

**PEMBANGUNAN APLIKASI PENDETEKSI PELAT
NOMOR KENDARAAN BERBASIS *MOBILE***

Tugas Akhir

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Komputer**



Dibuat Oleh:

HANS GIOVANNI ANDRIES

180709734

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PEMBANGUNAN APLIKASI PENDETEKSI PELAT NOMOR KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS MOBILE

yang disusun oleh

Hans Giovanni Andries

180709734

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 25 Januari 2023

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Th. Adi Purnomo Sidhi, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Dr. Pranowo, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Th. Adi Purnomo Sidhi, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Bekty Tandaningtyas Sundoro, S.Pd., M.Pd.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 25 Januari 2023

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Hans Giovanni Andries
NPM : 180709734
Program Studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Penelitian : Pembangunan Aplikasi Pendeteksi Pelat Nomor
Kendaraan Berbasis *Mobile*

Menyatakan dengan ini:

1. Tugas Akhir ini adalah benar tidak merupakan salinan sebagian atau keseluruhan dari karya penelitian lain.
2. Memberikan kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas penelitian ini, berupa Hak untuk menyimpan, mengelola, mendistribusikan, dan menampilkan hasil penelitian selama tetap mencantumkan nama penulis.
3. Bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum atas pelanggaran Hak Cipta dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 25 Januari 2023

Yang menyatakan,

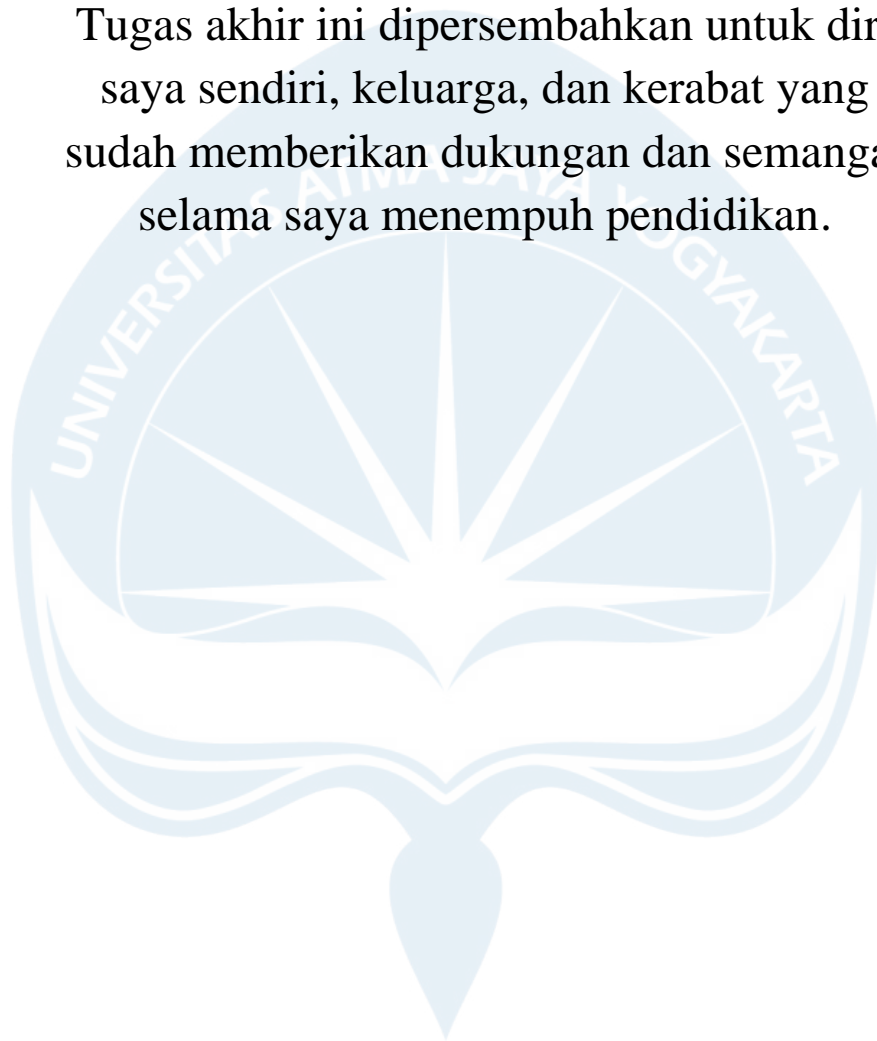


Hans Giovanni Andries

180709734

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk diri saya sendiri, keluarga, dan kerabat yang sudah memberikan dukungan dan semangat selama saya menempuh pendidikan.



Everything happens for a reason.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan pembuatan tugas akhir “Pembangunan Aplikasi Pendeteksi Pelat Nomor Kendaraan Berbasis *Mobile*” ini dengan baik.

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana komputer dari Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini penulis telah mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu membimbing dalam iman-Nya, memberikan berkat-Nya, dan menyertai penulis selalu.
2. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Thomas Adi Purnomo Sidhi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Pranowo, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh keluarga baik Ayah, Ibu, Adik dan seluruh keluarga besar yang selalu bersabar dan memberikan semangat sehingga penulis mendapatkan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Seluruh bantuan dari teman terdekat, lingkungan dan sahabat yang sudah membantu menyemangati dalam proses penulisan dan pengerjaan.

Demikian laporan tugas akhir ini dibuat, dan penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 25 Januari 2023



Hans Giovanni Andries

180709734



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR PERSAMAAN	xiv
INTISARI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Metode Penelitian	4
1. Metode Studi Pustaka.....	5
2. Metode Pengembangan Perangkat Lunak	5
F. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	14
A. Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (TNKB).....	14
B. Android.....	15
C. Android Studio	15
D. Laravel.....	16
E. Citra	16
F. Citra Grayscale	17
G. Citra Biner	17
H. Deteksi Tepi.....	18

I. Deteksi Tepi Canny	19
1. Image Smooth.....	20
2. Menghitung Gradien.....	20
3. Non-maximum Suppression	21
4. Deteksi dan Penyambungan Tepi	21
J. Thresholding	21
K. Optical Character Recognition (OCR)	22
L. Tesseract OCR.....	22
1. Arsitektur Tesseract OCR	23
M. OpenCV.....	24
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	25
A. Analisis Sistem	25
B. Lingkup Masalah	25
C. Perspektif Produk.....	26
D. Fungsi Produk.....	27
1. Fungsi <i>Login</i>	27
2. Fungsi Registrasi	27
3. Fungsi Mengelola Data Kendaraan	27
4. Fungsi Memindai Pelat Nomor	28
5. Fungsi Mengelola Data Riwayat Pemindaian	28
E. Kebutuhan Antarmuka.....	30
1. Antarmuka Pengguna	30
2. Antarmuka Perangkat Keras.....	32
3. Antarmuka Perangkat Lunak.....	33
4. Antarmuka Komunikasi	33
F. Perancangan.....	34
1. Perancangan Data	34
2. Perancangan Arsitektur	35
3. Perancangan Antarmuka.....	39

4. Perancangan Proses Deteksi Pelat Nomor.....	48
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....	50
A. Implementasi Sistem Implementasi Antarmuka.....	50
1. Halaman <i>Login</i>	50
2. Halaman Registrasi.....	53
3. Halaman Daftar Kendaraan	55
4. Halaman Detail Kendaraan.....	62
5. Halaman Tambah Kendaraan	67
6. Halaman Ubah Kendaraan.....	72
7. Halaman Daftar Riwayat Pemindaian	79
8. Halaman Detail Riwayat Pemindaian.....	85
9. Halaman Pindai Pelat Nomor	90
B. Pengujian Fungsionalitas Perangkat Lunak.....	102
BAB VI PENUTUP	123
A. Kesimpulan.....	123
B. Saran	123
DAFTAR PUSTAKA	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Metode Penelitian	4
Gambar 3.1 Tanda Nomor Kendaraan Bermotor	15
Gambar 3.2 Citra <i>Grayscale</i>	17
Gambar 3.3 Citra Biner	18
Gambar 3.4 Proses Deteksi Tepi	19
Gambar 3.5 Arsitektur Tesseract OCR [28]	24
Gambar 4.1 <i>Use Case Diagram</i>	30
Gambar 4.2 <i>Entity Relationship Diagram</i>	34
Gambar 4.3 <i>Overview Sistem</i>	36
Gambar 4.4 <i>Package Diagram</i>	37
Gambar 4.5 <i>Class Diagram</i>	38
Gambar 4.6 Rancangan Tampilan Halaman <i>Login</i>	39
Gambar 4.7 Rancangan Tampilan Halaman Registrasi	40
Gambar 4.8 Rancangan Tampilan Halaman Daftar Kendaraan	41
Gambar 4.9 Rancangan Tampilan Halaman Detail Kendaraan	42
Gambar 4.10 Rancangan Tampilan Halaman Tambah Kendaraan	43
Gambar 4.11 Rancangan Tampilan Halaman Ubah Kendaraan	44
Gambar 4.12 Rancangan Tampilan Halaman Daftar Riwayat Pemindaian	45
Gambar 4.13 Rancangan Tampilan Halaman Detail Riwayat Pemindaian	46
Gambar 4.14 Rancangan Tampilan Halaman Pindai Pelat Nomor	47
Gambar 4.15 <i>Flowchart</i> Proses Deteksi Pelat Nomor	48
Gambar 5.1 Tampilan Halaman <i>Login</i>	50
Gambar 5.2 Potongan Kode Fungsi <i>Login Frontend</i>	51
Gambar 5.3 Potongan Kode Simpan <i>Token</i> dan <i>Id User</i>	51
Gambar 5.4 Potongan Kode Fungsi <i>Login Backend</i>	52
Gambar 5.5 Tampilan Halaman Registrasi	53
Gambar 5.6 Potongan Kode Fungsi Registrasi <i>Frontend</i>	54
Gambar 5.7 Potongan Kode Fungsi Registrasi <i>Backend</i>	55
Gambar 5.8 Tampilan Halaman Daftar Kendaraan	56

Gambar 5.9 Potongan Kode Fungsi Daftar Kendaraan <i>Frontend</i>	57
Gambar 5.10 Potongan Kode Fungsi Mengambil <i>Token</i>	57
Gambar 5.11 Potongan Kode Fungsi Daftar Kendaraan <i>Backend</i>	57
Gambar 5.12 Potongan Kode Fungsi <i>Search</i> Kendaraan <i>Frontend</i>	58
Gambar 5.13 Potongan Kode Fungsi <i>Search Backend</i>	59
Gambar 5.14 Tampilan Dialog Konfirmasi <i>Logout</i>	60
Gambar 5.15 Potongan Kode Fungsi <i>Logout Frontend</i>	61
Gambar 5.16 Potongan Kode Fungsi Hapus <i>Token</i>	61
Gambar 5.17 Potongan Kode Fungsi <i>Logout Backend</i>	62
Gambar 5.18 Tampilan Halaman Detail Kendaraan	63
Gambar 5.19 Potongan Kode Fungsi Detail Kendaraan <i>Frontend</i>	64
Gambar 5.20 Potongan Kode Fungsi Detail Kendaraan <i>Backend</i>	65
Gambar 5.21 Potongan Kode Fungsi Hapus Kendaraan <i>Frontend</i>	66
Gambar 5.22 Potongan Kode Fungsi Hapus Kendaraan <i>Backend</i>	66
Gambar 5.23 Tampilan Halaman Tambah Kendaraan.....	68
Gambar 5.24 Potongan Kode Fungsi Tambah Kendaraan <i>Frontend</i>	69
Gambar 5.25 Potongan Kode Tampil <i>Error</i> pada <i>Text Field</i>	70
Gambar 5.26 Tampilan Halaman Tambah Kendaraan dengan <i>Error</i>	71
Gambar 5.27 Potongan Kode Fungsi Tambah Kendaraan <i>Backend</i>	72
Gambar 5.28 Tampilan Halaman Ubah Kendaraan	74
Gambar 5.29 Potongan Kode Inisialiasai Halaman Untuk Mode Edit	75
Gambar 5.30 Potongan Kode Fungsi Ubah Kendaraan <i>Frontend</i>	76
Gambar 5.31 Tampilan Halaman Ubah Kendaraan dengan <i>Error</i>	77
Gambar 5.32 Potongan Kode Fungsi Ubah Kendaraan <i>Backend</i>	78
Gambar 5.33 Tampilan Halaman Daftar Riwayat Pemindaian.....	79
Gambar 5.34 Potongan Kode Fungsi Tampil Riwayat Pemindaian <i>Frontend</i>	80
Gambar 5.35 Potongan Kode Fungsi Tampil Riwayat Pemindaian <i>Backend</i>	81
Gambar 5.36 Tampilan Dialog Pilih Batasan Tanggal	82
Gambar 5.37 Tampilan Halaman Daftar Riwayat Pemindaian dengan Batasan Tanggal.....	83

Gambar 5.38 Potongan Kode Fungsi Tampil Riwayat Pemindaian dengan Batasan Tanggal <i>Frontend</i>	84
Gambar 5.39 Potongan Kode Fungsi Tampil Riwayat Pemindaian dengan Batasan Tanggal <i>Backend</i>	84
Gambar 5.40 Tampilan Halaman Detail Riwayat Pemindaian	85
Gambar 5.41 Potongan Kode Fungsi Tampil Detail Riwayat Pemindaian <i>Frontend</i>	87
Gambar 5.42 Potongan Kode Fungsi Tampil Detail Riwayat Pemindaian <i>Backend</i>	88
Gambar 5.43 Potongan Kode Fungsi Hapus Detail Riwayat Pemindaian <i>Frontend</i>	89
Gambar 5.44 Potongan Kode Fungsi Hapus Detail Riwayat Pemindaian <i>Backend</i>	90
Gambar 5.45 Tampilan Halaman Pindai Pelat Nomor.....	91
Gambar 5.46 Potongan Kode Pengambilan <i>Output</i> Citra <i>Grayscale</i>	91
Gambar 5.47 Potongan Kode Mengubah Ukuran Citra.....	91
Gambar 5.48 Potongan Kode Menghilangkan <i>Noise</i>	92
Gambar 5.49 Potongan Kode Deteksi Tepi Citra.....	92
Gambar 5.50 Potongan Kode Mencari Kontur Citra	93
Gambar 5.51 Potongan Kode Mencari Kontur Pelat Nomor	94
Gambar 5.52 Potongan Kode Gambar Kontur Pada Citra	94
Gambar 5.53 Potongan Kode Fungsi Transformasi Perspektif.....	96
Gambar 5.54 Potongan Kode Konversi Citra <i>Grayscale</i> Menjadi Citra Biner.....	97
Gambar 5.55 Potongan Kode Fungsi Inisialiasai Tesseract OCR.....	98
Gambar 5.56 Potongan Kode Fungsi Pendeteksian Teks	99
Gambar 5.57 Potongan Kode Tambah Riwayat Pemindaian <i>Backend</i>	100
Gambar 5.58 Potongan Kode Tambah Riwayat Pemindaian <i>Frontend</i>	101

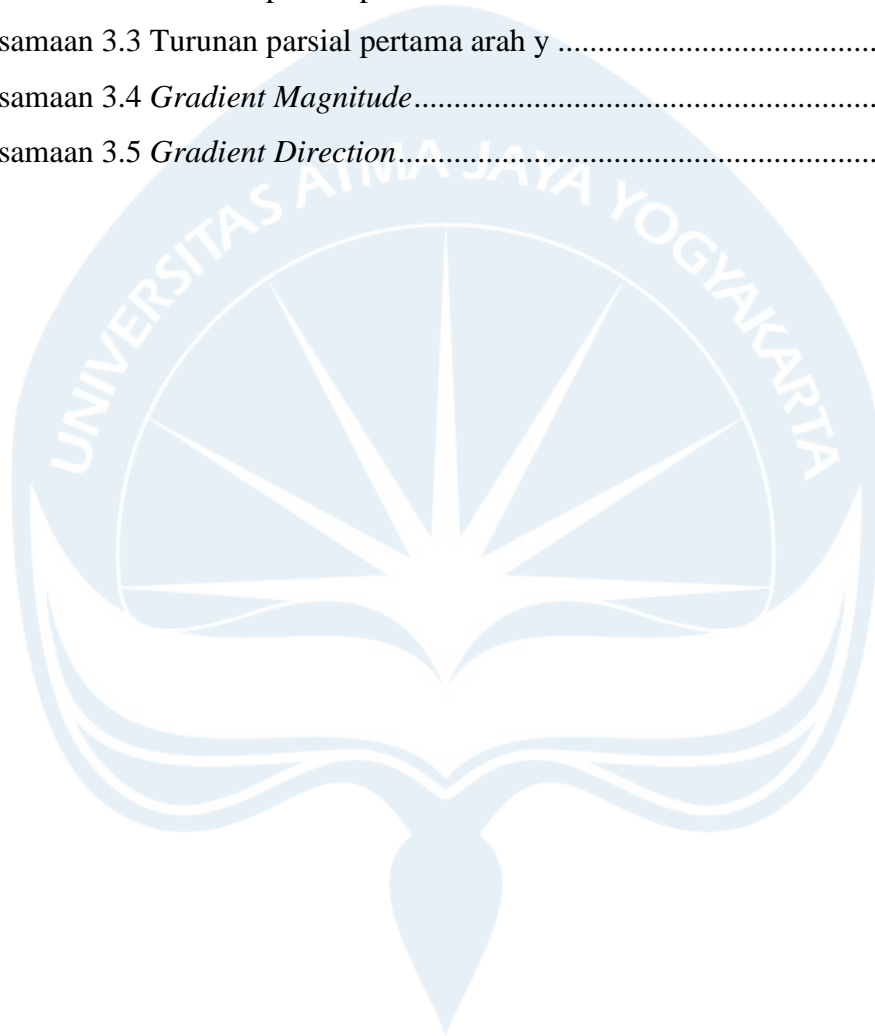
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Penelitian.....	11
Tabel 4.1 Tabel <i>Form</i> Antarmuka Pengguna.....	30
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Fungsionalitas Perangkat Lunak.....	102
Tabel 5.2 Tabel Hasil Pengujian Deteksi dan Pengenalan Teks Pelat Nomor....	115



DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1 Fungsi Gaussian.....	20
Persamaan 3.2 Turunan parsial pertama arah x	20
Persamaan 3.3 Turunan parsial pertama arah y	20
Persamaan 3.4 <i>Gradient Magnitude</i>	21
Persamaan 3.5 <i>Gradient Direction</i>	21



INTISARI

PEMBANGUNAN APLIKASI PENDETEKSI PELAT NOMOR KENDARAAN BERBASIS *MOBILE*

Intisari

Hans Giovanni Andries
180709734

Dalam dunia transportasi, nomor polisi pada digunakan sebagai penanda identitas kendaraan. Meskipun sering digunakan, proses pencatatan nomor polisi masih dilakukan secara manual. Teknologi pengenalan pelat nomor otomatis adalah salah satu teknologi yang dapat mempercepat pengenalan suatu kendaraan. Namun untuk mengadopsi teknologi ini dibutuhkan biaya yang relatif besar. Untuk mengatasi masalah tersebut dalam penelitian ini dibangun aplikasi yang mengadopsi teknologi ini untuk mengurangi kesalahan dalam proses pencatatan maupun pengelolaan data nomor polisi kendaraan menggunakan platform Android.

Untuk mencapai tujuan tersebut, pada penelitian ini dibuat aplikasi berbasis Android dengan memanfaatkan pustaka OpenCV dan Tesseract OCR. Proses pertama yang dilakukan adalah untuk melokalisasi lokasi ROI dari pelat nomor. Lokalisasi dilakukan menggunakan metode deteksi tepi *canny*. Selanjutnya, akan dilakukan pemrosesan lanjutan yaitu untuk memperbaiki perspektif dari pelat nomor, pemotongan tanggal pelat nomor, dan diikuti oleh *thresholding*. Kemudian citra diteruskan ke Tesseract untuk dilakukan pengenalan karakter sehingga dihasilkan teks nomor polisi dari pelat nomor tersebut. Setelah itu data akan disimpan pada *webserver* yang dibangun dengan menggunakan Laravel.

Hasil penelitian yang didapatkan sistem memiliki akurasi deteksi pelat nomor 95,56% dari 45 citra yang diujikan dan hasil akurasi OCR sebesar 88,9% karakter teridentifikasi secara benar dari 307 karakter nomor polisi. Pada penelitian ini juga ditemukan pelat nomor yang ingin dideteksi tidak dapat mengalami kerusakan dan memiliki garis tepi yang utuh dan tidak terhalangi.

Kata Kunci: Pengenalan Pelat Nomor, OCR, *Mobile*, OpenCV, Tesseract

Dosen Pembimbing I : Thomas Adi Purnomo Sidhi, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Dr. Pranowo, S.T., M.T.

Jadwal Sidang Tugas Akhir : Selasa, 24 Januari 2023