



**UNIVERSITAS NASIONAL**

**PROTOTYPE IDENTIFIKASI KARAKTER ANGKA  
PADA *DISPLAY* TIMBANGAN ELEKTRONIK  
UNTUK PENGUJIAN TIPE BERBASIS *Wi-Fi***

**SKRIPSI**

**NAVIEDA PUTRI ANGGRAENI**

**217005446001**

**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA**

**JAKARTA**

**FEBRUARI 2024**



**UNIVERSITAS NASIONAL**

**PROTOTYPE IDENTIFIKASI KARAKTER ANGKA  
PADA *DISPLAY* TIMBANGAN ELEKTRONIK  
UNTUK PENGUJIAN TIPE BERBASIS *Wi-Fi***

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Strata Satu

**NAVIEDA PUTRI ANGGRAENI**

**217005446001**

**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA**

**JAKARTA**

**FEBRUARI 2024**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama	: Navieda Putri Anggraeni
NPM	: 217005446001
Tanda Tangan	: 
Tanggal	: 29 Februari 2024



## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Navieda Putri Anggraeni  
NPM : 217005446001  
Program Studi : Teknik Fisika  
Judul Skripsi : Prototipe Identifikasi Karakter Angka Pada *Display*  
Timbangan Elektronik Untuk Pengujian Tipe  
Berbasis *Wi-Fi*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Satu pada Program Studi Teknik Fisika, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional.

Dewan Penguji

Pembimbing : Fitria Hidayanti, S.Si., M.Si.

(  )

Pembimbing : Fitri Rahmah, S.T., M.T.

(  )

Penguji : Dr. V. Vekky R. Repi, S.T., M.T.

(  )

Penguji : Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc.

(  )

Penguji : Prof. Sunartoto Gunadi, M.Eng.

(  )

Mengesahkan

Ketua Program Studi teknik Fisika



( Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc. )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal :

## KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat, berkah dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian untuk Tugas Akhir yang berjudul “Prototipe Identifikasi Karakter Angka Pada *Display* Timbangan Elektronik Untuk Pengujian Tipe Berbasis *Wi-Fi*”.

Adapun penyusunan laporan tugas akhir ini melibatkan dukungan, panduan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. El Amry, M.A. selaku Rektor Universitas Nasional.
2. Bapak Ir. Ruliyanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
3. Ibu Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Fisika Universitas Nasional.
4. Ibu Fitria Hidayanti, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, arahan serta banyak masukan terkait penyusunan laporan.
5. Ibu Fitri Rahmah, M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan serta banyak masukan terkait penyusunan laporan.;
6. Segenap dosen di Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis, serta staf-staf yang memberikan kemudahan dalam pelayanan administrasi selama penelitian.
7. Kedua Orang Tua yang telah memberikan dukungan secara moril dan materil selama proses penyusunan laporan.
8. Saudara Renanda Maheswara yang telah banyak memberikan bantuan serta dukungan selama proses penelitian.
9. Seluruh rekan mahasiswa Program Studi Teknik Fisika yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis.
10. Seluruh sahabat yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis.

Semoga upaya bantuan dan kerjasama yang diberikan mendapatkan pahala yang berlimpah dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan umpan balik berupa kritik dan saran yang positif dari semua pihak, dengan tujuan untuk meningkatkan manfaat penelitian dalam tugas akhir ini.



Jakarta, 29 Februari 2024

  
Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR DAN ARTIKEL / KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Nasional, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Navieda Putri Anggraeni

NPM : 217005446001

Program Studi : Teknik Fisika

Fakultas : Fakultas Teknik dan Sains

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nasional Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PROTOTYPE IDENTIFIKASI KARAKTER ANGKA PADA *DISPLAY*  
TIMBANGAN ELEKTRONIK UNTUK PENGUJIAN TIPE BERBASIS  
*Wi-Fi*”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif di Universitas Nasional berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya dalam bentuk artikel/karya ilmiah selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.


Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta

Pada tanggal: 29 Februari 2024



Yang Menyatakan

  
(Navieda Putri Anggraeni)

## ABSTRAK

Nama : Navieda Putri Anggraeni  
Program Studi : Teknik Fisika  
Judul : Prototipe Identifikasi Karakter Angka Pada *Display* Timbangan Elektronik Untuk Pengujian Tipe Berbasis *Wi-Fi*

Menurut peraturan pemerintah, timbangan yang hendak diproduksi atau diimpor ke dalam wilayah Indonesia harus lolos Pengujian tipe, termasuk timbangan elektronik. Selama ini pencatatan hasil pengujian tipe dilakukan secara manual yakni menulis pada kertas cerapan, sehingga diperlukan alat yang dapat mengotomasi pencatatan hasil pengujian dari *display* timbangan elektronik menggunakan *Optical Character Recognition* (OCR), terlebih untuk pengujian titik siklus yang terdapat waktu pengambilan data setiap sekian menit. Alat bantu pencatatan sistem OCR sebelumnya telah dibuat tetapi tidak menerapkan sistem *Internet of Things* (IoT). Mikrokontroler ESP32-CAM dapat terkoneksi Wi-Fi sehingga digunakan dalam penelitian ini sebagai pengembangan sistem IoT. Koneksi Wi-Fi digunakan sebagai pengiriman data pengujian yang diidentifikasi sebagai karakter angka melalui *library* Tesseract.js ke *Webserver*. Kemudian hasil OCR dapat disimpan dalam Google Drive dan Google Sheet. Pengujian yang telah dilakukan pada media kertas dengan jarak antara kamera dan *display* 12 cm menunjukkan bahwa prototipe akan optimal dalam mengidentifikasi karakter angka pada ukuran 36 pt, jenis *font* yang tidak bersifat estetis; kemiringan angka maksimal 10°, dan kerapatan angka maksimal 1 spasi *Bold*. Hasil pengujian tipe diaplikasikan pada 3 timbangan elektronik dengan *display* berbeda yang menunjukkan rata-rata tingkat keberhasilan mode manual pada uji kebenaran 95% dan mode otomatis pada uji titik siklus 97%.

Kata kunci: OCR, *display*, timbangan elektronik, pengujian tipe

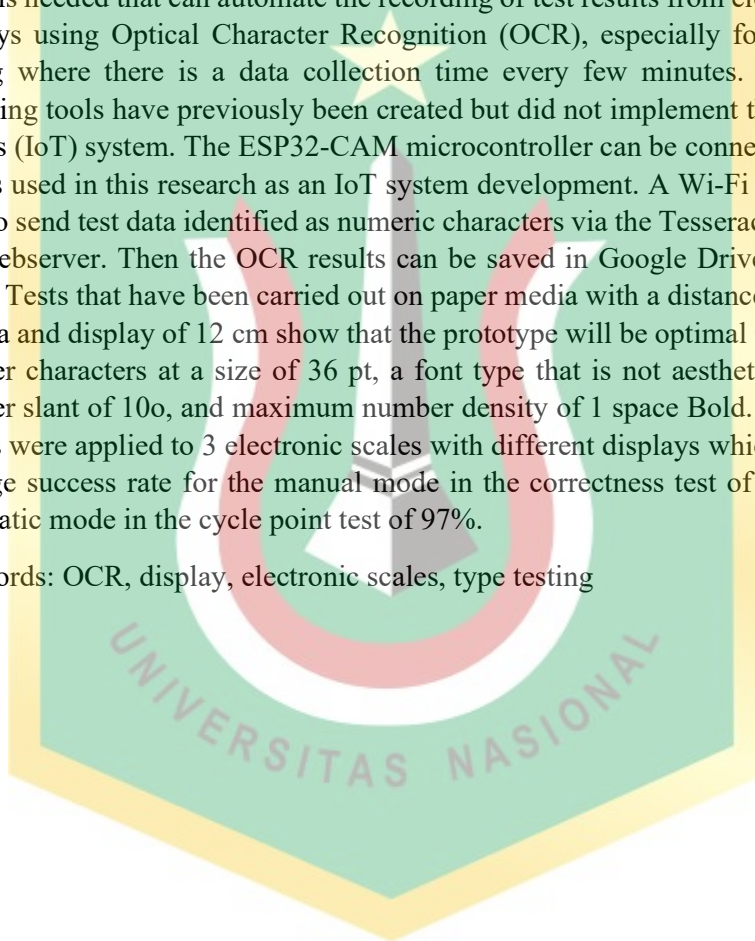


## ABSTRACT

Name : Navieda Putri Anggraeni  
Study Program : Engineering Physics  
Title : Prototype for Identification of Numerical Characters on  
Electronic Scales Displays for Wi-Fi Based Type Testing

According to government regulations, scales to be produced or imported into Indonesian territory must pass type testing, including electronic scales. So far, type test results have been recorded manually, namely by writing on absorbing paper, so a tool is needed that can automate the recording of test results from electronic scale displays using Optical Character Recognition (OCR), especially for cycle point testing where there is a data collection time every few minutes. OCR system recording tools have previously been created but did not implement the Internet of Things (IoT) system. The ESP32-CAM microcontroller can be connected to Wi-Fi so it is used in this research as an IoT system development. A Wi-Fi connection is used to send test data identified as numeric characters via the Tesseract.js library to the Webserver. Then the OCR results can be saved in Google Drive and Google Sheet. Tests that have been carried out on paper media with a distance between the camera and display of 12 cm show that the prototype will be optimal in identifying number characters at a size of 36 pt, a font type that is not aesthetic; maximum number slant of 10o, and maximum number density of 1 space Bold. The type test results were applied to 3 electronic scales with different displays which showed an average success rate for the manual mode in the correctness test of 95% and the automatic mode in the cycle point test of 97%.

Keywords: OCR, display, electronic scales, type testing



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
<b>BAB 2 KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Kajian Referensi .....	5
2.2 Landasan Teori .....	6
2.2.1 Pengujian Tipe Timbangan Elektronik.....	6
2.2.2 Timbangan Elektronik .....	7
2.2.3 ESP32-CAM .....	8
2.2.4 Baterai Ni-MH .....	9
2.2.5 Citra ( <i>Image</i> ).....	10
2.2.6 Pengolahan Citra ( <i>Image Processing</i> ) .....	10
2.2.7 Teknik Pengolahan Citra Digital .....	10
2.2.8 <i>Optical Character Recognition (OCR)</i> .....	14

<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	16
3.1.1 Waktu Penelitian.....	16
3.1.2 Lokasi Penelitian.....	16
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	16
3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....	17
3.3.1 Bahan Penelitian .....	17
3.3.2 Alat Penelitian.....	17
3.3.3 <i>Software</i> Penelitian .....	17
3.4 Tahapan Penelitian.....	18
3.4.1 Studi Literatur .....	18
3.4.2 Persiapan Alat, Bahan, dan <i>Software</i> .....	18
3.4.3 Perancangan dan pembuatan program .....	19
3.4.4 Perakitan Komponen.....	23
3.4.5 Pengujian Alat.....	24
3.4.6 Analisis Data dan Kesimpulan.....	34
3.4.7 Penulisan Laporan Tugas Akhir .....	34
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
4.1 Hasil Rancang Bangun .....	35
4.2 Pengujian dengan Media Kertas .....	36
4.2.1 Hasil Pengujian Pengaruh Ukuran Angka .....	37
4.2.2 Hasil Pengujian Pengaruh Jenis <i>Font</i> Angka.....	39
4.2.2 Hasil Pengujian Pengaruh Sudut Kemiringan Angka.....	42
4.2.3 Hasil Pengujian Pengaruh Kerapatan Karakter .....	44
4.3 Pengujian pada <i>Display</i> Timbangan Elektronik .....	46
4.3.1 Pengujian pada <i>display</i> Timbangan Elektronik Merek Mettler Toledo tipe ME3002TE.....	46
4.3.2 Pengujian pada <i>display</i> Timbangan Elektronik Merek Sojiky tipe SJK 1500.....	49
4.3.3 Pengujian pada <i>display</i> Timbangan Elektronik Merek AND tipe GF-4002AWP.....	51

<b>BAB 5 KESIMPULAN .....</b>	<b>54</b>
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	54
<b>DAFTAR REFERENSI .....</b>	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>58</b>
Lampiran. Source Code Arduino IDE.....	58



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Timbangan Elektronik.....	7
Gambar 2.2.	ESP32-CAM.....	8
Gambar 2.3.	Baterai Ni-MH.....	9
Gambar 2.4.	RGB.....	11
Gambar 2.5.	Tingkat Derajat Grayscale 8 Bit.....	12
Gambar 2.6.	Susunan Piksel pada Citra Biner .....	12
Gambar 2.7.	Alur Kerja dari Sistem OCR.....	15
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	16
Gambar 3.2.	Diagram Blok Sistem Prototipe Identifikasi Karakter Angka.....	18
Gambar 3.3.	Cara Kerja Tesseract Engine .....	22
Gambar 3.4.	Perancangan Pemrograman Source Code.....	23
Gambar 3.5.	Prosedur Pengujian Pengaruh Ukuran Angka .....	30
Gambar 3.6.	Prosedur Pengujian Pengaruh Jenis Font Angka.....	30
Gambar 3.7.	Prosedur Pengujian Pengaruh Kemiringan Angka .....	31
Gambar 3.8.	Prosedur Pengujian Pengaruh Kerapatan Angka.....	32
Gambar 3.9.	Timbangan Elektronik Merek Mettler Toledo tipe ME3002TE....	32
Gambar 3.10.	Timbangan Elektronik Merek Sojikyoo tipe SJK 1500 .....	33
Gambar 3.11.	Timbangan Elektronik Merek AND tipe GF-4002AWP.....	34
Gambar 3.12.	Ilustrasi Pengujian Tipe.....	25
Gambar 3.13.	Prosedur penggunaan Prototipe mode Manual.....	26
Gambar 3.14.	Prosedur penggunaan Prototipe mode Otomatis .....	28
Gambar 4.1.	Tampak Samping Prototipe Identifikasi Karakter Angka .....	35
Gambar 4. 2.	Tampak Depan dan Tampak Belakang Prototipe Identifikasi Karakter Angka .....	35
Gambar 4.3.	Dokumentasi Pengujian Pengaruh Ukuran Angka .....	37
Gambar 4.4.	Tampilan <i>interface</i> hasil pengujian Pengaruh Ukuran Angka (ukuran 72 pt pada percobaan ke 6) .....	37
Gambar 4.5.	Dokumentasi Pengujian Pengaruh Ukuran Angka .....	40
Gambar 4.6.	Tampilan <i>interface</i> hasil pengujian Pengaruh Ukuran Angka .....	40
Gambar 4.7.	Dokumentasi Pengujian Pengaruh Kemiringan Angka .....	42
Gambar 4.8.	Tampilan <i>interface</i> hasil pengujian Pengaruh Kemiringan Angka (kemiringan 20°).....	42
Gambar 4.9.	Dokumentasi Pengujian Pengaruh Kerapatan Angka.....	44
Gambar 4. 10.	Tampilan <i>interface</i> hasil pengujian Pengaruh Kerapatan Angka (2 spasi).....	44
Gambar 4.11.	Dokumentasi Pengujian Creep pada <i>display</i> Timbangan Elektronik Merek Mettler Toledo tipe ME3002TE.....	46
Gambar 4 12.	Tampilan <i>interface</i> hasil pengujian pada <i>display</i> Timbangan Elektronik Merek Mettler Toledo tipe ME3002TE.....	47

Gambar 4.13. Dokumentasi Pengujian pada <i>display</i> Timbangan Elektronik Merek Sojikyو tipe SJK 1500 .....	49
Gambar 4.14. Dokumentasi Pengujian pada <i>display</i> Timbangan Elektronik Merek AND tipe GF-4002AWP .....	51
Gambar 4.15. Tampilan interface hasil pengujian pada <i>display</i> Timbangan Elektronik Merek AND tipe GF-4002AWP .....	52



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tinjauan Literatur Penelitian.....	5
Tabel 2.2. Spesifikasi ESP32-CAM.....	8
Tabel 4.1. Hasil Data Pengujian Pengaruh Ukuran Angka.....	38
Tabel 4.2. Hasil Data Pengujian Pengaruh Jenis <i>Font</i> Angka.....	40
Tabel 4.3. Hasil Data Pengujian Pengaruh Kemiringan Angka.....	42
Tabel 4.4. Hasil Data Pengujian Pengaruh Kerapatan Angka.....	44
Tabel 4.5. Hasil Data Pengujian Kebenaran pada <i>display</i> Timbangan Elektronik Merek Mettler Toledo tipe ME3002TE .....	47
Tabel 4.6. Hasil Data Pengujian Titik Siklus (Creep) pada <i>display</i> Timbangan Elektronik Merek Mettler Toledo tipe ME3002TE.....	48
Tabel 4.7. Hasil Data Pengujian Kebenaran pada <i>display</i> Timbangan Elektronik Merek Sojikyو tipe SJK 1500 .....	50
Tabel 4.8. Hasil Data Pengujian Titik Siklus (Creep) pada <i>display</i> Timbangan Elektronik Merek Sojikyو tipe SJK 1500 .....	50
Tabel 4.9. Hasil Data Pengujian Kebenaran pada <i>display</i> Timbangan Elektronik Merek AND tipe GF-4002AWP .....	52
Tabel 4.10. Hasil Data Pengujian Titik Siklus (Creep) pada <i>display</i> Timbangan Elektronik Merek AND tipe GF-4002AWP .....	53



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Source Code Arduino IDE.....	58
--	----

