



SKRIPSI

PENGENALAN KARAKTER TULISAN TANGAN HANGUL SATU SUKU KATA MENGGUNAKAN CNN DENGAN ARSITEKTUR RESNET DAN ALGORITMA SVM

Rena Rama Rosalinda
NPM 21081010190

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Basuki Rahmat, S. Si, MT

Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

PENGENALAN KARAKTER TULISAN TANGAN HANGUL SATU SUKU KATA MENGGUNAKAN CNN DENGAN ARSITEKTUR RESNET DAN ALGORITMA SVM

Rena Rama Rosalinda

NPM 21081010190

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Basuki Rahmat, S. Si, MT

Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Pengenalan Karakter Tulisan Tangan Hangul Satu Suku Kata Menggunakan CNN Dengan Arsitektur ResNet dan Algoritma SVM

Oleh:
RENA RAMA ROSALINDA
NPM. 21081010190

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada
tanggal 01 September 2025.

Menyetujui

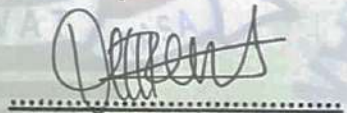
Dr. Basuki Rahmat, S. Si, MT
NIP. 19690723 202121 1 002


..... (Pembimbing I)

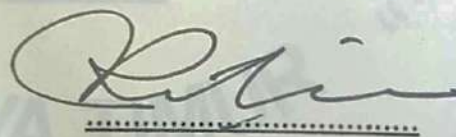
Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom
NIP. 19880525 201803 1 001


..... (Pembimbing II)

Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom
NIP. 19780922 202121 2 005


..... (Ketua Penguji)

Retno Mumpuni, S.Kom, M.Sc
NPT. 172198 70 716054


..... (Anggota Penguji)

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 196811261994032001

Halaman ini sengaja dikosongkan

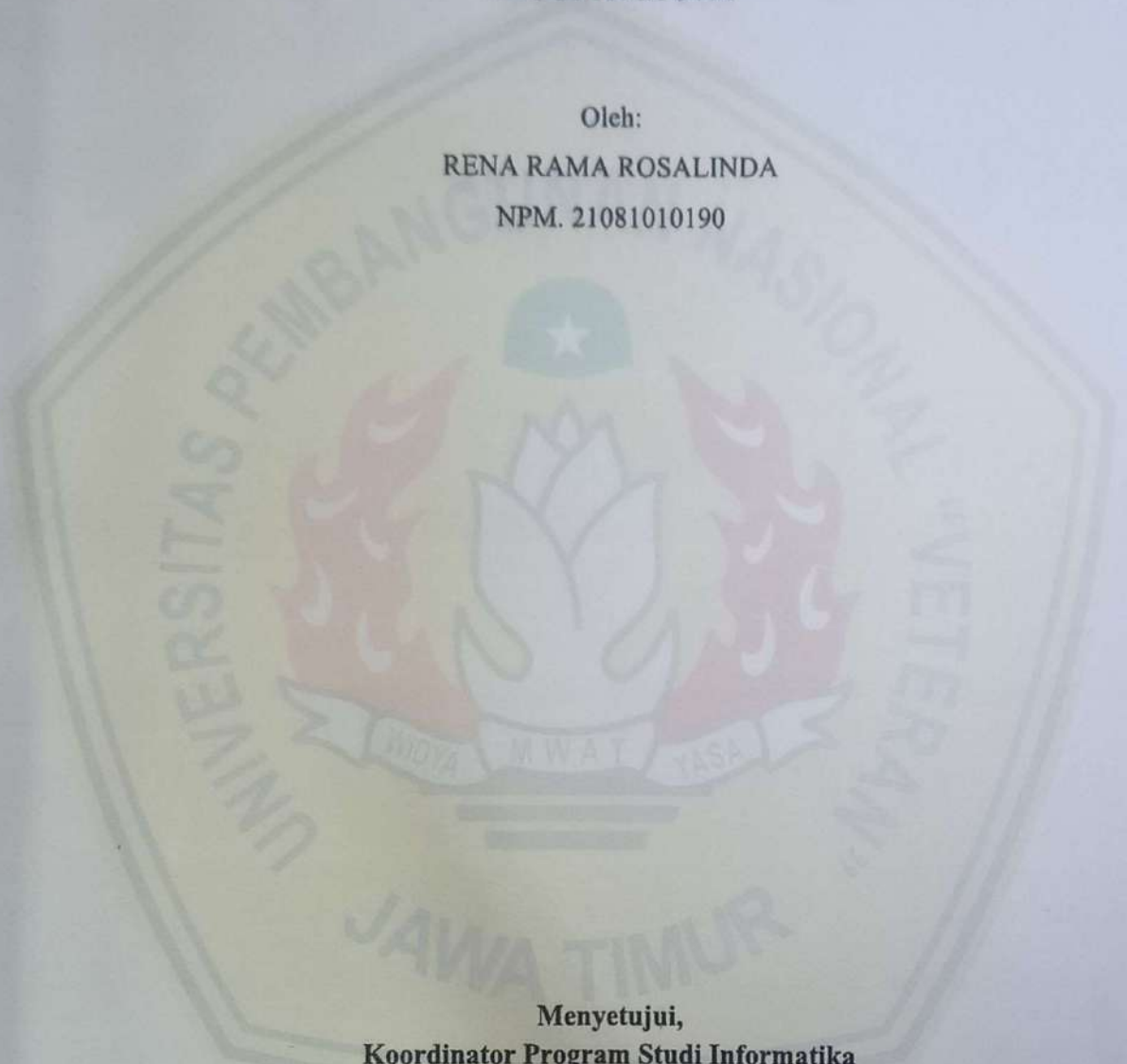
LEMBAR PERSETUJUAN

Pengenalan Karakter Tulisan Tangan Hangul Satu Suku
Kata Menggunakan CNN Dengan Arsitektur ResNet dan
Algoritma SVM

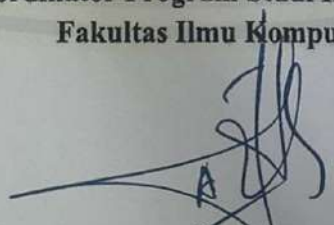
Oleh:

RENA RAMA ROSALINDA

NPM. 21081010190



Menyetujui,
Koordinator Program Studi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer



Fetty Tri Anggraeny, S.Kom. M.Kom

NIP. 19820211 2021212 005

Halaman ini sengaja dikosongkan

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : Rana Rama Rosalinda
NPM : 21081010190
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 09 September 2025

Yang Membuat Pernyataan



Rana Rama Rosalinda

NPM. 21081010190

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Rena Rama Rosalinda / 21081010190
Judul Skripsi : Pengenalan Karakter Tulisan Tangan Hangul
Satu Suku Kata Menggunakan CNN Dengan
Arsitektur ResNet Dan Algoritma SVM
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Basuki Rahmat, S.Si. MT
2. Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom

Kemampuan bahasa asing merupakan salah satu gerbang untuk membuka peluang pendidikan dan pekerjaan yang lebih layak. Penggunaan teknologi dapat membantu hal ini, khususnya teknologi pengenalan tulisan tangan. Namun penggunaan dataset yang terbatas sering menjadi masalah, pada penelitian ini menggunakan model *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur Residual Network (ResNet) dan Algoritma *Support Vector Machine* (SVM). ResNet sebagai ekstraksi fitur pada data mampu menangkap pola data, tanpa kehilangan banyak informasi pada data awal. Sedangkan algoritma SVM sebagai pengklasifikasi data, mampu bekerja dengan baik pada data yang terbatas. Penelitian ini menggunakan hyperparameter kernel linear, kernel polinomial, kernel Radial Basis Function (RBF) dan kernel Sigmoid. Selain itu digunakan juga hyperparameter nilai C dan Gamma. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa akurasi model terbaik didapat dari model yang dilatih dengan kernel linear dan nilai C 0.1 dengan akurasi 81.72% dan akurasi pada data pengujian sebesar 87.50%.

Kata kunci: *Convolutional Neural Network (CNN), Residual Network (ResNet), Pengenalan Tulisan Tangan, Support Vector Machine (SVM)*

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Rena Rama Rosalinda / 21081010190
Thesis Title : Recognition of Single-Syllable Hangul
Handwritten Characters Using CNN with
ResNet Architecture and SVM Algorithm
Thesis Advisor : 1. Dr. Basuki Rahmat, S.Si. MT
2. Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom

Foreign language skills are one of the gateways to opening up opportunities for better education and employment. The use of technology can help with this, especially handwriting recognition technology. However, the use of limited datasets is often a problem. This study uses a Convolutional Neural Network (CNN) model with a Residual Network (ResNet) architecture and a Support Vector Machine (SVM). ResNet, as a feature extraction method for the data, is capable of capturing data patterns without losing much of the original data information. Meanwhile, the SVM algorithm, as a data classifier, is capable of working well with limited data. This research uses hyperparameters of linear kernel, polynomial kernel, Radial Basis Function (RBF) kernel, and Sigmoid kernel. Additionally, the hyperparameters C and Gamma values were also used. The research results indicate that the best model accuracy was obtained from the model trained with a linear kernel and a C value of 0.1, with an accuracy of 81.72% and an accuracy on the test data of 87.50%.

Keywords: *Convolutional Neural Network (CNN), Handwritten Recognition, Residual Network (ResNet), Support Vector Machine (SVM)*

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah, serta karunia-Nya yang tiada terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Pengenalan Karakter Tulisan Tangan Hangul Satu Suku Kata Menggunakan CNN Dengan Arsitektur Resnet Dan Algoritma SVM**”. terselesaikannya karya ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, serta masukan dari berbagai pihak selama proses pengerjaan.

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Basuki Rahmat, S.Si. MT sebagai dosen pembimbing utama dan Bapak Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom sebagai dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasihat serta motivasi kepada penulis. Penulis juga berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

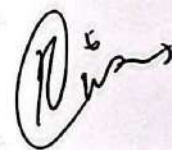
1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, kekuatan, dan hidayah-Nya hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Orang tua, teh Susi, dan adik yang telah memberikan dukungan secara materi dan non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dari awal hingga akhir dengan baik.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak Andreas Nugroho Sihananto, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Skripsi Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah membantu proses administrasi skripsi.
6. Ibu Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT. dan Ibu Dr. Ir. Kartini, S.Kom, MT. selaku Dosen Penguji Seminar Proposal yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun.
7. Ibu Henni Endah Wahanani, ST. M.Kom. dan Ibu Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc. selaku Dosen Penguji Seminar Hasil yang telah memberikan saran, masukan, serta kritik yang membangun.

8. Bapak Fawwaz Ali Akbar, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Wali yang telah membantu penulis selama masa studi.
9. Seluruh Dosen Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan.
10. Seluruh teman-teman Program Studi Informatika angkatan 21.
11. Teman-teman penulis Fitri, Alya, Azizah, Aliefka, dan Gisna yang masih menemani dari MTS hingga saat ini, dan memberikan saran serta motivasi, hingga mendengarkan keluhan penulis selama menjalani masa perkuliahan.
12. Prinaf yang sudah menemani dan membantu sepanjang perjuangan dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan. Serta mendukung penulis untuk menyelesaikan tugas akhir dan perkuliahan ini.
13. Seluruh pihak yang sudah membantu penulis selama perkuliahan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari para pembaca sangat penulis harapkan demi penyempurnaan karya ilmiah ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu teknologi informasi, khususnya dalam pengenalan gambar, serta menjadi kontribusi akademis bagi institusi dan masyarakat luas.

Surabaya, 09 September 2025

Penulis,



Rena Rama Rosalinda
NPM. 21081010190

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Penelitian Terdahulu	7
2.2. Hangul.....	10
2.3. Kecerdasan Buatan.....	13
2.4. Machine Learning.....	13
2.5. Deep Learning.....	15
2.6. Convolutional Neural Network (CNN)	16
2.7. Residual Network (ResNet).....	18
2.8. Support Vector Machine (SVM).....	22
2.9. K-Fold (Cross Validation).....	24
2.10. Transfer Learning.....	24
2.11. Python.....	25
2.12. Tensorflow	25
2.13. Keras.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27

3.1.	Alur Penelitian.....	27
3.2.	Studi Literatur.....	27
3.3.	Pengumpulan Data	28
3.4.	Pra-Pemrosesan Data.....	29
3.5.	Perancangan Model.....	33
3.6.	Pelatihan Model.....	52
3.6.1.	Skenario Uji.....	54
3.7.	Evaluasi Model	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		57
4.1	Lingkungan Pengembangan Penelitian.....	57
4.1.1	Spesifikasi Perangkat Keras.....	57
4.2	Mengimpor Pustaka.....	58
4.3	Memuat Dataset.....	60
4.4	Pembagian Data.....	63
4.5	Augmentasi Data	65
4.6	Memuat Model.....	67
4.7	Mengekstrak Data.....	69
4.8	Pelatihan Model SVM untuk Klasifikasi.....	71
4.9	Visualisasi Hasil.....	79
4.10	Evaluasi Hasil	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		85
DAFTAR PUSTAKA.....		87

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Alfabet vokal Korea	11
Tabel 2. 2 Alfabet konsonan Korea.....	12
Tabel 2. 3 Algoritma Dasar Machine Learning	14
Tabel 3. 1 Format Dataset	28
Tabel 3. 2 Rasio Pembagian Dataset.....	33
Tabel 3. 3 Parameter Pelatihan Model	53
Tabel 3. 4 Spesifikasi Perangkat Keras.....	53
Tabel 3. 6 Skenario uji pada model.....	54
Tabel 3. 5 Confusion Matrix	55
Tabel 4. 1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	57
Tabel 4. 2 Hasil Pelatihan dengan Hyperparameter Kernel Linear	74
Tabel 4. 3 Hasil Pelatihan dengan Hyperparameter Kernel RBF	75
Tabel 4. 4 Hasil Pelatihan dengan Hyperparameter Kernel Polinomial	76
Tabel 4. 5 Hasil Pelatihan dengan Hyperparameter Kernel Sigmoid	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur CNN	17
Gambar 2. 2 Arsitektur ResNet.....	18
Gambar 2. 3 Proses perkalian Gambar Input dan Filter.....	19
Gambar 2. 4 Fungsi Aktivasi ReLU.....	21
Gambar 2. 5 Proses Max Pooling.....	21
Gambar 2. 6 Proses Global Average Pooling.....	22
Gambar 2. 7 Arsitektur Support Vector Machine (SVM).....	22
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	27
Gambar 3. 2 Blok Diagram Pra-pemrosesan data.....	30
Gambar 3. 3 Blok Diagram Proses Pelabelan Data.....	31
Gambar 3. 4 Blok Diagram Proses <i>Resize</i>	32
Gambar 3. 5 Arsitektur model ResNet50 dan SVM	34
Gambar 3. 6 Diagram Blok Model ResNet50	34
Gambar 3. 7 Sampel Data Input Ekstraksi Fitur	35
Gambar 3. 8 Kernel Ukuran 3x3	35
Gambar 3. 9 Nilai Piksel Karakter Suku Kata "Ko"	36
Gambar 3. 10 Perhitungan Manual Lapisan Konvolusi	44
Gambar 3. 11 Hasil Perhitungan Proses Konvolusi	45
Gambar 3. 12 Hasil Batch Normalization	47
Gambar 3. 13 Implementasi ReLU	47
Gambar 3. 14 Implementasi Lapisan Max Pooling.....	48
Gambar 3. 15 Blok Diagram Klasifikasi dengan SVM.....	49
Gambar 4. 1 Platform penelitian	58
Gambar 4. 2 Output kode memuat data	61
Gambar 4. 3 Output jumlah file setiap folder	62
Gambar 4. 4 Output Proses Augmentasi Data	67
Gambar 4. 5 Ringkasan Model.....	68
Gambar 4. 6 Proses Ekstraksi Fitur Pada Data	71
Gambar 4. 7 Hasil akurasi terbaik setiap kernel	82
Gambar 4. 8 Confusion Matrix	83