

TUGAS AKHIR

Alat Pengukur Ideal Tubuh dengan Menggunakan *Print Thermal* Berbasis

Mikrokontroler

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Program DIV Teknik Elektro Industri



Oleh :

HABBIYO RIZKYAN ARFAD

14130053/2014

Program Studi : DIV Elektro Industri

Jurusan : Teknik Elektro

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

PADANG

2019

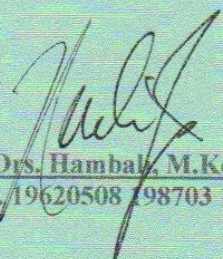
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**“Alat Pengukur Ideal Tubuh dengan Menggunakan *Print Thermal* Berbasis
Mikrokontroler”**

Nama : Habbiyo Rizkyan Arfad
BP/NIM : 2014/14130053
Program Studi : Teknik Elektro Industri
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik


Padang, Februari 2019

Disetujui Oleh
Pembimbing



Drs. Hambali, M.Kes
NIP./19620508 198703 1 004

Mengetahui
Ketua Jurusan teknik Elektro



Drs. Hambali, M.Kes
NIP./19620508 1987 03 1004



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN DIKTI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171
Telp. (0751) 445998, Fax (0751) 7055644 e-mail: elo_unp@yahoo.com.



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Habbiyo Rizkyan Arfad

NIM/TM : 14130053/2014

Program Studi : Teknik Elektro Industri

Jurusan : Teknik Elektro

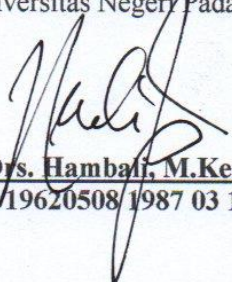
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul "**Alat Pengukur Ideal Tubuh dengan Menggunakan *Print Thermal* Berbasis Mikrokontroler**" adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan Negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

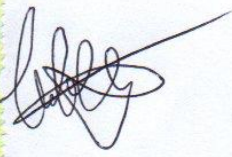
Diketahui Oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang


Drs. Hambali, M.Kes
NIP.19620508/1987 03 1004

Saya yang menyatakan,




Habbiyo Rizkyan Arfad
NIM/BP. 14130053/2014

ABSTRAK

Habbiyo Rizkian Arfad (2014-14130053) : Alat Pengukur Ideal Tubuh Dengan Menggunakan Print Thermal Berbasis Mikrokontroller

Dosen Pembimbing : Drs, Hambali, M. Kes

Kesehatan adalah sesuatu hal yang paling berharga dalam hidup ini. Salah satu cara menjaga kesehatan adalah dengan mengkonsumsi asupan gizi yang cukup, berolahraga secara rutin, istirahat dengan cukup, dan bersosialisasi. Kesehatan seseorang juga dapat dilihat dari postur tubuh yang ideal dengan umur yang ada. Pengukuran ideal tubuh seseorang secara manual tidak efektif karena dapat terjadi kesalahan pada saat penghitungan dengan menggunakan rumus yang ada, sehingga hasil data yang didapatkan tidak akurat.

Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang alat pengukur ideal tubuh otomatis dengan menggunakan mikrokontroller sebagai pengendali pusat. Prinsip kerja alat ini menggunakan sensor Ultrasonik dan sensor *Load Cell* yang didukung dengan Mikrokontroller ATmega 328 yang berfungsi untuk pengolahan data penentuan kategori jenis tubuh kurus, ideal, dan gemuk. Proses untuk penentuan kategori tubuh ideal adalah menggunakan rumus *Body Mass Index*. Hasilnya akan ditampilkan ke LCD dan di *print out* menggunakan Print Thermal.

Hasil pengujian dan percobaan pada alat pendektasian golongan darah ini telah berjalan dengan baik. Proses pengujian ini telah dilakukan beberapa orang dengan hasil pengukuran yang berbeda yaitu kurus, ideal, dan gendut. Hasilnya menunjukkan bahwa secara keseluruhan alat berfungsi dengan baik dan membutuhkan waktu saat proses pengukuran tinggi dan pengukuran berat sampai keluar hasil ideal atau tidak dan di *print out* pada Print Thermal membutuhkan waktu sekitar 30 detik.

Kata kunci : Sensor Ultrasonik, Sensor *Load Cell*, Print Thermal, Mikrokontroller ATmega 328, LCD

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini dengan baik.

Proposal tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana sains terapan pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.

Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dari awal hingga akhir penulis menyelesaikan Proposal ini, Dengan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Drs. Hambali, M. Kes Selaku Ketua Jurusan dan Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu penulis atas arahan, perbaikan, saran dan dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Mukhlidi Muskhir, S.Pd, M.Kom dan Bapak Dr. Muldi Yuhendri, S.Pd, M.T selaku dosen penguji penulis.
3. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung setiap langkah yang penulis tempuh dalam pendidikan.

5. Dr. Sukardi, M.T Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak Dr. Hendri M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Industri (D4).
7. Bapak dan Ibuk dosen pengajar, teknisi, serta staf administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Rekan-rekan seperjuangan jurusan Teknik Elektro Industri Bp 2014 Universitas Negeri Padang.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dari awal penyelesaian tugas akhir ini sampai selesai yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca maupun instalasi kedua belah pihak. Akhirnya penulis mengharapkan masukan dan kritikan yang membangun dari penyusunan Proposal Tugas Akhir ini semoga dengan tulisan ini dapat memberikan informasi yang berguna untuk kita semua. Atas perhatian serta masukan dari pembaca semua nya penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat	5

BAB II LANDASAN TEORI

A. Badan Ideal	6
B. Mikrokontroller	10
C. Sensor Ultrasonik	14
D. Sensor <i>Load Cell</i>	18
E. LCD	23
F. Catu Daya	27
G. Print Thermal	32
H. Bahasa Pemrograman	33

BAB III METADOLOGI PERANCANGAN

A. Blok Diagram	37
B. Prinsip Kerja Alat	41
C. Rancangan Mekanik Alat	42
D. Proses Perancangan Hardware	45
1. Rangkaian <i>Power Supply</i>	45
2. Rangkaian <i>Load Cell</i>	46

	Halaman
3. Rangkaian Ultrasonik	47
4. Rangkaian LCD	48
5. Rangkaian Mikrokontroler ATmega32	48
6. Rangkaian Keseluruhan	50
7. Flowchart Diagram	50
 BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	
A. Pengujian Hardware	52
1. Pengujian Rangkaian Catu Daya	52
2. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler Atmega328.....	55
3. Pengujian Sensor Beban (<i>Load Cell</i>).....	56
4. Pengujian Sensor Ultrasonik	60
5. Pengujian LCD	62
6. Pengujian Tombol Start	64
B. Pengujian Software	65
1. Pengujian Program	65
2. Program Alat	67
C. Pengujian Alat Keseluruhan	78
D. Tampilan Alat	81
 BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	84
B. Saran	85
Daftar Pustaka	ix
Lampiran	x

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Konfigurasi Pin ATmega328	12
Gambar 2. Peta Memori Program ATmega 328.....	13
Gambar 3. Peta Memori Program ATmega 328.....	14
Gambar 4. Sensor Ultrasonik.....	15
Gambar 5. Karakteristik Sensor Ultrasonik.....	15
Gambar 6. Diagram Waktu Sensor Ultrasonik	17
Gambar 7. Pantulan Gelombang Ultrasonik.....	17
Gambar 8. Arah Pancaran Gelombang Ultrasonik	17
Gambar 9. Load Cell.....	19
Gambar 10. Spesifikasi Sensor Load Cell	19
Gambar 11. <i>Strain gauge</i>	20
Gambar 12 Rangkaian Jembatan <i>Wheatstone</i>	21
Gambar 13. <i>Pin LCD</i>	23
Gambar 14. <i>LCD 2x16</i>	24
Gambar 15. Penyearah Gelombang Penuh	28
Gambar 16. Bentuk Gelombang Keluaran Penyearah Gelombang Penuh	29
Gambar 17. Gelombang Hasil Filter.....	30
Gambar 18. Regulasi Voltase Memakai IC 7805	32
Gambar 19. <i>Thermal Printer</i>	32
Gambar 20. Blok Diagram.....	39
Gambar 21. Alat tampak Atas.....	42
Gambar 22. Alat tampak Samping Kanan	43
Gambar 23. Alat tampak Samping Kiri	43
Gambar 24. Alat tampak depan	44
Gambar 25. Rangkaian Power Supply.....	46

	Halaman
Gambar 26. Rangkaian Driver <i>Load cell</i>	47
Gambar 27 Rangkaian Ultrasonik.....	48
Gambar 28. Rangkaian LCD	48
Gambar 29. Rangkaian Minimum Sistem ATmega328.....	49
Gambar 30. Rangkaian Keseluruhan	50
Gambar 31. Pengujian Rangkaian Power Supply	52
Gambar 32. Pengujian Mikrokontroler ATmega328	55
Gambar 33. Pengujian Rangkaian Sensor Load Cell.....	56
Gambar 34. Pengujian Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	60
Gambar 35. Tampilan LCD	63
Gambar 36. Titik Pengukuran pada Rangkaian Push Button	64
Gambar 37. Software Arduino.....	65
Gambar 38. Buat Sketch Arduino.....	66
Gambar 39. Pilih Board	66
Gambar 40. Serial Port.....	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Body mass indexes	7
Tabel 2. Standar Tinggi dan Berat Badan	8
Tabel 3. Konfigurasi PIN LCD	24
Tabel 4. Spesifikasi mikrokontroler	49
Tabel 5. Pengukuran Tegangan Power supply	53
Tabel 6. Pengukuran Tegangan Mikrokontroler ATmega328	56
Tabel 7. Hasil Pengujian Kondisi Terdeteksi Kurus, Ideal, gendut	57
Tabel 8. Hasil Pengujian Tinggi badan objek yang diukur	61
Tabel 9. Hasil Pengukuran Rangkaian LCD	63
Tabel 10. Hasil pengukuran Push Button(TP terhadap Ground).....	64
Tabel 11. Hasil pengujian berat dan tinggi badan pada objek yang diukur	79
Tabel 12. Tampilan Alat.....	81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kesehatan adalah sesuatu hal yang paling berharga dalam hidup ini. Setiap orang menginginkan untuk selalu dalam keadaan sehat. Saat ini tingkat kesadaran seseorang untuk menjaga kesehatannya sangat rendah. Banyak orang yang tidak mementingkan kesehatannya karena lebih mementingkan gaya hidup. Berbagai hal yang dapat merusak kesehatannya adalah dengan cara bergadang, menghisap rokok, minum minuman keras, dan mengkonsumsi narkoba.

Salah satu cara menjaga kesehatan adalah dengan mengkonsumsi asupan gizi yang cukup, berolahraga secara rutin, istirahat dengan cukup, dan bersosialisasi. Dengan memperhatikan hal tersebut maka kita dapat dengan mudah untuk menjaga kesehatan dan menjauhkan diri dari penyakit. Kesehatan seseorang juga dapat dilihat dari postur tubuh yang ideal dengan umur yang ada. Berbagai cara dilakukan orang agar dapat mencapai berat badan yang ideal mulai dari mengatur pola makan, diet ketat, berolahraga yang teratur sampai dengan meminum obat-obatan (Khoiruddin, 2015). Tubuh yang ideal dilihat dari perbandingan antara tinggi badan seseorang dengan berat badannya. Setelah hasil pengukuran dihitung maka akan didapatkan hasil BMI atau *Body Mass Indeks*. Hasil BMI tersebutlah yang akan menentukan tubuh seseorang ideal atau tidak.

Pengukuran ideal tubuh seseorang secara manual tidak efektif karena dapat terjadi kesalahan pada saat penghitungan dengan menggunakan rumus yang ada, sehingga hasil data yang didapatkan tidak akurat. “Sistem Pengukuran Berat dan Tinggi Badan Menggunakan Mikrokontroler AT89S51” yang di buat oleh Thomas, dkk (2008, hal 2). Berdasarkan output menggunakan LDC untuk menampilkan data dan tidak menyimpan data hasil pengolahan oleh mikrokontroler.

Pemilihan output sangat berpengaruh dalam pembuatan tugas akhir ini, dibutuhkan output tambahan untuk menyimpan data hasil pengolahan sensor ultrasonik dan sonser *Load Cell*. Oleh karena itu print thermal ditambahkan dalam pembuatan alat ini untuk memudahkan penyimpanan data. “Alat Ukur Tinggi Berat Badan Berbasis Aduino” yang dibuat oleh Rudy (2014, hal 1) menggunakan sensor ping dan *Load Cell* memiliki akurasi pengukuran error tinggi 0,6% dan berat 1,5%. Pada tugas akhir yang telah dibuatnya belum mencapai keakuratan 100%. Oleh karena itu dibutuhkannya sensor yang memiliki sensitivitas tinggi.

Sensor Ping merupakan sensor dengan frekuensi 40 KHz yang dapat mendeteksi jarak dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dan kemudian medeteksi pantulannya. Sensor Ping dapat bekerja dengan jarak antara 3cm sampai 300cm. “Perancangan Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan Output Suara berbasis Arduino UNO” Afdali, dkk (2017, hal 106). Pada tugas akhir yang dibuatnya memiliki persentase

keberhasilan tinggi 96,80%, berat badan 99,04%, penampilan informasi suara 95%

Alat pengukur tinggi dan berat badan juga pernah dibuat oleh Tryanti, dkk (2009, hal 1) pada tugas akhir yang dibuatnya menggunakan timbangan analog dan sensor ping memiliki toleransi kesalahan 0,684 pengukuran berat dan 0,157 pengukuran tinggi.

Berdasarkan hal tersebut, maka penulis membuat tugas akhir berjudul **"Alat Pengukur Ideal Tubuh dengan menggunakan Print Thermal Berbasis Mikrokontroler"**. Pada alat ini penulis akan menggunakan sensor ultrasonic dan sensor *Load Cell* dengan print thermal sebagai output untuk menyimpan hasil pengolahan data.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah, yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan Thomas, Johan, dan Henhy Teknik Elektro Universitas Tarumanagara adanya kekurangan tidak dapat menyimpan hasil output data
2. Pada penelitian yang dilakukan Neti Tryanti, Achmad Rizal, dan Angga Rusdinar masih toleransi kesalahan 0,684 pengukuran berat dan 0,157 pengukuran tinggi karna menggunakan timbangan analog
3. Alat yang dibuat oleh Muhammad Afdali, Muhammad Daud, dan Raihan Putri Universitas Malikussaleh adanya kekurangan persentase hasil

pengukuran tinggi badan adalah 96,80% dan pada pengukuran berat badan adalah 99,04%

C. Batasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis membatasi masalah yang ditemukan agar tidak meluasnya pembahasan-pembahasan yang timbul.

Adapun batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini di antaranya:

1. Pada rancangan proyek akhir ini, menggunakan mikrokontroler dengan bahasa pemrograman Bahasa C.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik dan sensor *Load Cell*
3. Menggunakan *print thermal* dan LCD sebagai output hasil dengan akurasi berat 98,2% dan tinggi 99,8%
4. Alat ini hanya dapat membaca kategori jenis berat tubuh kurus, ideal, dan gendut

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari identifikasi masalah, dan batasan masalah dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas yaitu bagaimana merancang dan membuat alat pengukur ideal tubuh berbasis mikrokontroler

E. Tujuan

Alat ini dirancang karena memiliki beberapa alasan sehingga tujuan dari penelitian ini menjadi dasar dari perancangan ini adalah

1. Merancang alat pengukur ideal tubuh dengan menggunakan *print thermal* berbasis mikrokontroler.

2. Membuat program alat pengukur ideal tubuh dengan menggunakan *print thermal*.
3. Melakukan pengujian alat pengukur ideal tubuh dengan menggunakan *print thermal*.

F. Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Menghasilkan sebuah alat pengukur tubuh ideal berbasis mikrokontroler.
2. Mempermudah kerja tenaga medis untuk mengetahui ideal tubuh seseorang.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian terhadap pembuatan Alat Pengukur Ideal Tubuh dengan menggunakan Print Thermal Berbasis Mikrokontroler, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Alat ini terdiri dari 2 bagian sensor yaitu sensor ultrasonik dan sensor load cell sebagai sensor ultrasonik untuk membaca tinggi badan dan sebagai sensor load cell untuk membaca berat badan.
2. Alat ini dapat membaca hasil penghitungan ideal tubuh dari pengukuran sampai print out hasil membutuhkan waktu sekitar 30 detik.
3. Alat ini hanya bisa mendeteksi jenis tubuh kurus, ideal, dan gendut dari penghitungan sensor ultrasonik dan sensor load dan akan menghasikan *print out* pada print thermal “kurus”, “ideal”, dan “gendut”.
4. Secara umum, alat ini dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan untuk pembacaan ideal tubuh manusia secara otomatis sehingga dapat memudahkan bagi manusia agar tidak terjadi kesalahan dalam melakukan penhitungan rumus BMI secara manual.

B. SARAN

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis menyadari banyaknya kekurangan yang ditemukan, berikut dipaparkan beberapa saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk pengembangan tugas akhir diantaranya:

1. Alat ini dapat dikembangkan dengan menambahkan pembacaan kadar gula pada tubuh manusia.
2. Untuk pengembangan selanjutnya, alat ini bisa ditambahkan *database* untuk menyesuaikan hasil dari database.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdali, M., Daud, M., & Putri, R., (2017). Perancangan Alat Ukur Digital untuk Tinggi dan Berat Badan dengan Output Suara berbasis Arduino UNO, *Jurnal ELKOMIKA*, 5(1), 106 – 118.
- Bipembi, H., Panford, J. K. & Appiah, O. (2015). Calculation of Body Mass Index using Image Processing Techniques. *International Journal of Artificial Intelligence and Mechatronics*. 4(1), 1–7
- <http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/648/>
- <http://eprints.polsri.ac.id/3269/3/File%20III.pdf>
- http://medicastore.com/penyakit/757/Men_ghitung_Body_Mass_Index_BMI.html.
- <http://ukurandansatuan.com/cara-menghitung-bmi-body-mass-index.html>
- <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/jembatan-wheatstone>
- Kusuma, B.J., dan Pranadita, T., (2011) Rancang Bangun Aplikasi Mobile Perhitungan Indeks Massa Tubuh dan Berat Badan Ideal, 1 (4).
- Rahman, F., Fauzi, H., Azhar, T.N., Atmadj, R.D., Ayudiana, N., (2017). Analisa Metode Pengukuran Berat Badan Manusia Dengan Pengolahan Citra, *Jurnal Teknik Telekomunikasi*. 38 (1), 35-39.
- Rudi. (2014). Alat Ukur Berat Dan Tinggi Badan Berbasis Adruino UNO.
- Suleman, Widodo, A.E., & Saputra, A.Q., (2018). Pembuatan Alat Pengukur Tinggi Dan Berat Badan Berbasis Mikrokontroller Atmega, *Jurnal Evolusi*, 6(1).
- Triyanti, N., Rizal, A., & Rusdinar. A. 2009. *Perancangan dan realisasi alat pengukur berat dan tinggi badan manusia berbasis Mikrokontroler*. Tugas Akhir. Tidak di terbitkan. Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom : Bandung.
- Thomas, Johan K.W, dan Henhy (2015). Sistem Pengukur Berat Dan Tinggi Badan Menggunakan Mikrokontroller AT89S51, *Jurnal Tesla*. 10(2)
- Universitas Negeri Padang. (2011). *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/ Skripsi*. Padang: UNP.