



**PROTOTYPE ALAT PENGUKUR WAKTU
BERBASIS MIKROKONTROLER**

LAPORAN PROYEK AKHIR

Oleh :

TRIMAN INVISTASI TELAUMBANUA

NIM 061903102077

PROGRAM STUDI DIPLOMA III

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2012



**PROTOTIPE ALAT PENGUKUR WAKTU
BERBASIS MIKROKONTROLER**

LAPORAN PROYEK AKHIR

**Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya
Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Jember**

Oleh :

**TRIMAN INVISTASI TELAUMBANUA
NIM 061903102077**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2012

PERSEMBAHAN

Laporan proyek akhir ini merupakan langkah awal kesuksesan yang ku raih sebelum menuju kesuksesan selanjutnya dalam hidup ku. Tenaga dan pikiran telah ku korbankan. Untuk itu saya ingin mempersembahkan karya ini kepada:

Tuhanku Yesus Kristus, hanya karena seijin_Nya lah karya ini dapat terselesaikan;

Papa (Ma'adi Telaumbanua) dan Mama (Saba'isa Telaumbanua), terima kasih atas doa, dukungan, ketulusan, kasih sayang, kesabaran, ketabahan dan doa restunya;

Bang Wilman, Bang Dasma, Melson, Irad dan Venty yang tidak pernah berhenti mendo'akanku;

Keluarga Pak Fima Waruwu dan Keluarga Pak Arni Zalukhu yang telah menjadi keluarga bagiku selama aku di Jember, semoga aku punya kesempatan untuk membalas semua kebaikan yang kalian berikan;

Kak Mirna Fitri Nurcahyani Dewi dan Noah, terimakasih untuk semua dukungannya;

Teman-temanku yang telah memberikan banyak bantuan dalam pengerjaan Proyek akhir ini, aku tidak akan bisa tanpa kalian semua;

Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

Takut akan Tuhan adalah Permulaan Pengetahuan.

(Injil, Amsal 1:7a)

*Bangunlah dari mimpi-mimpimu,
hari ini saat terbaik untuk mewujudkannya menjadi kenyataan*

~ Trimian ~

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Triman Invistasi Telaumbanua

NIM : 061903102077

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa sroyek akhir yang berjudul: *Prototipe Alat Pengukur Waktu Berbasis Mikrokontroler* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 Januari 2012

Yang menyatakan,

Triman Invistasi Telaumbanua
NIM 061903102077

LAPORAN PROYEK AKHIR

**PROTOTYPE ALAT PENGUKUR WAKTU
BERBASIS MIKROKONTROLER**

Oleh:
Triman Invistasi Telaumbanua
NIM 061903102077

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Triwahju Hardianto, S.T., M.T
Dosen Pembimbing Anggota : Dwiretno Istiyadi Swasono, S.T., M.Kom

ABSTRAK

Prototipe Alat Pengukur waktu Berbasis Mikrokontroller; Triman Inivestasi Telaumbanua 061903102077; 2012; 54 halaman; Program Studi Diploma Tiga Teknik (D3), Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Jember.

Rangkaian alat pengukur waktu berbasis mikrokontroler adalah peralatan elektronika digital yang terdiri dari mikrokontroler Atmega 16, rangkaian *driver indicator*, rangkaian penguji dan yang diuji serta pendekode penampil yang akan menghasilkan tampilan tiga digit angka desimal yang menunjukkan hasil pengukuran waktu. Alat ini terdiri dari dua tombol penguji dan dua tombol peserta yang diuji. Rangkaian diaktifkan dengan penekanan salah satu tombol pada penguji dan peserta yang diuji memperhatikan 2 indikator LED yang akan menyala. Hal itu menandakan proses pencacahan pada mikrokontroler dimulai. Kemudian penekanan tombol selanjutnya pada peserta yang diuji akan menghentikan cacahan hingga ditampilkan suatu bilangan yang menunjukkan hasil pengukuran waktu. Pada tampilan seven segment nilai terkecil dengan batasan satu menunjukkan gerak reaksi yang cepat dan cacahan yang terbesar dengan nilai gerak reaksi lambat.

Kata Kunci : Pengukuran, Gerak, Respon dan Mikrokontroler

ABSTRACT

Prototype Based Microcontroller Measuring Tool Time; Telaumbanua Triman
Invistasi 061903102077; 2012; 54pages; majoring in DIII Electrical Engineering,
Engineering Faculty, Jember University.

Time measurement tools with microcontroller basic is a digital electronical devices that consist with microcontroller Atmega 16, driver indicator series, testing series with the testee, and also decoder viewer that will display three digit decimal number as a result of time measurement. This tools consist with two tester button and two testee button. The series will be active when one of the testee button is being press by participant and they note two light LED indicator. Its signify that count process in microcontroller started. Then the second press of the testee button will be stoping the process and the time measurement will display the number. The seven segment display the smallest number that limit with one show fast reaction motion and the biggest number is show the slow reaction motion.

Keywords: Measurement, Motion, Response and Microcontroller

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Kuasa atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga Proyek Akhir yang berjudul *Prototipe Alat Pengukur Waktu Berbasis Mikrokontroler* dapat terselesaikan dengan baik. Proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III (DIII) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Terselesainya Proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Bapak Sumardi, S.T, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Bapak Dr. Triwahju Hardianto, S.T., M.T selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan pengarahan, masukan serta motivasi dalam penyusunan proyek akhir ini;
4. Bapak Dwiretno Istiyadi Swasono, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan pengarahan dan masukan dalam penyempurnaan proyek akhir ini;
5. Bapak Dr. Azmi Saleh, S.T., M.T, selaku dosen Dosen Pembimbing Akademik (DPA) yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya;
6. Seluruh Dosen Fakultas Teknik yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama penulis menempuh kuliah di Fakultas Teknik Universitas Jember;
7. Teman-teman seperjuangan khususnya D3 angkatan 2006 yang sangat luar biasa yang telah banyak membantu meluangkan sedikit pikiran, tenaga serta keceriaan bersama saat berkumpul demi terselesainya laporan proyek akhir ini;
8. Semua pihak yang telah membantu dalam terselesainya laporan proyek akhir ini, terima kasih banyak.

Semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektro, kritik dan saran diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan proyek akhir ini dan diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember, Januari 2012

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persembahan	iv
Halaman Motto	v
Halaman Pernyataan	vi
Halaman Pembimbing	vii
Abstrak	viii
Abstract	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi	xii
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler Atmega 16	4
2.1.1 Spesifikasi mikrokontroler Atmega16	5
2.1.2 Konfigurasi Pin Atmega 16.....	8

2.1.3	Arsitektur Mikrokontroler ATmega16	9
2.1.4	Peta Memori ATmega16	9
2.1.4.1	Memori Program	9
2.1.4.2	Memori Data (SRAM)	11
2.1.4.3	Memori Data EEPROM	12
2.1.5	Komunikasi Serial USART.....	12
2.1.5.1	Inisialisasi USART	13
2.2	Seven segment.....	17
2.2.1	Jenis-jenis seven segment	17
2.2.2	Prinsip kerja	18
2.2.3	Penyusun dari Common	18
2.3	Dekoder seven segment IC 7447	19
2.4	Led	21
2.4.1	Aplikasi	21
2.5	Saklar	22

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Waktu dan tempat penelitian	24
3.2	Tahap Perencanaan	24
3.3	Software Mikrokontroler Atmega 16	25
3.4	Perencanaan Diagram Blok	27
3.4.1	Saklar	27
3.4.2	Mikrokontroler Atmega 16	28
3.4.3	Driver Indikator	29
3.4.4	Decoder Seven Segment	29
3.4.4.1	Rangkaian Decoder Seven segment	29
3.5	Gambar Rangkaian	31
3.5.1	Cara kerja sistim alat	32
3.6	Flowchart Sistem Alat	34

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Pengujian Perangkat Keras (Hardware).....	36
4.1.1 Pengujian Rangkaian Mikrokontroler	36
4.1.2 Pengujian Seven segment	48
4.2 Pengujian rangkaian keseluruhan	49
4.2.1 Alat yang digunakan	49
4.2.2 Langkah pengukuran.....	49
4.2.3 Hasil pengujian	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52

DAFTAR PUSTAKA	54
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

1. List Program
2. Gambar Alat
3. Datasheet
 - a. Datasheet Mikrokontroler ATmega16
 - b. Datasheet Seven Segment Displays
 - c. Datasheet Decoder Seven Segment 74LS247

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 : Blok Diagram ATmega 16	7
Gambar 2.2 : Konfigurasi Pin ATmega 16	8
Gambar 2.3 : Arsitektur Mikrokontroler ATmega 16.....	10
Gambar 2.4 : Peta Memori ATmega 16	10
Gambar 2.5 : Peta Memori Data ATmega 16	11
Gambar 2.6 : Register UDR	13
Gambar 2.7 : Register UCSRA	13
Gambar 2.8 : Register UCSRB	15
Gambar 2.9 : Register UCSRC	16
Gambar 2.10 : Bentuk Fisik dari Seven Segment	17
Gambar 2.11 : Konfigurasi Pin IC 7447	19
Gambar 2.12 : Simbol LED	21
Gambar 2.13 : LED Array.....	22
Gambar 2.14 : Jenis Saklar Tekan/Tombol	22
Gambar 3.1 : Blok Diagram Alat	27
Gambar 3.2 : Dekoder 74LS247 sebagai Penggerak Seven Segment.....	30
Gambar 3.3 : Skema Rangkaian Lengkap	31
Gambar 3.4 : Flowchart Alat	34
Gambar 4.1 : Angka 0 pada tampilan Seven Segment.....	39
Gambar 4.2 : Angka 1 pada tampilan Seven Segment	42
Gambar 4.3 : Angka 2 pada tampilan Seven Segment	45
Gambar 4.4 : Angka 3 pada tampilan Seven Segment	48
Gambar 4.5 : Pengujian Seven Segment	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 : Penentuan Ukuran Karakter	16
Tabel 2.2 : Tabel Kebenaran dari IC 7447	20
Tabel 3.1 : Tabel Penilaian Batas Pengukuran waktu	33
Tabel 4.1 : Hasil Pengujian Pengukuran waktu	50