC.
2. Pembuatan proyek akhir ini dalam pembuatan rangkaian transfer data hanya menggunakan port Serial yaitu DB9. Sedangkan untuk port USB menggunakan konverter Serial to USB.
3. Konverter Serial to USB yang digunakan versi 1.1 dengan kecepatan transfer data 12/1.5 Mbps.
4. ADC yang digunakan dalam pembuatan Proyek Akhir ini ADC 0804 yang terdiri dari 1 masukan input analog dan 8 bit output digital. dan MC yang digunakan MC AT 89S51.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan bahasa Assembly dan Delphi.

C. Tujuan

Proyek akhir ini tentunya mempunyai beberapa tujuan, yang menjadi syarat dari suatu karya ilmiah. Adapun tujuan pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Merancang *layout* PCB untuk pembuatan voltmeter digital berbasis PC.
2. Membuat rangkaian elektronik pembuatan voltmeter digital berbasis PC.
3. Membuat program dalam bentuk visualisasi dengan menggunakan program delphi 7. dan program Serial menggunakan bahasa *Assembly* .

D. Manfaat

Adapun manfaat dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Mempermudah dalam pengukuran tegangan DC karena menggunakan *Save Record*.
2. Sebagai bahan referensi atau bahan perbandingan bagi penulis selanjutnya yang akan meneliti masalah voltmeter digital berbasis PC.
3. Sebagai bahan pengetahuan bagi mahasiswa UNP, khususnya bagi mahasiswa jurusan teknik elektro.