



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**PROTOTYPE TIMBANGAN OTOMATIS  
MENGUNAKAN RFID DAN ESP 32**

***PROTOTYPE OF AUTOMATIC SCALES USING  
RFID AND ESP 32***

Oleh :

**YANUAR RIZKY SETIAJI  
NIM.19.03.01.058**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**SUPRIYONO, S.T., M.T.  
NIP. 198408302019031003**

**FADHILLAH HAZRINA, S.T., M.Eng.  
NIP. 199007292019032026**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**PROTOTYPE TIMBANGAN OTOMATIS  
MENGUNAKAN RFID DAN ESP 32**

***PROTOTYPE OF AUTOMATIC SCALES USING  
RFID AND ESP 32***

Oleh :

**YANUAR RIZKY SETIAJI  
NIM.19.03.01.058**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**SUPRIYONO, S.T., M.T.  
NIP. 198408302019031003**

**FADHILLAH HAZRINA, S.T., M.Eng.  
NIP. 199007292019032026**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PROTOTIPE TIMBANGAN OTOMATIS MENGGUNAKAN**  
**RFID DAN ESP 32**

*PROTOTYPE OF AUTOMATIC SCALES USING*  
*RFID AND ESP 32*

Oleh:


Yanuar Rizky Setiaji  
19.03.01.058

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
di  
Politeknik Negeri Cilacap


Disetujui oleh :


Penguji Tugas Akhir:

  
1. Muhammad Fauzi, S.ST., M.T.  
NIP. 198604282019031005

  
2. Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T.  
NIP. 198207302021211007

Dosen Pembimbing:

  
1. Supriyono, S.T., M.T.  
NIP. 198408302019031003

  
2. Fadhillah Hazzrina, S.T., M.Eng.  
NIP. 199007292019032026

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Elektronika

  
Gafih Mustika Aji, S.T., M.T.  
NIP. 198509172019031005

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Yanuar Rizky Setiaji  
NIM : 19.03.01.058  
Judul Tugas Akhir : *Prototipe Timbangan Otomatis Menggunakan RFID dan ESP 32*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list program*, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber dengan jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, Agustus 2022  
Yang menyatakan



Yanuar Rizky Setiaji  
19.03.01.058

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Yanuar Rizky Setiaji  
NIM : 19.03.01.058

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul: "**PROTOTYPE TIMBANGAN OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID DAN ESP 32**" beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap  
Pada tanggal : 15 Agustus 2022

Yang menyatakan



Yanuar Rizky Setiaji

## ABSTRAK

Transaksi jual beli merupakan hal yang sering umum dan sering terjadi di masyarakat. Terlebih transaksi yang harus dengan menggunakan timbangan seperti menimbang buah, penjual harus menghitung berat buah di kali harga buah dan pembeli biasanya harus lama menunggu kembalian uang, sehingga kurang efisien. Tujuan tugas akhir ini adalah mempermudah transaksi dengan cara menggantikan penggunaan uang kertas maupun uang logam dengan menggunakan sebuah kartu RFID (*Radio Frequency Identification*) yang dapat digunakan sebagai alat bertransaksi. Sistem ini bekerja dengan melakukan pemotongan saldo pada saat transaksi menggunakan modul RFID. Selain itu, ditambah dengan sistem top up melalui admin sehingga pengguna dapat lebih mudah dalam transaksi dalam pembayaran karena tidak perlu lagi membayar secara manual pada saat bertransaksi. Sistem terdiri dari ESP32 yang memperoleh data dari modul RFID lalu dikimkan ke *firebase* menggunakan jaringan internet melalui wifi. Untuk memasukan saldo ke dalam kartu digunakan sebuah aplikasi. Untuk memasukan saldo admin hanya perlu menginput nominal yang terdapat pada aplikasi atau dapat menginput secara manual. Untuk memulai transaksi pembeli hanya perlu memilih jenis barang yang ditimbang dan akan muncul berat barang yang ditimbang berikut beserta harga barang. Pembeli hanya perlu menyetap kartu pada RFID *reader* dan saldo dalam RFID akan berkurang. Untuk mengecek sisa saldo pembeli dapat menyetap pada alat timbangan ini maka akan muncul sisa saldo di layar LCD. Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, sistem timbangan maupun top up saldo mampu bekerja dengan baik. Pada pengujian pembayaran menggunakan RFID tags dapat bekerja dan saldo dapat berkurang.

Kata kunci : Timbangan, *Loadcell*, ESP 32, RFID, *Apps*

## **ABSTRACT**

*Buying and selling transactions are things that are often common and often occur in the community. Moreover, transactions that must use a scale such as weighing fruit, sellers must calculate the weight of fruit times the price of fruit and buyers usually have to wait a long time for change, so it is less efficient. The purpose of this final project is to facilitate transactions by replacing the use of paper money and coins by using an RFID (Radio Frequency Identification) card that can be used as a transaction tool. This system works by deducting the balance at the time of the transaction using the RFID module. In addition, it is coupled with a top up system through the admin so that users can make transactions easier in payments because they no longer need to pay manually at the time of transaction. The system consists of an ESP32 which obtains data from the RFID module and then sends it to the firebase using the internet network via wifi. To enter the balance into the card, an application is used. To enter the balance, the admin only needs to enter the nominal contained in the application or can enter it manually. To start a transaction, the buyer only needs to select the type of item being weighed and the weight of the item being weighed will appear along with the price of the item. Buyers only need to tap the card on the RFID reader and the balance in the RFID will be reduced. To check the remaining balance, the buyer can tap on this scale, the remaining balance will appear on the LCD screen. Based on the results of experiments that have been carried out, the balance system and top up balance are able to work well. In testing payments using RFID tags can work and the balance can be reduced.*

*Keywords : Scale, Loadcell, ESP 32, RFID, Apps*

## KATA PENGANTAR



*“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”*

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikut setianya. Atas kehendak Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

***“PROTOTIPE TIMBANGAN OTOMATIS MENGGUNAKAN  
RFID DAN ESP 32”***

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini menjadi sumbangsih yang bermanfaat bagi dunia sains dan teknologi, khususnya disiplin keilmuan yang penulis alami. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, baik dari materi maupun cara penyajiannya, mengingat kurangnya referensi, pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terimakasih.

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Cilacap, 15 Agustus 2022

**Yanuar Rizky Setiaji**



## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini bukanlah sebuah karya individual dan akan sulit terlaksana tanpa bantuan banyak pihak. Dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
3. Bapak Supriyono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada alat serta laporan.
4. Ibu Fadhillah Hazrina, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar dan memberi arahan tentang Tugas Akhir.
5. Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Elektronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
6. Seluruh dosen, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberikan ilmu, nasehat dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan.
7. Semua teman-teman Program Studi Diploma III Teknik Elektronika dan Progam Studi lain di Politeknik Negeri Cilacap, terutama angkatan 2022 yang telah bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan Tugas Akhir, serta turut memberikan saran dan dukungan selama berada di Politeknik Negeri Cilacap.
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang baik secara langsung maupun tidak langsung turut membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. *Aamiin ya rabbal'alamin.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Dasar Teori.....	6
<b>BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN</b> .....	<b>21</b>
3.1 Analisa Kebutuhan .....	21
3.2 Diagram Blok Sistem .....	23
3.3 <i>Flowchart</i> .....	25
3.4 Perancangan Rangkaian Elektronika .....	27
3.5 Perancangan Aplikasi Top Up Saldo.....	32
3.6 Perancangan Program ESP 32.....	34

3.7	Perancangan Desain Mekanik .....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>39</b>
4.1	Pengujian Massa dengan Menggunakan Pembanding Timbangan Analog .....	39
4.2	Pengujian Perhitungan Harga Barang Berdasarkan Jenis Barang .....	41
4.3	Pengujian Pengisian Saldo Kartu Melalui Alat Top Up Saldo dan Aplikasi pada <i>Smarthphone</i> .....	42
4.4	Pengujian Pembayaran Barang Dengan Kartu.....	44
4.5	Pengujian RFID.....	45
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>51</b>
5.1	Kesimpulan .....	51
5.2	Saran .....	51
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN A</b>		
<b>LAMPIRAN B</b>		
<b>LAMPIRAN C</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Timbangan Buah Digital .....	7
Gambar 2.2	ESP 32 .....	7
Gambar 2.3	Pin ESP 32 .....	9
Gambar 2.4	Sensor <i>Loadcell</i> .....	10
Gambar 2.5	Sensor RFID .....	11
Gambar 2.6	RFID Tags .....	12
Gambar 2.7	Modul HX 711 .....	13
Gambar 2.8	Adaptor .....	14
Gambar 2.9	LCD .....	15
Gambar 2.10	Modul I2C .....	16
Gambar 2.11	<i>Switch</i> .....	16
Gambar 2.12	<i>Keypad 4x4</i> .....	17
Gambar 2.13	LED .....	18
Gambar 2.14	<i>Push Button</i> .....	19
Gambar 2.15	Mit App Inventor .....	20
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem Top Up .....	23
Gambar 3.2	Diagram Blok Sistem Timbangan .....	24
Gambar 3.3	Flowchart Sistem Top Up .....	25
Gambar 3.4	Flowchart Timbangan .....	26
Gambar 3.5	Rangkaian Sensor RFID .....	27
Gambar 3.6	Rangkaian LCD 20x4, LCD 16x2, dan <i>Keypad 4x4</i> .....	28
Gambar 3.7	Rangkaian Modul HX711 dan <i>Loadcell</i> .....	30
Gambar 3.8	Rangkaian Keseluruhan Alat Top UP Saldo RFID .....	31
Gambar 3.9	Rangkaian Keseluruhan Prototype Timbangan Otomatis .....	32
Gambar 3.10	Perancangan Aplikasi MIT A12 Companion .....	33
Gambar 3.11	Perancangan Program MIT A12 Companion .....	33
Gambar 3.12	QR code MIT A12 Companion .....	33
Gambar 3.13	Tampilan Aplikasi Top Up Saldo .....	34
Gambar 3.14	Logo Software Arduino .....	34
Gambar 3.15	Tampilan Awal Program Arduino .....	35
Gambar 3.16	Tampilan Program Arduino .....	35
Gambar 3.17	Desain Mekanik Timbangan .....	34
Gambar 3.18	Desain Mekanik Top Up Saldo .....	34
Gambar 4.1	Tampilan LCD .....	40
Gambar 4.2	Tampilan Berat Pada Timbangan Analog .....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi ESP 32 .....	8
Tabel 2.2	Spesifikasi Sensor <i>Loadcell</i> .....	10
Tabel 2.3	Spesifikasi Sensor RFID .....	11
Tabel 2.4	Spesifikasi RFID Tag.....	13
Tabel 2.5	Spesifikasi Modul HX711 .....	14
Tabel 2.6	Pin LCD 20x4.....	15
Tabel 2.7	Pin Modul I2C .....	16
Tabel 2.8	Spesifikasi LED .....	18
Tabel 3.1	Perangkat Lunak Yang Dibutuhkan.....	21
Tabel 3.2	Perangkat Keras Yang Dibutuhkan.....	22
Tabel 3.3	Keterangan Rangkaian Sensor RFID.....	28
Tabel 3.4	Keterangan Rangkaian LCD 20x4 I2C.....	29
Tabel 3.5	Keterangan Rangkaian LCD 16x2 I2C .....	29
Tabel 3.6	Keterangan Rangkaian <i>Keyped 4x4</i> I2C, dan Push Button.....	29
Tabel 3.7	Keterangan Rangkaian Modul HX711.....	30
Tabel 3.8	Keterangan Rangkaian Modul <i>Loadcell</i> .....	30
Tabel 3.9	Keterangan Rangkaian Sensor RFID .....	31
Tabel 4.1	Pengujian Massa dengan Menggunakan Pembanding Timbangan Analog .....	40
Tabel 4.2	Pengujian Perhitungan Harga Barang Berdasarkan Jenis Barang.....	41
Tabel 4.3	Pengujian Pengisian Saldo Kartu Melalui Alat Top Up Saldo dan Aplikasi pada <i>Smartphone</i> .....	43
Tabel 4.4	Pengujian Pembayaran Barang Dengan Kartu .....	45
Tabel 4.5	Pengujian RFID .....	46

## DAFTAR ISTILAH

<i>Datasheet</i>	:	Dokumen elektronika yang berisi ringkasan kinerja dan karakteristik lain dari komponen.
<i>Interface</i>	:	Interaksi antara pengguna dengan operasi.
<i>Hardware</i>	:	Perangkat keras.
<i>Software</i>	:	Perangkat lunak.
<i>Set point</i>	:	Nilai acuan.
<i>Input</i>	:	Masukan.
<i>Output</i>	:	Keluaran.
<i>Library</i>	:	Kumpulan kode yang biasanya terkumpul dalam sebuah namespace / modul / package.
<i>Non Contact</i>	:	Tidak kontak/ Tanpa sentuh
<i>Real</i>	:	Asli/Nyata
<i>Internet Of Things</i>	:	Sebuah konsep dimana suatu objek mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer

## DAFTAR SINGKATAN

<i>LCD</i>	: <i>Liquid Crystal Display</i>
<i>I/O</i>	: <i>Input/Output</i>
<i>PWM</i>	: <i>Pulse With Modulation</i>
<i>UART</i>	: <i>Universal Asynchronous Receiver Transmitter</i>
<i>ICSP</i>	: <i>In-Circuit Serial Programming</i>
<i>MHz</i>	: <i>Megahertz</i>
<i>KHz</i>	: <i>Kilohertz</i>
<i>IIC</i>	: <i>Inter Integrated Circuit</i>
<i>CPU</i>	: <i>Central Processing Unit</i>
<i>EEPROM</i>	: <i>Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory</i>
<i>UART</i>	: <i>Universal Asynchronous Receiver-Transmitter</i>