

**RANCANG BANGUN MODEL PENGENALAN TULISAN  
DENGAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



ABI KURNIAWAN  
19533091

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

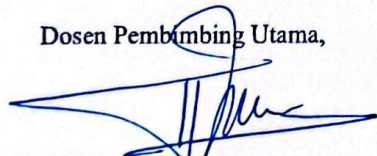
Nama : Abi Kurniawan  
NIM : 19533091  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Model Pengenalan Tulisan  
dengan *Convolutional Neural Network*

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat  
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik  
Universtias Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 31 Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama,



(Ismail Abdurrozzaq Z., S.Kom., M.Kom.)

NIK. 19880728 201804 13

Dosen Pembimbing Pendamping,



(Jamilah Karaman, S.Kom., M.Kom.)

NIK. 19860424 201609 13

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Informatika,



(Adi Fajaryanto C., S.Kom., M.Kom.)

NIK. 19840924 201309 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Abi Kurniawan

NIM : 19533091

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “Rancang Bangun Model Pengenalan Tulisan dengan *Convolutional Neural Network*” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah hasil dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipad dan dafta pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 1 Agustus 2024  
Mahasiswa,



Abi Kurniawan  
NIM. 19533091

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Abi Kurniawan  
NIM : 19533091  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Model Pengenalan Tulisan dengan  
*Convolutional Neural Network*

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Jumat  
Tanggal : 12 Juli 2024

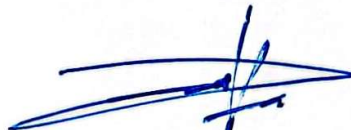
Ketua Penguji,



(Ismail Abdurrozzaq Z.,  
S.Kom., M.Kom.)

NIK. 19880728 201804 13

Anggota Penguji I,



(Angga Prasetyo, S.T., M.Kom.)

NIK. 19820819 201112 13

Anggota Penguji II,



(Ghulam Asrofi Buntoro,  
S.T., M.Eng.)

NIK. 19870723 202109 12

Mengetahui,



Dekan Fakultas Teknik,

(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Informatika,



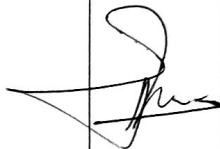
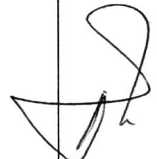
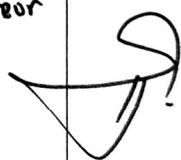
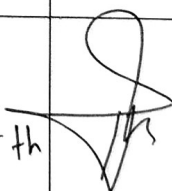
(Adi Fajaryanto C., S.Kom., M.Kom.)


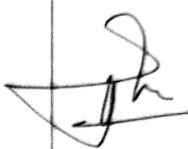
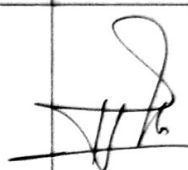


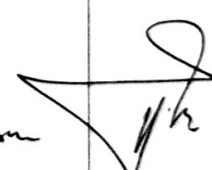
NIK. 19840924 201309 13

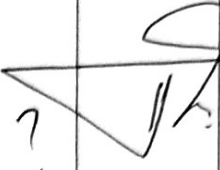




**BERITA ACARA**  
**BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Abi Kurniawan  
 NIM : 19533091  
 Judul Skripsi : .....  
 Dosen Pembimbing I : Ismail Abdurrozzaq Z. S. Kom., M. Kom.

**PROSES PEMBIMBINGAN**

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	24/10 2023	Bab I	Revisi terlampir	
2	19/11 2023	Bab I	revisi Tujuan Logut Bab II	
3	23/11 2023	Bab II	ditambah teori / kajian teori - halaman	
4	18/1 2024	Bab III	- Flowchart Algoritma - Penelitian terdahulu max 5 th - Ditambah penyajian	





No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	25/1 2024	Bab III	Perin = - urutan subbab bab III - uraian di awal bab III	
6	30/1 2024	Bab II	- Flowchart Whitebox - metode	
7	1/2 2024	ACC	ACC sempit	
8	15/5 2024	Aplikasi	Perin . dibedakan hasil & Alur	
9	22/5 2024	Bab I	objek diganti pada latar belakang	
10	30/5 2024	Bab I-III	munculkan model pada Rumus dan batasan masalah	







No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	14/6 2024	Revisi IV	- Sistematika penulisan - Dataset & Data tree ?	
12	29/6 2024		Artikel	
13	1/7 2024		Cek plagiasi profesional no 2	
14	2/7 2024		Cek naskah lengkap	
15	3/7 2024		ACC sidang	
16				







## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Abi Kurniawan  
 NIM : 19533091  
 Judul Skripsi : .....  
 Dosen Pembimbing II : Jamilah Karaman, S.Kom, MT.Kom

### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1		BAB I	- Revisi BAB I Perbaiki Daftar isi + Daftar tabel + gambar	
2		BAB I	- Revisi Latar Belakang - Lanjut bab II - Tambah daftar pustaka	
3		BAB I & II	Latar belakang diperjelas tujuan & batasan masalah	
4	26/1/2021	BAB I & II	- Revisi Latar belakang - Tambah Teori di bab II	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	31/01 2024	BAB 1, 2, 3	- Revisi Bab II : Tambah teori CMM - Revisi bab III	
6	01/02 2024	BAB 1, 2, 3	Ace Sempro	
7	29/5 2024	Software	Beri bet detail angka pada dataset	
8	12/06 2024	BAB IV	- Tambah ke gambar user interface - Perbaiki penulisan	
9	28/06 2024	1, 2, 3, 4, 5	- Perbaiki Penulisan - kalimat asing cetak miring - Tambah Abstrak + Suran	
10	21/06 2024	5	- Tambahkan Suran bagi pendiri selanjutnya	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	5/07 2024	abstrak 4, 5	revisi Abstraksi dan Skripsi	
12	05/07 2024	4, 5	Perbaikan Penulisan dan Susunan	
13	06/07 2024	Seluruh Materi	Cek Plagiasi	
14	06/07 2024	Bab 5 Daftar Pustaka	Revisi bab 5 dan daftar pustaka	
15	06/07 2024	Bab 5	kesimpulan dan saran	
16	07/07 2024		ACC Sidang	

# PLAGIASI



## UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO LEMBAGA LAYANAN PERPUSTAKAAN (L2P)

Jl. Budi Utomo No. 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia  
Telp (0352) 481124, Fax. (0352) 461796,  
e-mail : [akademik@umpo.ac.id](mailto:akademik@umpo.ac.id) Website : [www.umpo.ac.id](http://www.umpo.ac.id)  
Akreditasi Institusi B oleh BAN-PT  
(SK Nomor : 77/SK/BAN-PT/Ak-PPJ/PT/IV/2020)  
NPP.3502102D2014337

---

### SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILIARITY CHECK* KARYA ILMIAH MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Dengan ini kami nyatakan bahwa karya ilmiah dengan rincian sebagai berikut:

Nama : Abi Kurniawan

NIM : 19533091

Prodi : Teknik Informatika

Judul : Rancang Bangun Model Pengenalan Tulisan dengan Convolutional Neural Network

Dosen pembimbing :

1. Ismail Abdurrozzaq Z., S.Kom., M.Kom
2. Jamilah Karaman, S.Kom., M.Kom

Telah dilakukan check plagiasi berupa Skripsi di L2P Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase kesamaan sebesar 16 %

Demikian keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 08/07/2024  
Kepala L2P



Ayu Wulansari, S.Kom, M.A  
NIK. 197608 11 200111 21

Nb: Dosen pembimbing dimohon untuk mengecek kembali keaslian soft file karya ilmiah yang telah diperiksa melalui Turnitin perpustakaan



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
LEMBAGA LAYANAN PERPUSTAKAAN (L2P)**

Jl. Budi Utomo No. 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia  
Telp (0352) 481124, Fax. (0352) 461796,  
e-mail : [akademik@umpo.ac.id](mailto:akademik@umpo.ac.id) Website : [www.umpo.ac.id](http://www.umpo.ac.id)  
Akreditasi Institusi B oleh BAN-PT  
(SK Nomor : 77/SK/BAN-PT/Ak-PP/J/PT/IV/2020)  
NPP.3502102D2014337

---

**SURAT KETERANGAN  
HASIL *SIMILIARITY CHECK* KARYA ILMIAH MAHASISWA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

Dengan ini kami nyatakan bahwa karya ilmiah dengan rincian sebagai berikut:

Nama : Abi Kurniawan

NIM : 19533091

Prodi : Teknik Informatika

Judul : Rancang Bangun Model Pengenalan Tulisan dengan Convolutional Neural Network

Dosen pembimbing :

1. Ismail Abdurrozzaq Z., S.Kom., M.Kom
2. Jamilah Karaman, S.Kom., M.Kom

Telah dilakukan check plagiasi berupa Artikel di L2P Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase kesamaan sebesar 16 %

Demikian keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 08/07/2024  
Kepala L2P



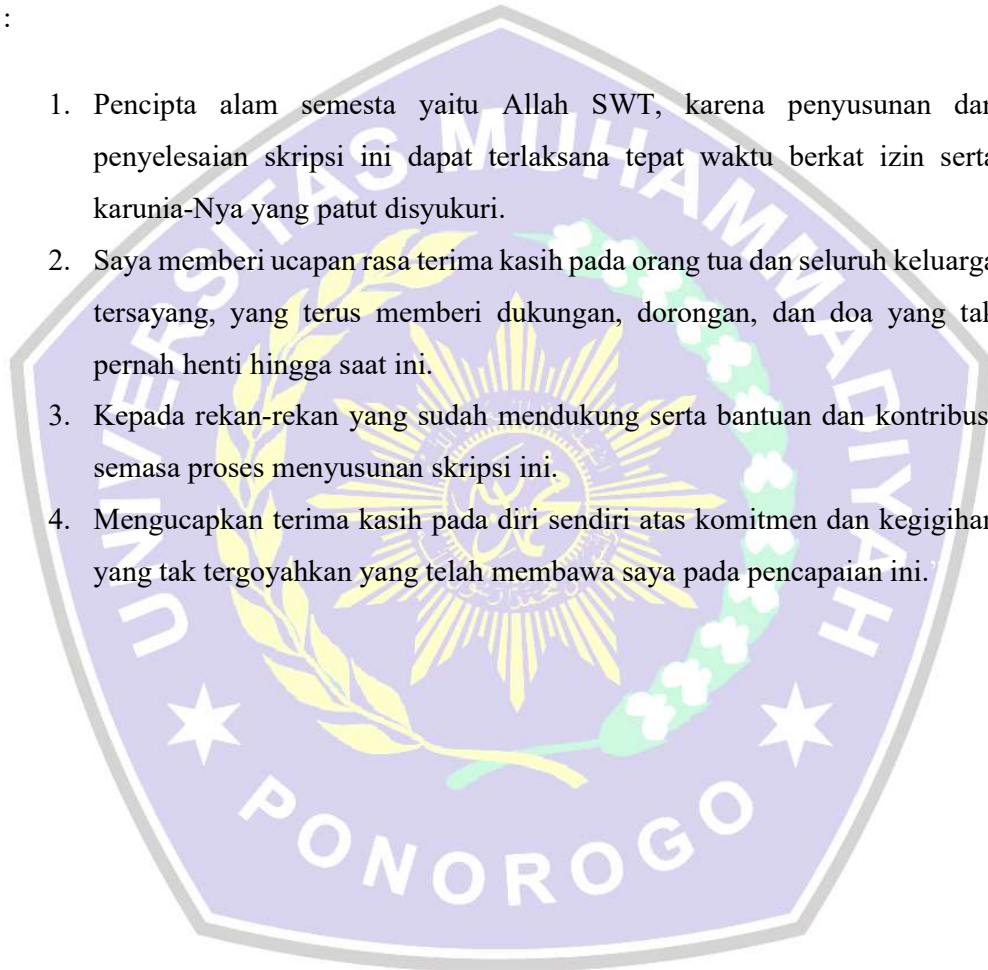
Ayu Wulansari, S.Kom, M.A  
NIK. 197608 11 200111 21

Nb: Dosen pembimbing dimohon untuk mengecek kembali keaslian soft file karya ilmiah yang telah diperiksa melalui Turnitin perpustakaan

## PERSEMBAHAN

Bersyukur kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya, serta atas bantuan dan doa yang melimpah dari semua pihak yang saya sayangi, skripsi saya dapat selesai dengan sukses dan tepat waktu. Dengan demikian, dengan rasa puas dan gembira yang tak terhingga. Saya ingin mempersembahkan rasa terima kasih kesemua pihak yang mendukung dan membantu terlaksananya penelitian ini :

1. Pencipta alam semesta yaitu Allah SWT, karena penyusunan dan penyelesaian skripsi ini dapat terlaksana tepat waktu berkat izin serta karunia-Nya yang patut disyukuri.
2. Saya memberi ucapan rasa terima kasih pada orang tua dan seluruh keluarga tersayang, yang terus memberi dukungan, dorongan, dan doa yang tak pernah henti hingga saat ini.
3. Kepada rekan-rekan yang sudah mendukung serta bantuan dan kontribusi semasa proses penyusunan skripsi ini.
4. Mengucapkan terima kasih pada diri sendiri atas komitmen dan kegigihan yang tak tergoyahkan yang telah membawa saya pada pencapaian ini.



# **RANCANG BANGUN MODEL PENGENALAN TULISAN DENGAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)**

Abi Kurniawan<sup>1</sup>, Ismail Abdurrozzaq Z.<sup>2</sup>, Jamilah Karaman<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, <sup>3</sup>Universitas

Muhammadiyah Ponorogo

<sup>1</sup>e-mail : kurniawanabi2217@gmail.com

---

## **Abstrak**

Pengenalan tulisan tangan telah menjadi topik penelitian yang signifikan dalam bidang visi komputer dan pemrosesan bahasa alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengenalan tulisan tangan Hijaiyah menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) di Taman Pendidikan Al-Qur'an (TPA) Masjid Baitul Hidayah, Desa Kepuhrejo. Sistem ini diharapkan dapat membantu siswa dalam mengenali dan menghafal Hijaiyah dengan lebih efektif serta mendukung pengajar dalam penilaian kemampuan siswa. Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan CNN dengan antarmuka GUI berbasis Tkinter. Dataset yang digunakan mencakup karakter tulisan tangan yang beragam untuk melatih model CNN agar dapat mengenali berbagai variasi tulisan tangan. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk menggambar karakter atau angka pada kanvas digital, yang kemudian dikenali oleh model CNN dan hasil pengenalan ditampilkan secara real-time. Implementasi CNN menunjukkan akurasi tinggi sebesar 99,19% dalam klasifikasi gambar tulisan tangan. Hasil pengujian menunjukkan aplikasi ini memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan respons yang cepat, menjadikannya solusi efektif untuk pembelajaran Hijaiyah di TPA.

**Kata Kunci : *GUI*, CNN, Neural Network**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Model Pengenalan Tulisan dengan *Convolutional Neural Network*”. Skripsi ini merupakan komponen wajib untuk memenuhi kriteria meraih gelar Sarjana Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Selama pengerjaan skripsi ini, penulis menemui banyak hambatan. Walaupun demikian, dengan kontribusi, dukungan, dan arahan dari berbagai pihak, semua kendala atau hambatan ini dapat diatasi. Oleh sebab itu, Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Edy Kurniawan, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Ismail Abdurrozzaq Z, S.Kom., M.Kom, selaku dosen pembimbing 1.
4. Ibu Jamilah Karaman, S.Kom., M.Kom, yang sebagai dosen pembimbing 2.
5. Para dosen di Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah dengan sukarela dan sungguh-sungguh menyampaikan ilmu mereka selama perkuliahan.
6. Teman-teman dari angkatan Teknik Informatika 2019 Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang memberikan dorongan, dukungan, dan bantuan selama persiapan skripsi ini.

Dengan harapan mendapatkan balasan yang lebih besar dari Allah SWT, penulis telah melakukan upaya usaha maksimal untuk menyelesaikan skripsi ini, meskipun menyadari bahwa hasilnya belum mencapai tingkat kesempurnaan yang diinginkan. Dengan ini penulis benar-benar berharap kritik yang bermanfaat dan

saran untuk meningkatkan perbaikan lebih lanjut. Diharapkan penelitian ilmiah ini dapat memberi manfaat yang luas bagi semua pihak yang terkait.

Ponorogo, 31 Juli 2024

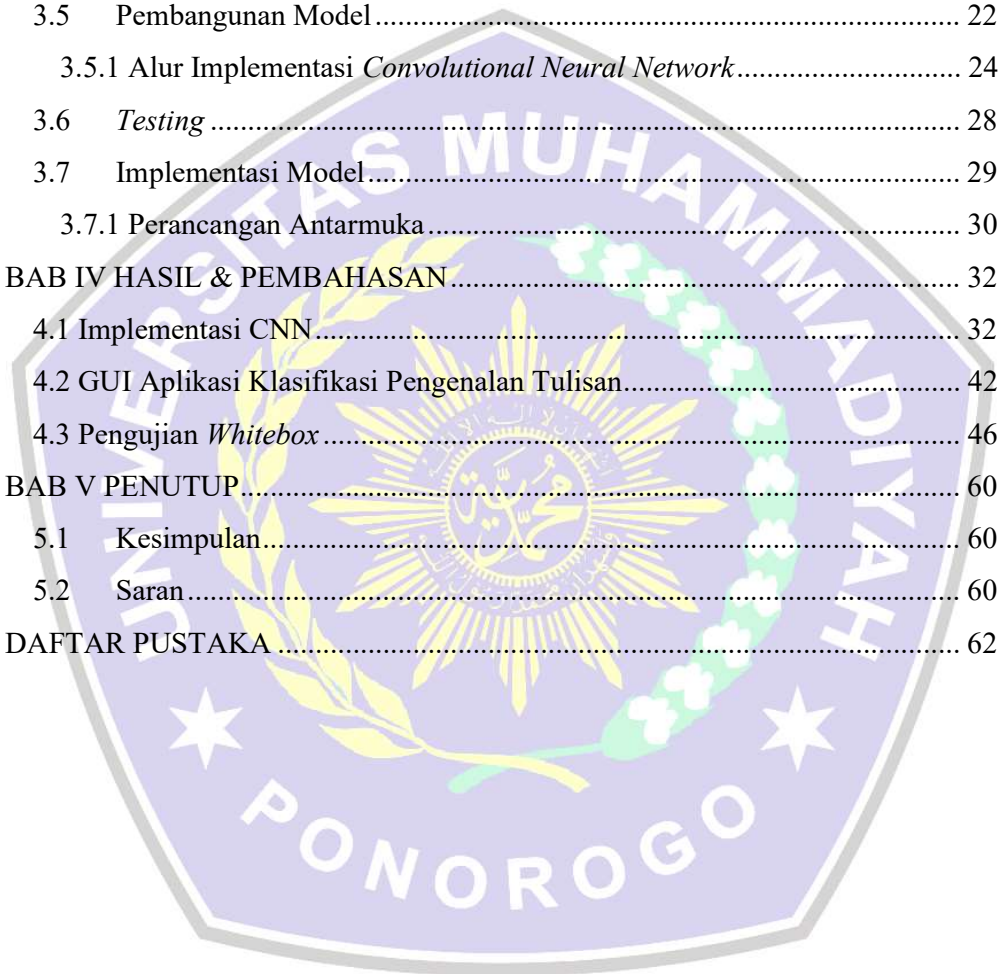
**Abi Kurniawan**



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI .....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN .....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI .....	v
PLAGIASI .....	xi
PERSEMBAHAN.....	xiii
Abstrak .....	xiv
KATA PENGANTAR .....	xv
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR .....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Pengenalan Tulisan Tangan.....	9
2.3 Pengolahan Citra .....	10
2.4 CNN ( <i>Convolutional Neural Network</i> ) .....	10
2.5 <i>Stride</i> .....	15
2.6 <i>Padding</i> .....	15
2.7 Fungsi Aktivasi ReLU.....	16
2.8 <i>Softmax Classifier</i> .....	16
2.9 Tensorflow.....	17
2.10 Visual Studio Code.....	17
2.11 Python.....	17

BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Metode Penelitian.....	19
3.2 Studi Pustaka .....	20
3.3 Dataset .....	20
3.3.1 <i>Pre-processing</i> .....	20
3.4 Perancangan Model .....	21
3.5 Pembangunan Model.....	22
3.5.1 Alur Implementasi <i>Convolutional Neural Network</i> .....	24
3.6 <i>Testing</i> .....	28
3.7 Implementasi Model.....	29
3.7.1 Perancangan Antarmuka.....	30
BAB IV HASIL & PEMBAHASAN.....	32
4.1 Implementasi CNN.....	32
4.2 GUI Aplikasi Klasifikasi Pengenalan Tulisan.....	42
4.3 Pengujian <i>Whitebox</i> .....	46
BAB V PENUTUP.....	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	62



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu .....	5
Tabel 4. 1 Perbandingan <i>Epoch</i> .....	40
Tabel 4. 2 Pengujian <i>Whitebox</i> GUI .....	46
Tabel 4. 3 Pengujian <i>Whitebox</i> CNN .....	56



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Arsitektur CNN .....	11
Gambar 2. 2	Ilustrasi konvolusi .....	11
Gambar 2. 3	<i>Max Pooling Layer</i> .....	12
Gambar 2. 4	<i>Multi Layer Perceptron</i> .....	13
Gambar 2. 5	Ilustrasi <i>backpropagation</i> .....	15
Gambar 3. 1	<i>Flowchart</i> Metode Penelitian .....	19
Gambar 3. 2	Proses Klasifikasi <i>Convolution Neural Network</i> .....	23
Gambar 3. 3	Proses <i>resizing</i> citra .....	21
Gambar 3. 4	Representasi citra menjadi matriks .....	24
Gambar 3. 5	Proses <i>convolution</i> .....	25
Gambar 3. 6	Penerapan fungsi aktivasi ReLU pada matriks hasil <i>convolution</i> ....	25
Gambar 3. 7	Proses <i>max pooling</i> .....	26
Gambar 3. 8	Proses <i>flatten</i> .....	27
Gambar 3. 9	<i>Fully connected layer</i> dengan <i>dropout</i> .....	27
Gambar 3. 10	Desain sistem .....	31
Gambar 3. 11	<i>Flow Graph</i> GUI .....	28
Gambar 4. 1	<i>Import Library</i> .....	32
Gambar 4. 2	<i>Load Dataset</i> .....	33
Gambar 4. 3	<i>Reshape</i> Data .....	34
Gambar 4. 4	<i>One hot encoding</i> .....	34
Gambar 4. 5	<i>Normalize</i> Data .....	35
Gambar 4. 6	CNN Model .....	36
Gambar 4. 7	Matriks CNN .....	36
Gambar 4. 8	<i>Compile</i> Model .....	37
Gambar 4. 9	<i>Train</i> Model 10 <i>Epoch</i> .....	38
Gambar 4. 10	<i>Train</i> Model 20 <i>Epoch</i> .....	39
Gambar 4. 11	Evaluasi Model .....	40
Gambar 4. 12	<i>Save</i> Model .....	41
Gambar 4. 13	<i>Output</i> GUI .....	42
Gambar 4. 14	<i>Output fail</i> GUI .....	43