



**IMPLEMENTASI *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION*
PADA SISTEM KALIBRASI SENSOR OTOMATIS BERBASIS
ANDROID**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Program Sarjana S-1 Fisika**

Oleh:

WAHYU ANSARI

NIM 1811014110007

**PROGRAM STUDI S-1 FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

JULI 2025

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

IMPLEMENTASI *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION*
PADA SISTEM KALIBRASI SENSOR OTOMATIS BERBASIS
ANDROID

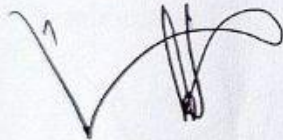
Oleh:


WAHYU ANSARI
NIM 1811014110007

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal:

Pembimbing I,

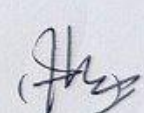
Dosen Penguji:

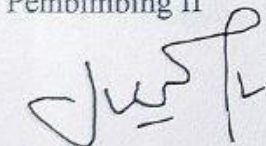


1. Dr. Tetti Novalina Manik, S.Si., M.T. 

Dr. Arfan Eko Fahrudin, S.Si, M.Eng.
NIP. 19790904 200501 1 003

Pembimbing II

2. Dr. Eka Suarso, S.Si, M.Si 



Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si.
NIP. 19701105 199802 2 001



Seahui,
Jurusan Studi Fisika


Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Sc.
NIP. 19760414 200312 2 001

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION*
PADA SISTEM KALIBRASI SENSOR OTOMATIS BERBASIS
ANDROID**

Oleh:

WAHYU ANSARI

NIM 1811014110007

disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk melakukan penelitian dalam rangka penulisan skripsi, pada tanggal:.....

Pembimbing I



Dr. Arfan Eko Fahrudin, S.Si, M.Eng.

NIP. 19790904 200501 1 003

Pembimbing II



Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si.

NIP. 19701105 199802 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Nurlina, S.Si., M.Sc.

NIP. 19760414 200312 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, Juli 2025



Wahyu Ansari
NIM 1811014110007

ABSTRAK

Implementasi *Optical Character Recognition* Pada Sistem Kalibrasi Sensor Otomatis Berbasis Android

(Oleh Wahyu Ansari; Dr. Arfan Eko Fahrudin, S.Si, M.Eng.; dan Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si.)

Pemanfaatan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) dalam bidang instrumentasi membuka peluang untuk mengotomatisasi proses kalibrasi alat ukur digital yang tidak memiliki antarmuka komunikasi seperti RS232 atau USB. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode yang tepat dalam proses *Optical Character Recognition* (OCR) pada tampilan LCD atau seven-segment, serta membangun sistem OCR yang terintegrasi untuk membaca dan menampilkan hasil pembacaan digit secara otomatis menggunakan aplikasi android. Tahapan yang digunakan dalam penelitian ini adalah perancangan dan pembuatan perangkat keras pengukur suhu dengan sensor DS18B20 dengan mikrokontroler ESP 32, perancangan dan pembuatan perangkat lunak OCR dengan algoritma YOLOv11, dan pengujian serta pengambilan data. Hasil training model YOLOv11 dengan epoch sebanyak 300 menghasilkan nilai mAP@0.5 sebesar 0.937. Sementara itu, hasil pengujian OCR untuk mengenali digit angka pada LCD dan seven segment mempunyai akurasi sebesar 90,48%.

Kata kunci : *Aplikasi android, kalibrasi otomatis, OCR, seven-segment. YOLOv11*

ABSTACT

Implementation of Optical Character Recognition in an Android-Based Automatic Sensor Calibration System

(Oleh Wahyu Ansari; Dr. Arfan Eko Fahrudin, S.Si, M.Eng.; dan Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si.)

The use of Optical Character Recognition (OCR) technology in the field of instrumentation opens up opportunities to automate the calibration process of digital measuring instruments that do not have communication interfaces such as RS232 or USB. This study aims to determine the appropriate method in the Optical Character Recognition (OCR) process on LCD or seven-segment displays, as well as to build an integrated OCR system to read and display digit reading results automatically using an android application. The stages used in this study are the design and manufacture of temperature measuring hardware with a DS18B20 sensor with an ESP 32 microcontroller, the design and manufacture of OCR software with the YOLOv11 algorithm, and testing and data collection. The results of YOLOv11 model training with 300 epochs produced a mAP@0.5 value of 0.937. Meanwhile, the results of OCR testing to recognize digits on the LCD and seven segments had an accuracy of 90.48%.

Keywords: *Android application, automatic aalibration, OCR, seven-segment, YOLOv11*

KATA PENGANTAR


Alhamdulillahirabbilaalamiin segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. karena berkat rahmat dan ridha-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul "Implementasi *Optical Character Recognition* Pada Sistem Kalibrasi Sensor Otomatis Berbasis Android" dengan baik. Penulisan laporan skripsi ini merupakan bagian dari tugas akademik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program Sarjana (S1) Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
2. Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
3. Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, membantu kelancaran penyusunan skripsi, kritik dan saran serta dukungan dalam penyusunan skripsi.
4. Ria Indrawati yang telah menemani saya sejak mulai berpacaran di semester 2, hingga bekerja dan akhirnya sah menjadi istri saya.
5. Dosen Penguji yang juga telah memberikan kritik dan masukan yang sifatnya membangun, sehingga penelitian ini menjadi baik.
6. Semua dosen FMIPA ULM di Banjarbaru, khususnya dosen Fisika yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalamannya selama kuliah.
7. Bapak dan Ibu, serta seluruh keluarga yang selama ini selalu memberikan doa dan dukungan yang luar biasa dalam bentuk apapun, motivasi serta kasih sayang.
8. Teman-teman, Kakak, dan Adik Mahasiswa Fisika FMIPA ULM, dan
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan dukungan moril ataupun materil dalam menyelesaikan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih membutuhkan penyempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Banjarbaru, Juli 2025

Penulis,



Wahyu Ansari

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Alat Ukur	3
2.2. Kalibrasi	3
2.3. Sensor DS18B20 dan Mikrokontroler ESP32.....	4
2.4. <i>Optical Character Recognition (OCR)</i>	4
BAB III METODE PENELITIAN	5
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	5
3.2. Alat dan Bahan.....	5
3.2.1. Perangkat Lunak	5

3.2.2.	Perangkat Keras	5
3.2.1.	Bahan Habis Pakai	6
3.3.	Tahapan Penelitian	6
3.4.	Perancangan dan Pembuatan <i>Hardware</i>	6
3.5.	Perancangan dan Pembuatan <i>Software</i>	7
3.5.1.	Perancangan Antarmuka GUI Aplikasi Mobile	7
3.5.2.	Pembuatan Program Logic Aplikasi Mobile	8
3.5.3.	Pembuatan Perangkat Lunak Pengenalan Angka.....	9
3.5.4.	Proses Training Model Machine Learning untuk OCR	9
3.5.5.	Pembuatan Program Untuk Pembacaan Sensor	10
3.6.1.	Pengujian Koneksi Sistem dan Pengenalan Teks.....	11
3.6.2.	Pengambilan Data	10
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		11
4.1.	Perancangan dan Pembuatan <i>Hardware</i>	12
4.2.	Perancangan dan Pembuatan <i>Software</i>	12
4.2.1.	Perancangan Antarmuka GUI Aplikasi Mobile	12
4.2.2.	Pembuatan Program Logic Aplikasi Mobile	13
4.2.3.	Pembuatan Perangkat Lunak Pengenalan Angka.....	13
4.2.4.	Proses Training Model Machine Learning untuk OCR	14
4.2.5.	Perancangan Alur Transfer Data	Error! Bookmark not defined.
4.2.6.	Pembuatan Program Untuk Pembacaan Sensor	25
4.2.7.	Integrasi Sistem Aplikasi Mobile. dan Mikrokontroler	Error!
Bookmark not defined.		
4.3.	Pengujian dan Pengambilan Data	26
4.3.1.	Pengujian Koneksi Sistem dan Pengenalan Teks.....	26
4.3..	Pengambilan Data	29

BAB V PENUTUP.....	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Diagram alur penelitian.....	6
Gambar 2.	Diagram blok sistem	7
Gambar 3.	Skematik sensor DS18B20 dengan mikrokontroler ESP32.....	7
Gambar 4.	Diagram alir aplikasi <i>mobile</i>	8
Gambar 5.	Diagram alur program OCR.....	9
Gambar 6.	Hasil Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras Penelitian....	12
Gambar 7.	Antarmuka GUI Aplikasi Mobile.....	13
Gambar 8.	Diagram Batang Distribusi Frekuensi Kelas Digit Pada Dataset... 14	
Gambar 9.	Visualisasi Tumpukan Bounding Box Dari Seluruh Anotasi Digit Dalam Dataset.	15
Gambar 10.	Heatmap Persebaran Koordinat Posisi Tengah Bounding Box (X, Y)	15
Gambar 11.	Heatmap Distribusi Dimensi Bounding Box Berdasarkan Lebar (Width) Dan Tinggi (Height).....	16
Gambar 12.	Korelasi dan Persebaran Label (Correlogram)	17
Gambar 13.	Grafik F1-Confidence Curve	19
Gambar 14.	Grafik Precision-Confidence Curve.....	20
Gambar 15.	Grafik Precision-Recall Curve	20
Gambar 16.	Grafik Recall-Confidence Curve	21
Gambar 17.	Grafik Hasil Pelatihan Model YOLOv11 selama 300 Epoch	23
Gambar 18.	Hasil Deteksi Angka oleh Model OCR pada Kondisi Bervariasi ..24	
Gambar 19.	Hasil Deteksi Angka oleh Model OCR pada Kondisi Pencahayaan Ideal	25
Gambar 20.	Confusion Matrix Hasil Deteksi Angka oleh Sistem OCR.....	26
Gambar 21.	Normalized Confusion Matrix dari Hasil Deteksi Angka oleh Sistem OCR.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Konfigurasi Training Model OCR (args.yaml).....	18
Tabel 2.	Rekapitulasi Akurasi Tiap Digit.....	28
Tabel 3.	Data Perbandingan Alat Ukur Pembanding dengan Sensor 1 dan Sensor 2	30
Tabel 4.	Akurasi Perbandingan Alat Ukur Pembanding dengan Sensor 1 dan Sensor 2	30