

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG BERAT
DAN VOLUME PAKET BERBASIS ARDUINO**



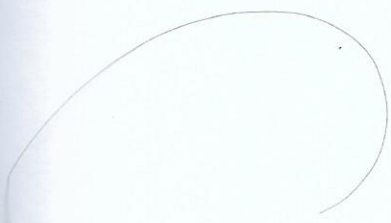
Disusun Oleh :

REZA WAHYU MAULID HIMAWAN

NBI : 1451900108

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2023



TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG BERAT DAN VOLUME PAKET BERBASIS ARDUINO



Disusun Oleh :

REZA WAHYU MAULID HIMAWAN

NBI : 1451900108

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

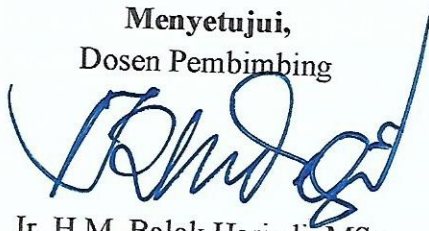
2023

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Reza Wahyu Maulid Himawan
NBI : 1451900108
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG
BERAT DAN VOLUME PAKET BERBASIS
ARDUINO

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**



Ir. H.M. Balok Hariadi, MSc

NPP. 20450.89.0184

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua
Program Studi Teknik Elektro



Ir. Puji Slamet, ST., MT.
NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reza Wahyu Maulid Himawan
NBI : 1451900108
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

"RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG BERAT DAN VOLUME PAKET BERBASIS ARDUINO"

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 08 Juli 2023

Penulis



Reza Wahyu Maulid Himawan

NBI. 1451900108



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RezaWahyu Maulid Himawan
NBI/NPM : 1451900108
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Rancang Bangun Alat Penghitung Berat dan Volume Paket
Berbasis Arduino

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk
memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free
Right*), atas karya saya yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG BERAT DAN
VOLUME PAKET BERBASIS ARDUINO ”**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-
Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah
dalam bentukpangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya
ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 08 Juli 2023

Yang Menyatakan,



Reza Wahyu Maulid Himawan
NBI. 1451900108

ABSTRAK

Arduino merupakan mikrokontrol yang bersifat *open source*. perangkat pintar ini dapat dikembangkan sedemikian rupa dengan bermacam-macam sensor dan akuator. Salah satu contoh pengembangan yang dilakukan oleh penulis yaitu membuat alat penghitung volume dan berat sebuah paket menggunakan dukungan sensor ultrasonik sebagai pengukur *volume*, dan sensor *loadcell* sebagai pengukur berat. Sensor ultrasonik memiliki 2 komponen utama. *Transmitter* yang bekerja sebagai pemancar gelombang suara dan *receiver* sebagai penangkap gelombang suara yang di pantulkan ketika mengenai media. Selisih waktu yang terjadi ketika gelombang suara di pancarkan dan di terima kembali, dibaca oleh sensor dan diolah *mikrokontroller* untuk di konversi menjadi ukuran jarak. Metode pengukuran *volume* yang digunakan yaitu dengan cara memanfaatkan 5 buah sensor ultrasonik untuk mengukur panjang, lebar dan tinggi. Untuk pengukuran berat paket, digunakan sensor *loadcell*. Sensor ini bekerja berdasarkan regangan dan tekanan dari strain gauge, ketika beban di aplikasikan badan loadcell akan mengalami deformasi elastis yang menyebabkan terjadinya kompresi dan tekanan pada *strain gauge* yang dipasang. Dari proses kompresi dan tekanan tersebut *strain gauge* akan menghasilkan perubahan tahanan listrik atau resistansi. Sensor ini didukung oleh Modul Amplifier HX711 sebagai penguat sinyal karena keluaran yang didapatkan dari sensor sangat kecil. Sinyal akan di konversi oleh Analog-Digital Converter (ADC) menjadi sinyal digital paralel. Dari ADC akan diproses oleh digital interface dimana data digital paralel tersebut diubah menjadi data *digital Serial*. Data yang di dapatkan dari sensor ultrasonik dan sensor loadcell diolah melalui mikrokontrol arduino, lalu LCD16x2 akan menampilkan hasil yang di ukur. Selanjutnya printer thermal akan mencetak hasil pengukuran ketika tombol cetak di tekan.

Kata kunci: Mikrokontrol Arduino, Loadcell, Ultrasonik

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan banyak nikmat dan hidayah. Sholawat serta salam kepada junjungan besar nabi Muhammad SAW Penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir dengan Judul **“Rancang Bangun Alat Penghitung Berat dan Volume Paket Berbasis Arduino”**.

Tugas Akhir ini diajukan kepada fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya sebagai salah satunya syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 Selama menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini penulis telah mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih sebesar – besarnya kepada:

1. Allah SWT yang memberikan rahmat-nya sehingga penulis diberikan kesehatan dan kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Keluarga tercinta khususnya kepada kedua Orang Tua yang tidak henti memberikan support doa dan semangat kepada penulis
3. Nenek dan Kakek Saya Yang selalu memberikan support dalam bentuk Do’a Sehingga saya mendapat kemudahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini
4. Bapak Puji Slamet, S.T.,MT., selaku Ketua Progam Studi Teknik Elektro.
5. Bapak Ir. H.M Balok Hariadi, MSc. selaku Dosen Pembimbing proyek tugas akhir penulis yang telah memberikan banyak sekali masukan, kritik, dan saran selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
6. Rekan mahasiswa jurusan Teknik elektro yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Ricky,Suparyadi,Dicky,Fajar Kurniawan selaku rekan kerja yang memberi support & pertolongan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini

Dengan penuh hormat penulis sangat menghargai bantuan yang telah diberikan, semoga ALLAH SWT menjadikan catatan amal kebaikan.

Surabaya, 08 Juli 2023

Penulis

Reza Wahyu Maulid Himawan

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR..... | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI..... | iv |
| ABSTRAK..... | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | ix |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan | 2 |
| 1.4 Kontribusi penelitian..... | 2 |
| 1.5 Batasan Masalah | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II DASAR TEORI | 5 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 5 |
| 2.2 Tinjauan Pustaka..... | 6 |
| 2.2.1 Sensor ultrasonik..... | 6 |
| 2.2.2 Prinsip kerja sensor ultrasonik | 6 |
| 2.2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04 | 7 |
| 2.2.4 Karakteristik Statik Sensor..... | 10 |
| 2.2.5 Strain gauge | 15 |
| 2.2.6 Rangkaian Jembatan Wheatstone..... | 15 |
| 2.2.7 Sensor Loadcell..... | 17 |
| 2.2.8 Modul Receiver HX711 | 17 |
| 2.2.9 Arduino Mikrokontroler..... | 21 |
| 2.2.10 Software Arduino IDE | 21 |
| 2.2.11 Arduino Mega 2560 | 23 |
| 2.2.12 Liquid Crystal Display 16x2..... | 26 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 2.2.13 | Printer Thermal | 27 |
| 2.2.14 | Power Supply | 29 |
| 2.2.15 | LM2596 Step Down..... | 29 |
| 2.2.16 | Push Button..... | 30 |
| BAB III METODE PENELITIAN | | 31 |
| 3.1 | Tempat dan Waktu Penelitian..... | 31 |
| 3.2 | Metode Penelitian | 31 |
| 3.3 | Rancangan Penelitian..... | 31 |
| 3.4 | Tahap Perancangan Sistem | 32 |
| 3.5 | Rencana Pembuatan Alat..... | 33 |
| 3.5.1 | Perancangan Hardware | 34 |
| 3.5.2 | Perancangan Software..... | 35 |
| 3.5.3 | Diagram Kerja Sistem..... | 36 |
| 3.5.4 | Rangkaian Keseluruhan | 37 |
| 3.5.5 | Penjelasan kerja sistem | 38 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 39 |
| 4.1 | Hasil Pembuatan Alat | 39 |
| 4.2 | Pengkalibrasian Sensor Ultrasonik | 41 |
| 4.2.1 | Pembacaan tegangan Yang keluar dari sensor laodcell | 47 |
| 4.3 | Pengujian Keseluruhan | 50 |
| 4.3.1 | Analisis penempatan terhadap hasil pembacaan..... | 51 |
| BAB V KESIPULAN DAN SARAN | | 55 |
| 5.1 | Kesimpulan | 55 |
| 5.2 | Saran | 55 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 57 |
| LAMPIRAN..... | | 59 |
| | Lampiran 1 | 59 |
| | Lampiran 2 | 67 |
| | Lampiran 3..... | 72 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik | 7 |
| Gambar 2. 2 Sensor Ultrasonik HCsr-04 | 9 |
| Gambar 2. 3 Skematik HC-sr04 | 9 |
| Gambar 2. 4 Grafik error ripitabilitas | 13 |
| Gambar 2. 5 Grafik Akurasi | 14 |
| Gambar 2. 6 Strain gauge | 15 |
| Gambar 2. 7 Rangkaian Wheatstone | 16 |
| Gambar 2. 8 Rangkaian Wheatstone dengan Beban | 16 |
| Gambar 2. 9 Sensor Loadcell | 17 |
| Gambar 2. 10 Modul HX711 | 18 |
| Gambar 2. 11 Rangkaian Skematik HC-sr04 | 18 |
| Gambar 2. 12 Software Arduino IDE | 22 |
| Gambar 2. 13 Arduino Mega2560 | 25 |
| Gambar 2. 14 LCD 16x2 | 26 |
| Gambar 2. 15 Konfigurasi LCD dengan I2C | 27 |
| Gambar 2. 16 Printer Thermal | 28 |
| Gambar 2. 17 Power Supply 12v DC 3A | 29 |
| Gambar 2. 18 Skematik LM2596 | 30 |
| Gambar 2. 19 Modul LM2596 | 30 |
| Gambar 2. 20 Mekanis Push Button Normally Open | 30 |
| | |
| Gambar 3. 1 Diagram Block Fungsional | 32 |
| Gambar 3. 2 Diagram Pelaksanaan Pembuatan Alat | 33 |
| Gambar 3. 3 Bentuk Fisik Rancangan Papan Timbang | 34 |
| Gambar 3. 4 Bentuk Fisik Papan Timbang Tampak Samping | 34 |
| Gambar 3. 5 Bentuk Fisik Papan Timbang Tampak Bawah | 35 |
| Gambar 3. 6 Pembuatan Program Dengan Arduino IDE | 35 |
| Gambar 3. 7 Diagram Kerja Sistem | 36 |
| Gambar 3. 8 Skematik Diagram | 37 |
| | |
| Gambar 4. 1 Bentuk Fisik alat | 39 |
| Gambar 4. 2 Hasil Percobaan pengukuran | 40 |
| Gambar 4. 3 Hasil Cetak Kertas Thermal | 41 |
| Gambar 4. 4 Hasil Sensor A | 42 |
| Gambar 4. 5 Hasil Sensor B | 43 |
| Gambar 4. 6 Hasil Sensor C | 44 |
| Gambar 4. 7 Hasil Sensor D | 45 |
| Gambar 4. 8 Hasil Sensor E | 46 |
| Gambar 4. 9 Pengaplikasian hasil kalibrasi kedalam coding Arduino | 46 |
| Gambar 4. 10 Pengambilan data Tegangan dari sensor Loadcell | 47 |
| Gambar 4. 11 Percobaan pengukuran massa 10kg | 51 |

| | |
|--|-----------|
| Gambar 4. 12 Display panel LCD..... | 51 |
| Gambar 4. 13 percobaan dari sisi sisi | 52 |
| Gambar 4. 14 Pengukuran pada ujung sisi dengan massa 35kg | 52 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----------|
| Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HCSR-04 | 8 |
| Tabel 2. 2 Konfigurasi Pin HCSR-04 | 9 |
| Tabel 2. 3 Penentuan kuat lemahnya hubungan | 12 |
| Tabel 2. 4 Konfigurasi Pin Pada IC hx711 | 19 |
| Tabel 2. 5 Konfigurasi Pin Arduino Mega 2560..... | 24 |
| Tabel 2. 6 Spesifikasi Arduino Mega2560..... | 25 |
| Tabel 2. 7 Spesifikasi LCD 16x2 | 26 |
| Tabel 2. 8 Perbedaan Jenis Printer | 28 |
| | |
| Tabel 4. 1 Pengkalibrasian sensor A | 41 |
| Tabel 4. 2 Pengkalibrasian Sensor B..... | 42 |
| Tabel 4. 3 Pengkaibrasian Sensor C..... | 43 |
| Tabel 4. 4 Pengkalibrasian Sensor D..... | 44 |
| Tabel 4. 5 Pengkalibrasian Sensor E..... | 45 |
| Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Tegangan Loadcell | 48 |
| Tabel 4. 7 Pengujian Keseluruhan..... | 50 |
| Tabel 4. 8 Tabel tingkat error pengukuran..... | 51 |