



**PROTOTYPE INSTRUMEN ALAT UKUR UNTUK KONDISI PADA
PENDAKI GUNUNG**

SKRIPSI

Oleh:

**Berty Restanti
NIM 071910201090**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

**Kupersembahkan Karya Ini
Untuk Mama & Papa**



MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) lain. Dan hanya kepada Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap”

(Terjemahan Q.S Al M Nasrah : 6-8)

“Berdoalah kamu kepada-Ku niscaya akan Kuperkenankan bagimu”

(Q.S. Al-Mu'minun: 60)

*“Yang bisa dilakukan seorang makhluk bernama manusia terhadap mimpi- mimpi dan keyakinannya adalah mereka hanya tinggal mempercayainya
Selebihnya...hanya kaki yang akan berjalan lebih jauh
Tangan yang akan membawa lebih berat
Otak yang akan berfikir lebih keras
Dan doa yang tak pernah putus”
(5 cm)*

“Bahwa berusaha adalah hal terindah yang harus dilakukan untuk mendapatkan impian kita”

(Berty Restanti)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Berty Restanti

NIM : 071910201090

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis yang berjudul : “ *Prototype Instrumen Alat Ukur Untuk Kondisi Pada Pendaki Gunung*” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, 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 mendapatkan sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 15 Februari 2012

Yang menyatakan,

Berty Restanti

NIM. 071910201090

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Prototype Instrumen Alat Ukur Untuk Kondisi Pada Pendaki Gunung* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro Universitas Jember pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 1 Februari 2012

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Menyetujui,

Ketua

Sekretaris

Ir. Widyono Hadi , M.T.
NIP. 19610414 198902 1 001

Sumardi, S.T., M.T.
NIP. 19670113 199802 1 001

Anggota 1

Anggota 2

Dedy Kurnia Setiawan, S.T., M.T.
NIP. 19800610 200501 1 003

H. Samsul Bachri M, S.T., MMT.
NIP. 19640317 199802 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik

Ir. Widyono Hadi , M.T.
NIP. 19610414 198902 1 001

PRAKATA

Puji syukur yang tak terhingga saya sampaikan kepada Allah SWT Yang Maha Berkuasa Atas Segalanya, karena hanya dengan ridho, hidayah dan anugerah-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih saya sampaikan juga ke berbagai pihak yang turut membantu memperlancar penyelesaian proyek akhir ini, yaitu kepada:

1. Kedua orang tuaku yang banyak memberikan do'a, kasih sayang, cinta, kesabaran dan semangat sampai aku menjadi sekarang ini, terima kasih.
2. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Dosen Pembimbing Utama yang banyak memberikan bimbingan yang sangat berguna untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Sumardi S.T, M.T, selaku Ketua Jurusan dan Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan dengan sebaik-baiknya.
4. Bapak Dedy Kurnia Setiawan, S.T, M.T. selaku dosen penguji 1 dan Bapak H. Samsul Bachri M, S.T., M.T. selaku dosen penguji 2.
5. Semua Guru TK hingga SMA, Dosen Teknik Elektro Universitas Jember, terima kasih banyak telah memberikan bekal ilmu yang berguna.
6. Semua teman – teman Teknik Elektro 2007 yang tidak dapat saya sebutkan satu - persatu. Terima kasih untuk dukungan kalian yang selalu ada. Aku bersyukur telah menjadi bagian dari kalian. Tetap semangat menatap masa depan. Suatu hari kita akan bertemu lagi dengan membawa impian masing – masing yaitu sukses.
7. Partner kerja dalam pembuatan skripsi ini, Reda, Anggi “terima kasih atas bantuannya, mungkin hanya kalimat tulus itulah yang dapat aku berikan. Rengga, Raga “terima kasih atas dukunganmu kawan”, Andreas, Haqqi “Allah tidak tidur kawan, tetaplah berusaha”.

8. Buat keluargaku “MAHADIPA”, terima kasih telah memberikan banyak pelajaran berharga, yang pastinya tidak akan bisa saya dapatkan di bangku kuliah manapun. Tetap GET!!
9. Kakak terbaikku Ayunita Hariyanti, saat ini mari kita bermimpi bersama dan meraihnya bersama pula.
10. Sahabatku, Intan “Tacix”, Indah “Bana”, Yusnia, Nurul!!mari kita berjuang mendapatkan impian kita.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan, kritik dan saran tetap diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Penulis

Prototype Instrumen Alat Ukur Untuk Kondisi Pada Pendaki Gunung (Prototype Instrument To Measure The Condition Of A Mountaineer)

Berty Restanti

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Penelitian tentang “*Prototype Instrumen Alat Ukur untuk Kondisi pada Pendaki Gunung*” membuat pengukuran kesimpulan kondisi layak atau tidak layaknya lingkungan untuk pendaki gunung. Diharapkan dengan adanya alat tersebut dapat mengantisipasi perubahan lingkungan yang berakibat pada kesehatan pendaki gunung. Menentukan kondisi layak atau tidak layak digunakan 2 masukan yaitu nilai tekanan udara dan kadar oksigen. Sensor yang digunakan untuk penelitian ini menggunakan sensor tekanan udara HP03SA dan sensor oksigen KE-50. Pengujian dilakukan di Gunung Bromo dengan ketinggian referensi 2329 mdpl dan Rembangan dengan ketinggian referensi ± 600 mdpl. Beberapa pengujian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan error % untuk ketinggian sebesar 4,64 % dan error % untuk tekanan udara sebesar 2,6 %.

Kata kunci : Instrumen ukur, Ketinggian, Tekanan Udara, Kadar Oksigen.

Prototype Instrumen Alat Ukur Untuk Kondisi Pada Pendaki Gunung (Prototype Instrument to Measure The Condition of A Mountaineer)

Berty Restanti

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRACT

Research on "Prototype Instrument for the Measurement Conditions on Mountain Climber" makes feasible the measurement conditions or the conclusions do not like the environment for mountain climbers. It is expected that these tools can anticipate environmental changes that result in health mountain climbers. Determine the appropriate conditions or improper use two inputs, namely the value of air pressure and oxygen levels. Sensors used for this study using air pressure sensor HP03SA and oxygen sensor KE-50. Tests conducted at a reference height of Mount Bromo in 2329 mdpl and reference height of Rembangan \pm 600 mdpl. Some of the tests performed can be concluded at an altitude error% to 4.64% and error% for the air pressure of 2.6%

Key words: measuring instruments, altitude, air pressure, oxygen content.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	4
1.5. Batasan Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Teori Tekanan Atmosfer	5
2.2. Teori Sistem Respirasi pada Paru – Paru	8
2.2.1. Pertukaran Gas Pernapasan	8
2.2.2. Respirasi Pada Tempat yang Tinggi	9
2.3. Pengolahan Sinyal.....	10
2.3.1. Sinyal Analog.....	11
2.3.2. Sinyal Digital	12
2.4. Sensor.....	13

2.4.1.Sensor Oksigen (Figaro Oxygen Sensor KE-50).....	15
2.4.2.Sensor Tekanan Udara (HP03SA).....	17
2.5. Mikrokontroler ATmega 8535.....	18
2.5.1 Fitur ATmega 8535	18
2.5.2 Konfigurasi PIN.....	20
2.6.LCD (Liquid Crystal Display)	21
BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1.Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2.Tahapan Perancangan.....	24
3.3.Alat dan Bahan.....	23
3.4.Desain Sistem.....	23
3.5.Desain Skematik Rangkaian.....	23
3.5.1 Rangkaian sensor tekanan udara dan ketinggian (HP03SA) ..	23
3.5.2 Rangkaian sensor oksigen KE-50	26
3.5.3 Rangkaian pengkondisi sinyal	28
3.5.4.Rangkaian sistem minimum dan LCD.....	30
3.5.5.ADC (Analog to Digital Converter)	34
3.5.6.Perancangan software	35
3.6.Flowchart dan Algoritma.....	37
3.6.1. <i>Flowchart</i> sistem	37
3.6.2. Algoritma.....	40
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1.Hasil Pengujian	41
4.1.1.Hasil pengujian rangkaian sensor tekanan udara dan ketinggian (HP03SA).....	41
4.1.2.Hasil Pengujian Sensor Oksigen KE-50	44
4.1.3.Hasil Pngujian Rangkaian Pengkondisian Sinyal.....	47
4.1.4.Hasil pengujian rangkaian sistem minimum dan LCD.....	50
4.1.5.Hasil percobaan Analog Digital to Converter (ADC)	51

4.2.Perancangan Software	53
4.3.Listing Program	53
4.4.Pengujian Keseluruhan	55
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1. Kesimpulan	73
5.2. Saran	74

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR GAMBAR

2.1	(a) bagan sebuah tabung barometer Toricelli. (b) bagan hubungan tekanan atmosfer terhadap ketinggian	5
2.2	Kurva pengeplotan fungsi.....	7
2.3	Bagan hubungan ketinggian dengan tekanan udara	9
2.4	Perbedaan sinyal analog dan digital.....	10
2.5	Bentuk sinyal suara	11
2.6	Sensor Oksigen KE-50.....	15
2.7	Sensor tekanan HP03SA (Sumber: datasheet HP03SA).....	17
2.8	Circuit diagram sensor HP03SA (Sumber: datasheet HP03SA).....	17
2.9	Arsitektur ATMega 8535	19
2.10	Pin ATMega 8535	20
2.11	Bentuk ATMega 8535.....	20
2.12	Bentuk fisik LCD 16 x 2	21
3.1.	Desain system “prototype instrument ukur untuk kondisi pada pendaki gunung.....	24
3.2.	Rangkaian modul HP03SA	25
3.3.	Rangkaian sensor HP03SA	26
3.4.	Rangkaian sensor oksigen	27
3.5.	Grafik hubungan sensor output dengan oxygen concentration (data sheet KE-50).....	28
3.6.	Rangkaian Op-Amp noninverting	29
3.7.	Rangkaian Sistem Minimum dengan Software Eagle.....	31
3.8.	Rangkaian sistem minimum dengan ATMega 8535	32
3.9.	Rangkaian LCD.....	32
3.10.	Software CodeVision AVR.....	35
3.11.	Susunan pin dan gambar downloader USBK-125i creative vision to mikrokontroler	36

3.12.	Flowchart sistem prototype “instrument alat ukur untuk kondisi pada pendaki gunung”	37
3.13	Flowchart sistem rule untuk menentukan kondisi.....	39
4.1.	Grafik perbandingan ketinggian dengan tekanan udara.....	41
4.2.	Grafik hubungan sensor output dengan oxygen concentration (data sheet KE-50).....	44
4.3.	Grafik hubungan output sensor dengan kadar oksigen yang linier	45
4.4.	Pengujian Rangkaian LCD.....	51
4.5.	GPS Garmin eTrex Vista Hcx.....	56
4.6.	Perbandingan nilai tekanan udara dengan GPS	56
4.7.	Perbandingan nilai ketinggian dengan GPS.....	57
4.8.	Pengujian ke-1 Grafik Hubungan Ketinggian dengan Kadar Oksigen	62
4.9.	Pengujian ke-1 Grafik Hubungan Tekanan Udara dengan Kadar Oksigen.....	63
4.10.	Pengujian ke- 1 Grafik Hubungan Tekanan Udara dan Ketinggian	63
4.11.	Pengujian ke-2 Grafik Hubungan Ketinggian dengan Kadar Oksigen	66
4.12.	Pengujian ke-2 Grafik Hubungan Tekanan Udara dengan Kadar Oksigen.....	66
4.13.	Pengujian ke-2 Grafik Hubungan Tekanan Udara dan Ketinggian	67
4.14.	Pengujian ke-3 Grafik Hubungan Ketinggian dengan Kadar Oksigen	69
4.15.	Pengujian ke-2 Grafik Hubungan Tekanan Udara dengan Kadar Oksigen.....	69
4.16.	Pengujian ke-2 Grafik Hubungan Tekanan Udara dan Ketinggian.....	71

DAFTAR TABEL

3.1.	Jadwal Kegiatan Penelitian.....	23
3.2.	Batasan Normal Ketinggian dan Tekanan Udara	40
4.1.	Nilai ketinggian dan tekanan udara	41
4.2.	Tekanan udara yang terukur dengan tekanan udara dihitung secara teori.....	43
4.3.	Pengujian tegangan keluaran sensor KE-50	45
4.4.	Pengujian kadar oksigen setelah ditambahkan O ₂ (Oksigen).....	46
4.5.	Data Error % Pengujian Kadar Oksigen.....	46
4.6.	Pengujian Rangkaian Penguat ke-1	49
4.7.	Pengujian Rangkaian Penguat ke-2	49
4.8.	Perhitungan error penguatan 1.....	49
4.9.	Perhitungan error penguatan 2.....	50
4.10.	Nilai tegangan yang diubah menjadi nilai ADC	52
4.11	Data perbandingan prototype instrumen ukur kondisi pendaki gunung dengan GPS digital.	56
4.12.	Perbandingan prototype instrumen ukur kondisi pendaki gunung dengan GPS digital.....	57
4.13.	Aturan untuk menentukan kondisi	58
4.14	Data pengujian ke-1 di Gunung Bromo	61
4.15.	Data Error % Pengambilan Data di Gunung Bromo.....	62
4.16.	Data pengujian ke-2 di Wisata Rembangan	65
4.17.	Pengujian ke-3 di Rembangan dengan pembanding GPS e-Trex	68
4.18.	Data Error% Pengujian ke-3 di Rembangan	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	76
Lampiran B.....	83

