

**KARYA ILMIAH**

**PERANCANGAN TIMBANGAN BERBASIS DIGITAL  
YANG DILENGKAPI DENGAN METAL DETECTOR  
SEBAGAI SENSOR LOGAM**



**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Strata Satu (S1)**

**Disusun Oleh :**

**A. SAYUTI KAZUYA**

**20172020P**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS BINA DARMA  
PALEMBANG  
2024**

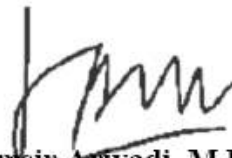
**HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH**

**PERANCANGAN TIMBANGAN BERBASIS DIGITAL  
YANG DILENGKAPI DENGAN METAL DETECTOR  
SEBAGAI SENSOR LOGAM**

**A. SAYUTI KAZUYA  
20172020P**

**Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro**

**Menyetujui,  
Dosen Pembimbing**



**Tamsir Ariyadi, M.Kom**

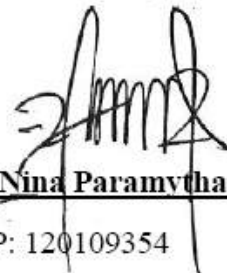
Palembang, Maret 2024  
Fakultas Sains Teknologi  
Universitas Bina Darma  
Dekan,



**Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM.**

NIP: 220401508

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro,





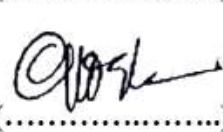
**Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.**

NIP: 120109354

## HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

Karya Ilmiah Berjudul “*Perancangan Timbangan Berbasis Digital yang dilengkapi dengan Metal Detector sebagai Sensor Logam*” Oleh “A. Sayuti Kazuya”, telah dipertahankan di depan komisi penguji pada hari Selasa tanggal 20 Februari 2024.


### Komisi Penguji

1. Ketua : **Tamsir Ariyadi, M.Kom.**  (.....)
2. Anggota : **Rahmad Novrianda Dasmen, S.T., M.Kom**  (.....)
3. Anggota : **Endah Fitriani, S.T., M.T.**  (.....)

### Mengetahui,

Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Sains Teknologi  
Universitas Bina Darma  
Ketua,

Universitas **Bina  
Darma**  
Fakultas Sains Teknologi

  
Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : A. Sayuti Kazuya  
NIM : 20172020P

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya Tulis Saya (Karya Ilmiah) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik (Sarjana) di Universitas Bina Darma atau di Perguruan Tinggi Lain;
2. Karya Tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri dengan arahan Tim Pembimbing;
3. Di dalam Karya Tulis ini tidak terdapat Karya atau Pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar rujukan;
4. Saya bersedia Karya Ilmiah yang saya hasilkan dicek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses public secara daring;
5. Surat Pernyataan ini Saya tulis dengan dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikianlah Surat Pernyataan ini Saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Maret 2024  
Yang Membuat Pernyataan,



A. Sayuti Kazuya

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- ❖ **Hadapilah masalah sesulit apapun dengan sabar dan senyum, karena dengan sabar akan membuatmu tenang dan senyum akan membuat masalah terasa lebih ringan**
- ❖ **Segala sesuatu itu sulit awalnya sebelum menjadi mudah**

**Karya Ilmiah ini, Kupersembahkan Kepada :**

- **Allah SWT yang telah memberikan ku kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan Karya Ilmiah ini.**
- **Ayahanda dan Almarhumah Ibunda tercinta yang telah memberikan doa dan dukungan yang tiada hentinya dalam menyelesaikan Karya Ilmiah ini,**
- **Bapak dan Ibu Dosen yang telah membimbing dan membantu dalam menyelesaikan Karya Ilmiah ini.**
- **Saudara-saudaraku tercinta yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan Karya Ilmiah ini.**
- **Teman Seperjuangan Teknik Elektro Kelas Transisi Angkatan 2020**
- **Almamaterku “Universitas Bina Darma Palembang”**

## **ABSTRACT**

*Digital scales are an important tool in a variety of industrial and domestic applications. However, additional sensors are often needed to detect foreign objects that might affect the measurement results, such as metal. In this context, this research aims to design a digital-based scale equipped with a metal detector as a metal sensor. The methods used in this design include selecting appropriate components, electronic circuit design, and developing algorithms for signal sensor processing. The main components used are a load sensor for measuring weight and a metal detector for detecting metal. An electronic circuit was developed to integrate the two sensors into one coherent system. Tests were carried out to scan the performance of this digital in detecting metal. Testing involves a variety of different metals and a variety of environmental conditions. The test results show that the digital scales designed are able to detect the presence of metal with high accuracy and provide consistent weighing results. Thus, this research contributes to the development of more sophisticated digital weighing technology with reliable metal detection capabilities. Potential applications of this device include use in package delivery where accurate metal detection is important to maintain product quality and product safety to the consumer.*

**Keywords: Digital Scales, Metal, Load Cell, Metal Detector**

## ABSTRAK

Timbangan digital adalah alat penting dalam berbagai aplikasi industri dan domestik. Namun, seringkali diperlukan tambahan sensor untuk mendeteksi benda asing yang mungkin mempengaruhi hasil timbangan, seperti logam. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang timbangan berbasis digital yang dilengkapi dengan metal detector sebagai sensor logam. Metode yang digunakan dalam perancangan ini mencakup pemilihan komponen yang sesuai, perancangan sirkuit elektronik, dan pengembangan algoritma untuk pengolahan sinyal sensor. Komponen utama yang digunakan adalah sensor beban untuk pengukuran berat dan metal detector untuk deteksi logam. Sirkuit elektronik dikembangkan untuk mengintegrasikan kedua sensor tersebut dalam satu sistem yang koheren. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja timbangan digital ini dalam mendeteksi logam. Pengujian melibatkan variasi logam yang berbeda dan berbagai kondisi lingkungan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa timbangan digital yang dirancang mampu mendeteksi keberadaan logam dengan akurasi yang tinggi dan memberikan hasil timbangan yang konsisten. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi timbangan digital yang lebih canggih dengan kemampuan deteksi logam yang handal. Aplikasi potensial dari perangkat ini mencakup penggunaan dalam pengiriman paket di mana deteksi logam yang akurat penting untuk menjaga kualitas produk dan keselamatan produk sampai ke konsumen.

**Kata Kunci : Timbangan Digital, Logam, Load Cell, Metal Detector**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kekuatan serta berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari banyak masalah yang tidak dapat diselesaikan sendiri oleh penulis, berkat bantuan dari berbagai pihak maka segala permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan serta pengarahan yang telah diberikan oleh dosen pembimbing, bantuan dan kesempatan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Universitas Bina Darma, kepada :

1. Ibu Ir. Nina Paramytha, IS., M.Si. Selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma.
2. Bapak Tamsir Ariyadi, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma.
3. Ibu Endah Fitriani, S.T., M.T. dan Bapak Timur Dali Purwanto, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Penguji Ujian Skripsi.
4. Seluruh Staff Dosen dan Tata Usaha Terutama Pak Iman selaku Staff Laboratorium dan semua Pegawai Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma.
5. Rekan-rekan seperjuangan kelas transisi terima kasih untuk info-infonya terutama Angkatan 2020.
6. Almamaterku.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis telah melakukan usaha yang maksimal, tetapi dengan keterbatasan waktu dan keterbatasan pengetahuan penulis sendiri, maka tugas akhir ini belum dikatakan sempurna, untuk itu penulis menerima kritik dan saran dari pihak manapun agar tugas akhir ini menjadi lebih baik dan dapat digunakan sebagai pedoman dan petunjuk pada kesempatan yang lain.



Akhirnya penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya, mahasiswa jurusan Teknik Elektro pada khususnya. Kalau ada kekeliruan baik tata bahasa, maupun segi lainnya dalam tugas akhir ini Penulis mohon maaf dan penulis berterima kasih atas kritik dan saran bagi kemajuan karya ini.

Palembang, Februari 2024



Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL KARYA ILMIAH .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Metodologi Penulisan .....	4
1.7. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Timbangan.....	6
2.2 Load Cell.....	9
2.2.1 Prinsip Kerja Load Cell .....	13
2.3 Modul HX711 .....	14
2.3.1 Pengertian Modul HX711 .....	14
2.3.2 Kelebihan Modul HX711.....	14
2.3.3 Modul HX711 Sebagai Penguat Sinyal Load Cell .....	15
2.4 Inductive Proximity Sensor (Sensor Jarak Induktif) .....	15
2.5 LCD (Liquid Crystal Display).....	17

2.6	Buzzer .....	20
<b>BAB III RANCANG BANGUN ALAT .....</b>		<b>22</b>
3.1.	Definisi Perancangan .....	22
3.2.	Tujuan Perancangan .....	22
3.3.	Perancangan Elektronik .....	23
	3.3.1 Blok Diagram Rangkaian .....	23
	3.3.2. Diagram alir (Flowchart) .....	25
	3.3.3. Rangkaian Alat Keseluruhan .....	26
	3.3.4. Cara Kerja Alat.....	26
3.4.	Perancangan Mekanik.....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>30</b>
4.1.	Pengukuran dan Pengujian Alat .....	30
4.2.	Tujuan Pengukuran dan Pengujian .....	30
4.3.	Metode Pengukuran dan Pengujian .....	31
4.4.	Cara Pengoperasian alat.....	31
4.5.	Titik Pengukuran alat .....	32
4.6.	Hasil Pengukuran dan Pengujian Timbangan.....	33
	4.6.1. Hasil Pengukuran Tegangan pada Timbangan .....	33
	4.6.2. Hasil Pengujian Timbangan .....	37
4.7.	Analisa .....	43
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>47</b>
5.1.	Kesimpulan.....	47
5.2.	Saran .....	48

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Timbangan Digital .....	9
Gambar 2. 2 Load Cell .....	13
Gambar 2. 3 IC HX711 .....	14
Gambar 2. 4 Sensor Proximity Inductive .....	16
Gambar 2. 5 LCD (2x16) .....	18
Gambar 2. 6 Buzzer .....	21
Gambar 3. 1 Diagram Blok .....	23
Gambar 3. 2 Flowchart Software .....	25
Gambar 3. 3 Rangkaian Alat Keseluruhan .....	26
Gambar 3. 4 Rancangan Mekanik Tampak Depan .....	28
Gambar 3. 5 Rancangan Mekanik Tampak Samping .....	29
Gambar 3. 6 Rancangan Mekanik Tampak Belakang .....	29
Gambar 4. 1 Titik Pengukuran Alat .....	32
Gambar 4. 2 Pengukuran TP 1 (kiri) dan Pengukuran TP 2 (kanan) .....	34
Gambar 4. 3 Pengukuran TP 3 (kiri) dan Pengukuran TP 4 (kanan) .....	35
Gambar 4. 4 Pengukuran TP 5, 11, 12 dan 13 (kiri) dan Pengukuran TP 6 (kanan) .....	35
Gambar 4. 5 Pengukuran TP 7 (kiri) dan Pengukuran TP 8 dan 9 (kanan) .....	35
Gambar 4. 6 Pengukuran TP 10 .....	36
Gambar 4. 7 Grafik Pengukuran Tegangan TP 2 s.d TP 13 .....	36
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian Timbangan Benda 1 (HP) .....	38
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian Timbangan Benda 2 (Tang Potong) .....	38
Gambar 4. 10 Hasil Pengujian Timbangan Benda 3 (Obeng) .....	39
Gambar 4. 11 Hasil Pengujian Timbangan Benda 4 (Gelas) .....	39
Gambar 4. 12 Hasil Pengujian Timbangan Benda 5 (Mangkok) .....	39
Gambar 4. 13 Grafik Hasil Pengujian Timbangan .....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Besaran dan Satuan .....	6
Tabel 2. 2 Operasi Dasar LCD .....	19
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tegangan (V) .....	34
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Benda (gr) .....	38