



**RANCANG BANGUN TIMBANGAN BAYI BERBASIS PC MENGGUNAKAN
SENSOR LVDT (*LINEAR VARIABLE DIFFERENTIAL TRANSFORMER*)**

SKRIPSI

Oleh

**Atoillah Fatul Fajar
NIM 061810201097**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**RANCANG BANGUN TIMBANGAN BAYI BERBASIS PC MENGGUNAKAN
SENSOR LVDT (*LINEAR VARIABLE DIFFERENTIAL TRANSFORMER*)**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
Untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

Atoillah Fatul Fajar
NIM 061810201097

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2011

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN TIMBANGAN BAYI BERBASIS PC MENGGUNAKAN
SENSOR LVDT (*LINEAR VARIABLE DIFFERENTIAL TRANSFORMER*)**

Oleh

Atoillah Fatul Fajar
NIM 061810201097

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Misto, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Sutisna. S.Pd., M.Si

MOTTO

*Pahlawan bukanlah orang yang berani meletakkan pedangnya ke pundak musuh, tetapi pahlawan sebenarnya ialah orang yang sanggup menguasai dirinya ketika dia marah
(Nabi Muhammad SAW*)*

*Orang yang paling sempurna bukanlah orang dengan otak yang sempurna, melainkan orang yang dapat mempergunakan sebaiknya-baiknya dari bagian otaknya yang kurang sempurna.
(Aristoteles**)*

* Hadist Nabi Muhammad SAW, dalam Wahyudi. 2010. *Robot Penyiram Tanaman Automatik Menggunakan Mapping Cartesian*. Jember: Skripsi Teknik elektro, Universitas Jember

** <http://katamutiara.info/kmi.php?kk=Aristoteles&tp=quoter>

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kehadirat Alloh SWT atas segala karunia yang telah diberikannya, penulis bingkiskan skripsi ini untuk :

1. Ayahanda Imam Subaweh dan Ibunda Siti Inganah tercinta, yang selalu mencurahkan doanya dengan segenap cinta kasih, rasa sayang, kesabaran, dan pengorbanannya selama ini;
2. kakak, dan adik serta kerabat dekat tercinta yang selalu mendukung dan memberikan motivasi kepadaku selama ini;
3. almarhum Pakde Nur Halim Marzuki yang telah memberikan banyak teladan untuk selalu berani dan tabah dalam menghadapi masalah;
4. para guru sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi serta para Ustadz tercinta yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
5. almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Jember.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Atoillah Fatul Fajar

NIM : 061810201097

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: *Rancang Bangun Timbangan Bayi Berbasis PC Menggunakan Sensor LVDT (Linear Variable Differential Transformer)* adalah benar-benar hasil karya tulis sendiri, kecuali jika 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 mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 28 Februari 2011

Yang menyatakan,

Atoillah Fatul Fajar

Nim 061810201097

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Rancang Bangun Timbangan Bayi Berbasis PC Menggunakan Sensor LVDT (*Linear Variable Differential Transformer*)" telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

Hari :

Tanggal :

Tempat : Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua (Dosen Pembimbing Utama)

Sekretaris (Dosen Pembimbing Anggota)

Ir. Misto, M.Si
NIP 195911211991031002

Sutisna, S.Pd., M.Si
NIP 197301152000031001

Penguji I

Penguji II

Agus Suprianto, S.Si., M.T
NIP 197003221997021001

Puguh Hiskiawan, S.Si., M.Si
NIP 197412152002121001

Mengesahkan
Dekan

Prof. Drs. Kusno, D.E.A, Ph. D
NIP 196101081986021001

RINGKASAN

Rancang Bangun Timbangan Bayi Berbasis PC Menggunakan Sensor LVDT (*Linear Variable Differential Transformer*); Atoillah Fatul Fajar; 061810201097; 2011: 55 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Peran serta masyarakat dalam pelayanan kesehatan turut menentukan keberhasilan, kemandirian dan kesinambungan pembangunan kesehatan di Indonesia. Salah satu bentuk peran serta masyarakat dalam bidang kesehatan adalah Posyandu (*Pos Pelayanan Terpadu*). Posyandu merupakan salah satu upaya pelayanan kesehatan yang dikelola oleh masyarakat dengan dukungan teknis petugas Puskesmas yang memberikan pelayanan dan pemantauan kesehatan yang dilaksanakan secara terpadu. Akan tetapi selama perkembangannya hingga saat ini ternyata kualitas pelayanan Posyandu dalam melakukan penimbangan serta pengelolaan data hasil penimbangan masih belum optimal, sehingga perlu adanya inovasi baru yang dapat memberikan kemudahan serta manfaat yang lebih luas.

Untuk mengatasi masalah di atas maka perlu dibuat sebuah timbangan bayi yang mudah dibaca hasil pengukurannya dengan akurat dan dapat ditampilkan dalam bentuk grafik, serta mampu menyimpan data hasil pengukuran secara otomatis. Oleh karenanya pada penelitian ini penulis melakukan pembuatan timbangan bayi terhubung PC menggunakan sensor LVDT (*Linear Variable Differential Transformer*).

Timbangan bayi dibuat menggunakan timbangan mekanik yang ditambahkan sensor pergeseran sehingga sensor akan memberikan respon berupa perubahan tegangan ketika ada pergeseran. Perubahan tegangan yang dihasilkan oleh sensor

akan diteruskan pada rangkaian mikrokontroler, sehingga tegangan keluaran sensor akan dirubah menjadi sinyal digital yang kemudian akan diteruskan pada komputer dan ditampilkan menggunakan aplikasi *Visual Basic*. Data yang ditampilkan pada komputer secara otomatis akan disimpan pada *file* basis data, sehingga hasil penimbangan akan tersimpan secara kolektif.

Secara umum sistem timbangan yang dibuat sudah berfungsi dengan baik, hal ini terlihat dari adanya hubungan yang positif antara bertambahnya beban dengan kenaikan nilai massa yang ditampilkan pada komputer. Meskipun demikian tingkat keakurasian data hasil penimbangan untuk beberapa massa beban dapat dikatakan masih rendah atau menunjukkan tingkat *error* hasil penimbangan yang cukup tinggi, yakni pada beban 1,0 Kg didapati *error* sebesar 50%, 2,0 Kg didapati *error* sebesar 25%, dan 3,0 Kg didapati *error* sebesar 16,7%. Tingkat keakurasian data hasil penimbangan yang masih cukup rendah ini dikarenakan hubungan yang tidak linear antara penambahan massa beban dengan kenaikan tegangan keluaran sensor.

PRAKATA

Alkhamdulillahirobbil'alamin segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, taufik, dan hidayah serta karunia kebahagiaan yang telah diberikannya sehingga penulis mampu menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Timbangan Bayi Berbasis PC Menggunakan Sensor LVDT (*Linear Variable Differential Transformer*)".

Penulis menyadari bahwa penyusunan naskah skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya untuk:

1. Bapak Prof. Drs. Kusno, D.E.A, Ph. D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember
2. Bapak Dr. Edy Supriyanto, S. Si, M. Si selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember
3. Bapak Ir. Misto, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) atas segala waktu dan perhatiannya dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Sutisna, M.Si, S.Pd selaku Dosen Pembimbing Anggota atas segala waktu, perhatian dan kesabarannya dalam membimbing penulis dari awal sampai terselesaikannya skripsi ini.
5. Bapak Agus Suprianto, S.Si, MT dan Bapak Puguh Hiskiawan S.Si, M. Si selaku Dosen Penguji I dan II atas segala masukan, kritik dan saran yang telah diberikan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
6. Bapak Tri Mulyono S. Si, M. Si, dan Bapak Agung Tjahjo Nugroho, S.Si, M. Phil atas pengarahan dan bantuannya.
7. teman-teman Fisika 2006 dan teman-teman di Yayasan Al-ghozali Jl.Mastrip IV no.99 atas kebersamaan, kekompakan, keceriaan, bantuan, dan dukungannya.

8. semua teman-teman di Jurusan Fisika dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis berharap kritik dan saran dari semua pihak demi lebih sempurnanya skripsi ini, dan semoga skripsi ini menjadi lebih bermanfaat.

Jember, 28 Februari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
RINGKASAN	vi
PRAKATA	viii
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 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Timbangan pegas	5
2.2 Induksi Elektromagnetik	7
2.2.1 Induktansi Diri	7
2.2.2 Pengaruh Bahan Inti Pada Induktansi	8
2.2.3 Induktansi Berbalasan (<i>Mutual Inductance</i>)	9
2.2.4 Induktansi Kumbaran yang Dihubungkan Secara Seri	11

2.3 Sensor LVDT (<i>Linear Variable Differential Transformer</i>).....	13
2.4 Pembangkit <i>gelombang</i>	15
2.5 Rangkaian Komparator.....	16
2.6 Tapis Lolos Rendah (<i>Low Pass Filter</i>).....	17
2.7 Mikrokontroler AVR Atmega 16	
Sebagai Antarmuka (<i>Interface</i>).....	18
2.7.1 Diskripsi Mikrokontroler AVR Atmega 16	19
2.7.2 Struktur Memori.....	19
2.8 Pemrograman Bahasa <i>BASCOM AVR</i>	20
2.8.1 Kontruksi bahasa <i>BASIC</i> pada <i>BASCOM-AVR</i>	20
2.8.2 Tipe Data	20
2.8.3 Deklarasi.....	21
2.9 Komunikasi Data Serial.....	22
2.10 <i>Visual Basic 6.0</i> Sebagai Display Dan Basis Data.....	23
2.10.1 Aplikasi Visual Basic 6.0	23
2.10.2 Sistem Basis Data pada <i>Visual Basic 6.0</i>	24
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2 Pendekatan Penelitian.....	25
3.3 Prosedur Penelitian	26
3.4 Perancangan Model Prototipe.....	26
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras	26
3.4.2 Perancangan perangkat Lunak	34
3.5 Pengujian Model Prototipe.....	36
3.5.1 Pengujian Timbangan.....	37
3.5.2 Pengujian Rangkaian Pengkondisi Sinyal.....	38
3.5.3 Pengujian Mikrokontroler dan Serial MAX232	40
3.5.4 Pengujian Rangkaian Sistem Keseluruhan.....	42
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	44

4.1 Timbangan Mekanik	44
4.2 Pengkondisi Sinyal	45
4.2.1 Rangkaian Komparator	45
4.2.2 Tapis Lolos Rendah (<i>Low Pass Filter</i>)	46
4.3 Mikrokontroler dan Serial MAX232	47
4.3.1 Mikrokontroler	47
4.3.2 Serial MAX232	47
4.4 Pengujian Rangkaian Sistem Keseluruhan	48
4.4.1 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan	48
4.4.2 Analisa Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	49
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Sistem distribusi gaya pada pegas	6
2.2 Karakteristik magnetis.....	8
2.3 Fluks medan magnet.....	10
2.4 Induktansi berbalasan.....	11
2.5 Induktor yang disusun seri dan searah	12
2.6 Induktor disusun seri berlawanan arah.....	12
2.7 Linear Variable Differential Transformers (LVDT)	13
2.8 Output LVDT	15
2.9 Rangkaian astable multivibrator.....	15
2.10 Rangkaian komparator	16
2.11 Tapis Lolos Rendah.....	17
2.12 Konfigurasi mikrokontroler AVR Atmega 16	18
2.13 Port serial RS232.....	22
2.14 <i>Converter</i> MAX232	23
2.15 Jendela <i>VisData</i> setelah membuat database	24
3.1 Diagram alir penelitian.....	26
3.2 Diagram Blok sistem.....	27
3.3 Rancangan rangkaian <i>Astable multivibrator</i>	27
3.4 Rancangan sensor LVDT	28
3.5 Rangkaian komparator	30
3.6 Rangkaian penapis lolos rendah.....	31
3.7 Rangkaian <i>Minimum Sistem</i> dan Serial Max 232.....	32
3.8 Diagram Alir Inisialisasi Port.....	34

3.9	Diagram Alir Perangkat Lunak Komputer	35
4.1	Grafik respon tegangan keluaran sensor LVDT oleh massa	44
4.2	Grafik tanggapan amplitude pada tapis lolos rendah (<i>Low pass filter</i>).....	46
4.3	Hasil pengujian komunikasi serial pada <i>hyperterminal</i>	47
4.4	Tampilan Hasil Penimbangan Bayi/balita pada komputer	48
4.5	Tampilan <i>Data Base</i> pada <i>Microsoft Access</i>	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Tipe Data pada BASCOM AVR	21
3.1 Data Hasil Pengujian Timbangan.....	37
3.2 Hasil Pengujian Rangkaian Komparator	38
3.3 Hasil Pengujian Tapis Lolos Rendah (<i>Low Pass Filter</i>)	39
4.1 Data Hasil Pengujian Timbangan.....	44
4.2 Hasil Pengujian Rangkaian Komparator	45
4.3 Hasil Pengujian Tapis Lolos Rendah (<i>Low Pass Filter</i>)	46
4.4 Hasil Pengujian Keakurasian Hasil Penimbangan	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lampiran A. Struktur Program Keseluruhan	56
B. Lampiran B. Rangkaian sistem keseluruhan	63
C. Lampiran C. Foto Dokumentasi Alat	64
D. Lampiran D. <i>Data Sheet</i>	65