

**APLIKASI KALKULATOR TULISAN TANGAN SEDERHANA
MENGUNAKAN *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION*
(OCR)**

SKRIPSI



OLEH :

HASRUL ASWAD

NIM : 16010252

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NURUL JADID
PAITON PROBOLINGGO
2020**

**APLIKASI KALKULATOR TULISAN TANGAN SEDERHANA
MENGUNAKAN *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION*
(OCR)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu (S-1) dan
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)



OLEH :

HASRUL ASWAD

NIM : 16010252

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NURUL JADID
PAITON PROBOLINGGO
2020**



UNIVERSITAS NURUL JADID

PENGESAHAN STATUS SKRIPSI

JUDUL : **APLIKASI KALKULATOR TULISAN TANGAN SEDERHANA MENGGUNAKAN *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION (OCR)***

SAYA : **HASRUL ASWAD**

Mengijinkan Skripsi Strata Satu Komputer ini disimpan di Perpustakaan Universitas Nurul Jadid dengan syarat-syarat kegunaan sebagai berikut:

1. Skripsi adalah hak milik Universitas Nurul Jadid.
2. Perpustakaan Universitas Nurul Jadid dibenarkan membuat salinan untuk tujuan referensi saja.
3. Perpustakaan juga dibenarkan membuat salinan Skripsi ini sebagai bahan pertukaran antar institusi pendidikan tinggi.
4. Berikan tanda sesuai dengan kategori Skripsi.

- Sangat Rahasia (Mengandung isi tentang keselamatan atau kepentingan Negara Republik Indonesia)
- Rahasia (Mengandung isi tentang kerahasiaan dari suatu organisasi/badan tempat penelitian Skripsi ini dikerjakan)
- Biasa

Disahkan oleh,

HASRUL ASWAD

MAULIDIANSYAH, M.Kom

Alamat Tetap Mahasiswa:

Desa/Kel. Durian Kec. Medan Timur

Kota Medan Sumatera Utara

Tanggal: 21 Oktober 2020

Tanggal: 21 Oktober 2020

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**APLIKASI KALKULATOR TULISAN TANGAN SEDERHANA
MENGUNAKAN *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION (OCR)***

Oleh:

HASRUL ASWAD

Dipertahankan di depan penguji
Pada Tanggal : 11 Agustus 2020
Dan dinyatakan memenuhi syarat

Komisi Pembimbing,

MAULIDIANSYAH, M.Kom

Pembimbing I

SUPRIADI, M.Kom

Pembimbing II

Tim Penguji,

ABU THOLIB, M.Kom

Penguji I

MOH. AINOL YAQIN, M.Kom

Penguji II

Paiton, 21 Oktober 2020
Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid
Ketua Program Studi **TEKNIK INFORMATIKA**

GULPI QORIK OKTAGALU P., S.Pd., M.Kom

HALAMAN PENGESAHAN

**APLIKASI KALKULATOR TULISAN TANGAN SEDERHANA
MENGUNAKAN *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION (OCR)***

SKRIPSI

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Nurul Jadid Probolinggo dan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada :

Hari : Selasa, 11 Agustus 2020

Disusun Oleh :

HASRUL ASWAD
16010252

Dewan Penguji SKRIPSI

Nama Penguji I : **Abu Tholib, M.Kom** (.....)
NIDN : 0701098506

Nama Penguji II : **Moh. Ainol Yaqin, M.Kom** (.....)
NIDN : 0708128702

Ketua Sidang : **Maulidiansyah, M.Kom** (.....)
NIDN : 0723079101

Pembimbing I)

PERNYATAAN

ORISINALITAS SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **HASRUL ASWAD**
NIM : **16010252**
Judul Skripsi : **“APLIKASI KALKULATOR TULISAN TANGAN
SEDERHANA MENGGUNAKAN *OPTICAL
CHARACTER RECOGNITION (OCR)*”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan *programming* yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini, jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber literasi yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Nurul Jadid.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Paiton, 02 Agustus 2020
Yang membuat pernyataan

Materei 6000

HASRUL ASWAD
NIM 16010252

ABSTRAK

APLIKASI KALKULATOR TULISAN TANGAN SEDERHANA MENGUNAKAN *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION* (OCR)

Hasrul Aswad, Maulidiansyah, M.Kom., Supriadi, M.Kom.

aswadhasrul@gmail.com, maulid@unuja.ac.id, supriadiadefa85@gmail.com

*Kalkulator adalah alat hitung yang banyak digunakan dalam berbagai bidang khususnya bisnis dan perdagangan. Penggunaan kalkulator memudahkan manusia dalam melakukan operasi hitung, tetapi terdapat kendala dalam proses penginputan angka jika ingin menghitung nilai dari angka-angka pada media tulis seperti kertas, papan tulis dan sebagainya. Pengguna harus terlebih dahulu melihat teks pada media tulis, kemudian membacanya dan mengingatnya lalu mengetik tulisan tersebut pada alat atau aplikasi kalkulator. Kekurangan dari cara ini adalah ketika pengguna lupa dengan tulisan pada media tulis, maka pengguna akan melihat teks tulisannya dan mengingatnya lagi sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dalam melakukan perhitungan menggunakan kalkulator. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Optical Character Recognition*, metode ini dapat mengenali teks yang terdapat pada gambar atau citra tulisan tangan operasi bilangan matematika. Hasil dari pengenalan teks tersebut kemudian akan dilakukan perhitungan aritmatika untuk mendapatkan hasil hitungannya. Dari uji coba terhadap 20 citra tulisan tangan operasi bilangan matematika, diperoleh hasil akurasi ekstraksi teks sebesar 85% dan akurasi citra tulisan tangan yang dapat dihitung dan benar sebesar 85%.*

Kata Kunci : *Image Processing, Optical Character Recognition (OCR), Handwritten Recognition.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Tak lupa pula penulis mengirimkan salawat serta salam kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW. Laporan skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan bagi penulis pada Program studi Informatika di Universitas Nurul Jadid. Adapun judul dari laporan skripsi penulis adalah “Aplikasi Kalkulator Tulisan Tangan Sederhana Menggunakan *Optical Character Recognition (OCR)*”.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, serta memberikan dukungan baik secara moral, materiil, maupun spiritual untuk kelancaran pengerjaan laporan skripsi ini. Penulis juga bermaksud menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. KH. Moh. Zuhri Zaini, BA selaku pengasuh pondok pesantren Nurul Jadid sekaligus sang motivator.
2. KH. Abdul Hamid Wahid, M.Ag selaku Rektor Universitas Nurul Jadid.
3. Bapak Gulpi Qorik Oktagalu P. S.Pd., M.Kom selaku ketua Program Studi Informatika.
4. Bapak Maulidiansyah, M.Kom dan Bapak Supriadi, M.Kom selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dalam penyelesaian laporan skripsi.
5. Kepada kedua orang tua yang selalu mendukung, memberikan doa, dan semangat.
6. Kepada keluarga serta sahabat yang telah memberikan dukungan yang besar.

Penulis berharap dengan disusunnya laporan skripsi ini dapat memberikan sumbangsih pengetahuan dan manfaat yang baik serta dapat pembelajaran yang baru untuk memperbaiki laporan ini. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan.

Paiton, 02 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
PENGESAHAN STATUS SKRIPSI	iii
PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
PENGESAHAN SKRIPSI	v
PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
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.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Terkait.....	4
2.2. Landasan Teori.....	8
2.2.1. Operasi Aritmatika.....	8
2.2.2. Citra Digital.....	9
2.2.3. <i>Thresholding</i>	11
2.2.4. Histogram Proyeksi.....	11
2.2.5. OpenCV.....	12
2.2.6. OCR (<i>Optical Character Recognition</i>).....	12

2.2.7. Tesseract OCR.....	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1. Kerangka Penelitian.....	14
3.2. Model Pengembangan.....	15
3.2.1. Pengumpulan <i>Dataset</i>	15
3.2.2. <i>Pre-processing</i>	15
3.2.3. Implementasi Metode Histogram Proyeksi.....	17
3.2.4. Implementasi <i>Optical Character Recognition</i>	18
3.2.5. Implementasi Perhitungan Aritmatika.....	20
3.2.6. Uji Coba.....	21
3.2.7. Kesimpulan.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1. Penyajian Data Uji Coba.....	22
4.2. Hasil Analisis.....	23
4.2.1. <i>Pre-Processing</i> Citra.....	23
4.2.2. Segmentasi Citra Menggunakan Proyeksi Histogram.....	24
4.2.3. Implementasi <i>Optical Character Recognition (OCR)</i>	24
4.2.4. Perhitungan Aritmatika.....	25
4.3. Hasil Uji Coba.....	26
BAB V PENUTUP.....	32
5.1. Kesimpulan.....	32
5.2. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Penelitian.....	6
Tabel 4.1 Contoh <i>Dataset</i>	22
Tabel 4.2 Hasil Ekstraksi Teks Citra Tulisan Tangan Operasi Bilangan Matematika.....	26
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Perhitungan Aritmatika.....	29



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Citra Biner.....	9
Gambar 2.2. Citra <i>Grayscale</i>	10
Gambar 2.3. Citra Berwarna.....	10
Gambar 2.4. Histogram Proyeksi Horizontal dan Vertikal.....	11
Gambar 2.5. Tahapan Proses Tesseract OCR.....	13
Gambar 3.1. Kerangka penelitian.....	14
Gambar 3.2. Citra Tulisan Tangan Operasi Bilangan Matematika.....	15
Gambar 3.3. Matrik Citra RGB 3x3.....	16
Gambar 3.4. Matrik Citra <i>Grayscale</i> 3x3.....	16
Gambar 3.5. Matrik Biner 3x3.....	17
Gambar 3.6. Proses Histogram Proyeksi.....	18
Gambar 3.7. Citra Teks Tulisan.....	19
Gambar 3.8. Hasil <i>Output</i> OCR.....	19
Gambar 3.9. Citra <i>Input</i> , <i>Output</i> Tanpa <i>Whitelist</i> , dan <i>Output</i> Menggunakan <i>Whitelist</i>	19
Gambar 4.1. Diagram Alir Sistem Kalkulator Tulisan Tangan	23
Gambar 4.2. Konversi Citra Asli Menjadi <i>Grayscale</i>	23
Gambar 4.3. Konversi Citra <i>Grayscale</i> Menjadi Citra Biner.....	24
Gambar 4.4. Hasil Proyeksi Histogram.....	24
Gambar 4.5. Hasil Ekstraksi Teks.....	25
Gambar 4.6. Proses Perhitungan Aritmatika.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Citra Biner.....	A-1
Lampiran 2. Citra <i>Grayscale</i>	B-1
Lampiran 3. Citra Berwarna.....	C-1

