

**ALAT PENGUKUR BERAT DAN TINGGI BADAN DIGITAL  
MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN  
SENSOR FLEXIFORCE**



**LAPORAN AKHIR**

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:  
**Festian Yanuar Saputra**  
**0614 3032 0223**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**PALEMBANG**  
**2017**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ALAT PENGUKUR BERAT DAN TINGGI BADAN DIGITAL**  
**MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN SENSOR FLEXIFORCE**



**LAPORAN AKHIR**

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

**FESTIAN YANUAR SAPUTRA**

**0614 3032 0223**

**Palembang, Agustus 2017**

**Menyetujui,**

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir. M. Nawawi, M.T.**

NIP. 19631222 199103 1 006

Ketua Jurusan  
Teknik Elektronika

**Niksen Alfarizal, ST.,M.Kom**

NIP. 19750816 200112 1 001

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi  
Teknik Elektronika

**Yudi Wijanarko, ST., M.T.**

NIP. 19670511 199203 1 003

**Amperawan, ST., M.T.**

NIP. 19790722 200801 1 007

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

***“Jangan menunda-nunda waktu pekerjaan anda, sebab jika anda terus menunda waktu tersebut bukannya memperbaiki keadaan melainkan memperburuk keadaan”***

(Festian)

***“Guru terbaik dalam hidup adalah kegagalan yang pernah anda dapat”***

(Unknown)

***“Allah tidak akan memberikan cobaan melebihi batas kemampuan hambanya, dan Allah memberikan cobaan itu demi menaikkan drajat keimananmu”***

(Festian)

***“Jika kita mempunyai keinginan yang kuat dari dalam hati, maka seluruh alam semesta akan bahu-membahu mewujudkannya.***

(Ir. Soekarno)

***“Tepat waktu  
Tepat ukuran  
Tepat aturan”***

(Polsri)

## PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, Tuhan pemilik semesta alam. Sholawat beserta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Saya persembahkan hasil yang sudah saya peroleh kepada :

- ❖ **Kedua orang tua saya, Ayahanda H.Gunran dan Ibunda Hj.Khoiriah yang telah membantu saya baik itu material, kepercayaan, doa, motivasi, bimbingan, serta ridhonya selama ini.**
- ❖ **Dosen Pembimbing saya Bapak Ir. M. Nawawi, M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Niksen Alfarizal, ST.,M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing saya untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.**
- ❖ **Untuk kedua ayuk saya dr.Lilis Khairani dan Isni Maretha ST serta adik saya Syeina Maulidia yang saya sayangi dan saya banggakan.**
- ❖ **Seluruh Keluarga yang telah mendoakan.**
- ❖ **Teman – teman seperjuangan yang telah berbagi kesan dan pesan selama membuat alat dan laporan Dwi Agustian, M Aidil Fitriansyah, dan Amran Halim.**
- ❖ **Teman – teman Elektronika B 2014 yang telah berjuang dari awal hingga akhir.**
- ❖ **Rekan – rekan se-Almamater.**

## ABSTRAK

### ALAT PENGUKUR BERAT DAN TINGGI BADAN DIGITAL MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN SENSOR FLEXIFORCE

Oleh  
Festian Yanuar Saputra  
0614 3032 0223

Alat ukur tinggi dan berat badan manusia secara digital berbasis arduino mega, *ultrasonic* (sensor jarak) dan *flexiforce* (sensor tekanan) adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengukur nilai suatu besaran panjang/tinggi dan berat pada tubuh/fisik seseorang berdasarkan satuan tertentu dengan tujuan membuat suatu rangkaian alat ukur tinggi dan berat badan dengan tampilan digital menggunakan sensor jarak dan sensor tekanan dan mengetahui unjuk kerja dari alat ukur tinggi dan berat badan dengan tampilan digital yang menggunakan sensor tekanan dan sensor jarak. Alat ini juga bertujuan untuk mempermudah orang dalam mengetahui tinggi badan dan berat badannya sendiri. Dan juga bermanfaat bagi setiap puskesmas yang bila ingin mendapatkan data mengenai berat dan tinggi lebih cepat.

Prinsip kerja alat ini adalah berdasar sinar pantul ultrasonik dan tekanan suatu benda. Perancangan sistem meliputi prinsip kerja dari sensor *flexiforce* (sensor tekanan), sensor *ultrasonic* (sensor jarak), arduino, mikrokontroler atmega 2560, dan *seven segment*. Sistem rangkaian alat ini merupakan rangkaian yang mampu merubah sebuah besaran panjang dan berat sehingga dapat diolah dan ditampilkan dalam bentuk sistem elektris. Dalam melakukan perubahan besaran tersebut digunakan dua sensor yang mampu mengkonversi besaran tinggi dan berat. Proses perubahan tersebut dengan mengubah jarak dan berat menjadi tegangan analog menggunakan sensor *ultrasonic* (sensor jarak) dan *flexiforce* (sensor tekanan). Setelah melalui proses pengkondisian sinyal dengan cara dikuatkan, tegangan analog diubah menjadi data digital. Data digital yang diperoleh kemudian diolah oleh Arduino dan ditampilkan. Hasil tampilan angka tersebut merupakan informasi mengenai pengukuran berat dan tinggi badan.

Adapun hasil unjuk kerja alat ini memiliki kesalahan pengukuran rata-rata sebesar 0,24% untuk pengukuran tinggi badan dan 1,66% untuk pengukuran berat badan. Keterbatasan pengukuran tinggi badan dari 100cm sampai 160cm dan berat badan yang hanya mencapai 45kg.

Kata Kunci : *Arduino, Sensor Ultrasonic, Sensor Flexiforce, Seven Segment, Mikrokontroler Atmega 2560, Motor Servo.*

## ABSTRACT

### MEASUREMENT TOOL WEIGHT AND HEIGHT BODY OF DIGITAL USING ULTRASONIC SENSOR AND FLEXIFORCE SENSOR

By

Festian Yanuar Saputra  
0614 3032 0223

Measuring instrument height and weight of the human body is digitally based arduino mega, *ultrasonic* (proximity sensor) and *flexiforce* (pressure sensor) is a tool that serves to measure the value of a quantity length / height and weight on the body / physical person based on specific units with the aim of making A series of height and weight measuring instruments with digital displays using proximity sensors and pressure sensors and know the performance of the height and weight measuring instruments with digital displays using pressure sensors and proximity sensors. This tool also aims to facilitate people in knowing the height and weight of his own body. And also beneficial for every puskesmas which if want to get data about weight and height faster.

The working principle of this tool is based ultrasonic ray rays and the pressure of an object. The system design includes the working principle of *flexiforce* sensor (pressure sensor), *ultrasonic* sensors (proximity sensor), arduino, microcontroller atmega 2560, and *seven segment*. The circuit system of this tool is a circuit capable of changing a long and heavy quantity so it can be processed and displayed in the form of electrical systems. In making the amount of change is used two sensors that can convert the amount of height and weight. The change process by changing the distance and weight into an analog voltage using *ultrasonic* sensors (proximity sensor) and *flexiforce* (pressure sensor). After the signal conditioning process is strengthened, analog voltage is converted into digital data. The digital data obtained is then processed by Arduino and displayed. The results display the numbers are information about the measurement of weight and height.

The performance results of this tool has an average measurement error of 0.24% for height measurement and 1.66% for weight measurement. Limitations of height measurement from 100cm to 160cm and weight gain of only 45kg.

Keywords : *Arduino, Ultrasonic Sensor, Flexiforce Sensor, Seven Segment, Atmega 2560 Microcontroller, Servo Motor.*

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya, tak lupa shalawat beriringkan salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman. Berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir (LA) yang berjudul “**Alat Pengukur Berat Dan Tinggi Badan Digital Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Sensor Flexiforce**”.

Penyusunan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika di Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak hingga terselesainya laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Ir. M. Nawawi, M.T.**, selaku Dosen Pembimbing I.
2. Bapak **Niksen Alfarizal, ST., M.Kom**, selaku Dosen Pembimbing II.

Yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan serta telah meluangkan waktu diantara kesibukan Beliau yang padat, membimbing Penulis dengan sabar, memberikan arahan, membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak - pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian laporan ini , yaitu kepada :

1. Bapak **Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T.**, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak **Yudi Wijanarko, S.T., M.T.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak **Herman Yani, S.T., M.T.**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

4. Bapak **Amperawan, S.T., M.T.**, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen, instruktur, teknisi dan staf Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kepada seluruh keluarga saya, terutama kedua Orang Tua, Kakak, Ayuk, Adek, Tante, serta Om saya, yang selalu mendoakan, memberi motivasi, semangat dan memberikan moril serta materil.
7. Rekan seperjuangan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Angkatan 2014 khususnya kelas 6 EB atas kebersamaannya selama masa kuliah.
8. Semua pihak yang banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.

Apabila dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan baik itu mengenai isi maupun cara penulisan, penulis memohon kritik dan saran yang membangun guna perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga segala bantuan dan bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapat rahmat dan ridho dari Allah SWT. Demikianlah, semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Amin

Palembang, Agustus 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4.1 Tujuan .....	2
1.4.2 Manfaat .....	2
1.5 Metodologi Penulisan .....	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Observasi .....	3
1.5.3 Metode Wawancara.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Sensor.....	5
2.1.1 Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	5
2.1.1.1 Prinsip Kerja Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	6
2.1.1.2 Rangkaian Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	8
2.1.2 Sensor <i>Flexiforce</i> .....	10
2.1.3 <i>Limit Switch</i> .....	11
2.2 Arduino .....	12
2.2.1 Sejarah Arduino .....	13
2.2.2 Mikrokontroler ATMEGA2560 .....	14
2.2.3 Arduino Mega 2560 Pin Out.....	15
2.3 Motor Servo .....	17
2.4 <i>Seven Segment</i> .....	18
2.4.1 LED <i>7 Segment (Seven Segment LED)</i> .....	18
2.4.2 Prinsip Kerja Dasar <i>Driver System</i> pada LED <i>7 Segment</i> .....	20

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

3.1 Tujuan Perencanaan .....	22
3.2 Blok Diagram .....	22
3.3 Perancangan Perangkat Keras .....	24
3.3.1 Blok Penerima Masukan .....	24
3.3.2 Blok Pengendali Keluaran.....	24
3.4 Perancangan Perangkat Lunak .....	25
3.5 Perancangan Elektronik dan Mekanik .....	26
3.5.1 Gambar Rangkaian.....	26
3.5.2 Rangkaian Keseluruhan .....	26
3.5.3 Perancangan Mekanik Alat Pengukur Tinggi dan Berat Badan.....	27

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Tujuan Pembahasan dan Pengambilan Data .....	29
4.2 Alat – Alat Pendukung Pengukuran Alat .....	29
4.3 Langkah – Langkah Pengambilan Data .....	30
4.4 Pengukuran menggunakan Multimeter dan Osiloskop .....	30
4.5 Titik Uji Pengambilan Data .....	31
4.6 Data Hasil Pengujian.....	32
4.6.1 Tabel Data Pengukuran Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	32
4.6.2 Tabel Data Pengukuran Sensor <i>Flexiforce</i> .....	35
4.6.3 Tabel Perbandingan dan Grafik Sensor <i>Flexiforce</i> .....	36
4.7 Analisa .....	37

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran.....	39

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Pengaktifan <i>Seven Segment Display</i> .....	21
Tabel 4.1 Data Pengukuran Gelombang Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	32
Tabel 4.2 Data Pengukuran menggunakan multimeter Sensor <i>Flexiforce</i> .....	35
Tabel 4.3 Data Perbandingan Sensor <i>Flexiforce</i> .....	36

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	5
Gambar 2.2 Cara Kerja Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	7
Gambar 2.3 Skematik Rangkaian Dasar Dari <i>Transmitter Ultrasonic</i> .....	9
Gambar 2.4 Gambar Rangkaian Dasar <i>Receiver</i> Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	10
Gambar 2.5 Sensor <i>Flexiforce</i> .....	10
Gambar 2.6 <i>Limit switch</i> dan Simbol <i>limit switch</i> .....	11
Gambar 2.7 Konstruksi dan Simbol <i>limit switch</i> .....	12
Gambar 2.8 Arduino Mega .....	13
Gambar 2.9 Arduino MEGA 2560 Pin Out .....	15
Gambar 2.10 ATmega2560 Pin Out.....	16
Gambar 2.11 Motor Servo 360 derajat.....	17
Gambar 2.12 <i>Seven Segment Display</i> .....	18
Gambar 2.13 Led 7 <i>Segment</i> Tipe <i>Common Cathode</i> .....	19
Gambar 2.14 Led 7 <i>Segment</i> Tipe <i>Common Anode</i> .....	19
Gambar 2.15 Blok Diagram Dasar <i>Seven Segment Display</i> .....	20
Gambar 3.1 Blok Diagram Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi dan Berat Badan	23
Gambar 3.2. Blok Diagram Penerima Masukan .....	24
Gambar 3.3 Blok Diagram Pengendali Keluaran.....	25
Gambar 3.4 Diagram Alir Rangkaian .....	25
Gambar 3.5 Skema Gambar Rangkaian .....	26
Gambar 3.6 Rancangan Keseluruhan .....	27
Gambar 3.7 Rancangan Mekanik.....	28
Gambar 4.1 Titik Uji Pengukuran.....	31
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Tahanan dan Tekanan .....	37