

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**PERBANDINGAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (CNN) DAN SUPPORT VECTOR MACHINES
(SVM) UNTUK KLASIFIKASI CITRA
WAJAH KATEGORI USIA**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada
Program Studi Teknik Informatika**

Oleh:

BOY RIZKY OMPUSUNGGU

NPM: 200840096



**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
MEDAN
2026**

PERNYATAAN PENULIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Katolik Santo Thomas, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Boy Rizky Ompusunggu

NPM : 200840109

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Ilmu Komputer

Jenis Karya : Skripsi

1. Menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Santo Thomas Hak Bebas Royalti Nonesklusif (**Non Exclusive Royalty-Free Right**) atas karya ilmiah saya tersebut, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonesklusif ini, Universitas Katolik Santo Thomas berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Universitas Katolik Santo Thomas

Pada Tanggal : 15 November 2025

Yang Menyatakan

Boy Rizky Ompusunggu

SKRIPSI

PERBANDINGAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DAN SUPPORT VECTOR MACHINES (SVM) UNTUK KLASIFIKASI CITRA WAJAH KATEGORI USIA

Dipersiapkan dan Disusun oleh :

BOY RIZKY OMPUSUNGGU

200840096

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
pada tanggal 12 November 2020

UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama/Penguji I

Penguji II

UNIKA SANTO THOMAS

Romatus Damanik, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0115027901

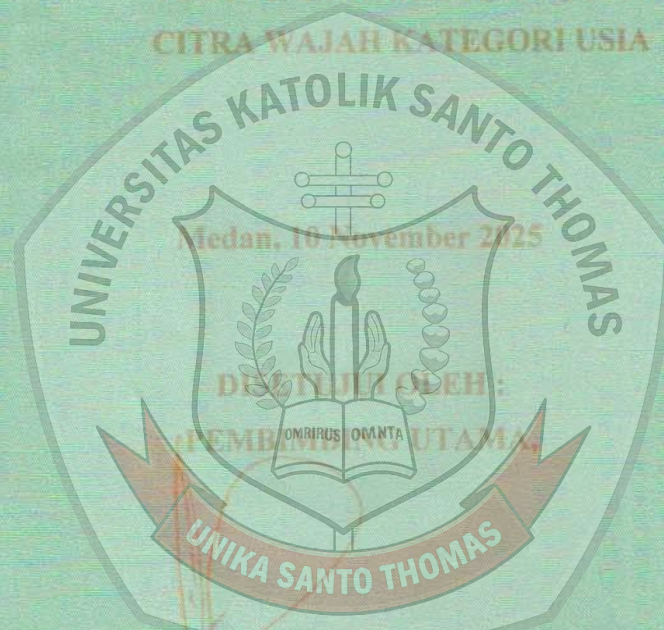
Andy Paul Harianja, ST, M.Kom
NIDN. 0108117501

Penguji III

Emerson P. malau, S.Si, M.Kom
NIDN. 0129119101

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

NAMA : BOY RIZKY OMPUSUNGGU
NPM : 200840096
PROGRAM STUDI : TEKNIK INFORMATIKA
JENJANG : STRATA SATU (S-1)
JUDUL SKRIPSI : PERBANDINGAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK (CNN) DAN SUPPORT
VECTOR MACHINES (SVM) UNTUK KLASIFIKASI
CITRA WAJAH KATEGORI USIA



Romanus Damanik, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0115027901

Disahkan Oleh :



Maslihan Sagala, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0126088202



Desinta Purba, S.T.M.Kom
NIDN. 0111067801

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dan Support Vector Machines (SVM) dalam melakukan klasifikasi pengenalan citra wajah berdasarkan kategori usia pada sistem berbasis web. Klasifikasi usia wajah merupakan salah satu permasalahan penting dalam bidang pengolahan citra digital yang banyak diterapkan pada sistem identifikasi dan analisis demografi. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan dataset citra wajah yang terdiri dari beberapa kategori usia, yang selanjutnya melalui tahap preprocessing sebelum digunakan pada proses pelatihan dan pengujian model. Pendekatan penelitian dilakukan dengan membangun dan melatih dua model klasifikasi, yaitu CNN dan SVM, kemudian melakukan evaluasi kinerja secara komparatif menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model CNN menghasilkan tingkat akurasi sebesar 88%, sedangkan model SVM memperoleh akurasi sebesar 72%. Selain itu, model CNN juga menunjukkan nilai rata-rata presisi sebesar 86,1%, recall 92%, dan F1-score 87%, yang lebih tinggi dibandingkan model SVM dengan nilai presisi 72%, recall 73,6%, dan F1-score 72,8%. Secara keseluruhan, model CNN menunjukkan performa yang lebih stabil pada setiap kategori usia, sementara model SVM cenderung mengalami kesalahan prediksi terutama pada kategori usia anak-anak dan orang tua. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma CNN lebih efektif dalam mengekstraksi fitur kompleks dari citra wajah dibandingkan dengan SVM, sehingga menghasilkan kinerja klasifikasi yang lebih baik dalam pengenalan usia wajah berbasis web.

Kata kunci: *Pengenalan Wajah, Klasifikasi Usia, Convolutional Neural Network, Support Vector Machines, Sistem Berbasis Web.*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan berkat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini berjudul PERBANDINGAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DAN SUPPORT VECTOR MACHINES(SVM) UNTUK KLASIFIKASI CITRA WAJAH KATEGORI USIA. Dalam penulisan skripsi ini penulis ucapkan banyak terimakasih kepada setiap pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini sampai dengan selesai, antara lain:

1. Bapak Prof. Dr. Maidin Gultom, S.H., M.Hum, Selaku Rektor Universitas Katolik Santo Thomas Medan Sumatera Utara.
2. Ibu Desinta Purba ST, M.Kom Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan Sumatera Utara.
3. Ibu Masdiana Sagala S.Kom., M.Kom Selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Pak Romanus S.Kom., M.Kom Selaku Dosen Pembimbing. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan selama proses penyusunan laporan ini.
5. Seluruh Dosen Pengajar dan Staff Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan Sumatera Utara.
6. Kedua orang tua penulis Haposan Ompusunggu (Op.yobel) dan Emmin pasaribu (Op.yobel) yang telah memberikan semangat, motivasi dan doa bagi penulis.
7. Saudara Kandung Hotri Ompusunggu, Gobson Ompusunggu, Getti Ompusunggu, Sasto Ryan Ompusunggu, Masri Ompusunggu, Darmono Ompusunggu, Lesmawani Ompusunggu yang membantu dan mendoakan penulis.
8. Sahabat-sahabat seperjuangan Hardiman Simamora, Welly Sitorus, Divo Silalahi, Bendri Ambarita, Bridhoyoan Sinaga, Ishak Eben Pasaribu, dan

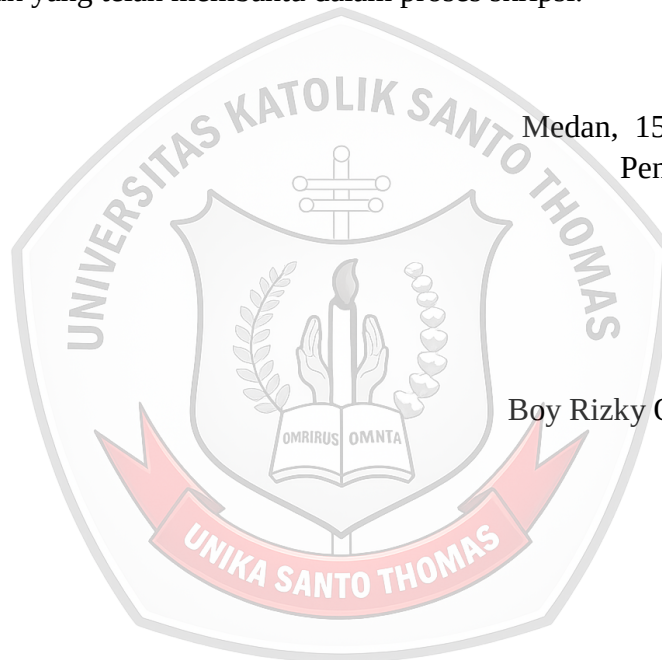
Gevin Damanik, Andre Jonatan Damanik yang selalu memberikan ilmu, hiburan, dan dorongan kepada penulis.

9. Seluruh teman stambuk 2020 khususnya TI-C yang telah memberikan kenangan manis selama perkuliahan.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dalam proses pengerjaan skripsi, terima kasih atas bantuan, tumpangan tangan serta kesedian dalam membantu pengerjaan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan berkatnya kepada seluruh pihak yang membantu. Sekali lagi terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses skripsi.

Medan, 15 November 2025
Penulis

Boy Rizky Ompusunggu



DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not c
SKRIPSI.....	Error! Bookmark not c
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah.....	2
I.4 Maksud dan Tujuan	3
I.4.1 Maksud.....	3
I.4.2 Tujuan	3
I.5 Manfaat Penelitian	3
I.6 Metodologi Penelitian	4
I.6.1 Tahap Pengumpulan Data	4
I.6.2 Preprocessing Data	4
I.6.3 Implementasi Model CNN.....	4
I.6.4 Implementasi Model SVM.....	5
I.6.5 Evaluasi dan Perbandingan Perporma	5
I.6.6 Analisis Hasil	5
I.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
II.1 Pengenalan Citra Wajah.....	6
II.2 Artificial Intelligence	7
II.3 Machine Learning	8
II.3.1 Komponen-komponen	8

II.3.2 Tipe Machine Learning	9
II.4 Deep Learning	11
II.5 Convolutional Neural Network	11
II.5.1 Lapisan Konvolusi (Convolutional Layers)	12
II.5.2 Lapisan Pooling (Pooling Layers)	13
II.5.3 Lapisan Fully Connected (Fully Connected Layers)	14
II.5.4 Fungsi Aktivasi (Activation Functions)	15
II.5.5 Lapisan Normalisasi (Normalization Layers)	17
II.5.6 Lapisan Dropout (Dropout Layers)	19
II.6 Support Vector Machine	21
II.6.1 Hyperplane	22
II.6.2 Support Vektor	23
II.6.3 Margin	24
II.6.4 Fungsi Kernel	25
II.7 Evaluasi Kinerja Algoritma	29
II.7.1 Akurasi (Accuracy)	29
II.7.2 Presisi (Precision)	30
II.7.3 Recall (Sensitivity atau True Positive Rate)	30
II.7.4 F1-Score	30
II.7.5 Confusion Matrix	31
II.7.6 Waktu Komputasi	31
II.8 Tools Pendukung	31
II.8.1 Framework dan Library untuk Machine Learning	31
II.8.2 Dataset dan Preprocessing	32
II.8.3 Tools Pengelolaan Dataset	32
II.8.4 Visualisasi dan Evaluasi	32
II.8.5 MLOps dan Deployment	32
II.8.6 Cloud Computing	32
II.9 Flowchart	33
II.10 Penelitian Terdahulu	34
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN	36
III.1 Analisis	36

III.2 Analisis Kebutuhan Fungsional	36
III.3 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	37
III.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	37
III.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	38
III. 6 Analisis dan Perancangan Sistem.....	38
III.6.1 Dataset.....	39
III.6.2 Train CNN.....	41
III.6.3 Train SVM	42
III.6.4 Klasifikasi CNN	43
III.6.5 Klasifikasi SVM.....	43
III.6.6 Hasil klasifikasi.....	44
III.7 Flowchart sistem.....	45
III.8 Perancangan Basis Data	46
III.8.1 klasifikasi_wajah_admin.....	46
III.8.2 klasifikasi_wajah_dataset.....	47
III.8.3 klasifikasi_wajah_hasil_pelatihan.....	47
III.8.4 klasifikasi_wajah_hasil_klasifikasi.....	48
III.8.5 Tabel klasifikasi_wajah_log_aktivitas	49
III.9 Desain Entity Relationship Diagram (ERD)	50
III.10 Activity Diagram.....	52
III.10.1 Activity Diagram login.....	52
III.10.2 Activity Diagram Upload Dataset.....	53
III.10.3 Activity Diagram Train CNN dan SVM	54
III.10.4 Activity Diagram Klasifikasi dan Hasil	55
III.11 Rancangan Antarmuka	56
III.11.1 Halaman Login.....	57
III.11.2 Dasbord	57
III.11.3 Upload dataset.....	58
III.11.4 Train CNN dan SVM	59
III.11.5 Klasifikasi Model	59
III.11.6 Hasil	60
III.12 Uji Coba	61

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	62
IV.1 Implementasi Sistem	62
IV.1.1 Implementasi Backend (Server-side)	62
IV.1.2 Implementasi Frontend (Client-side)	63
IV.1.3 Implementasi Database	63
IV.1.4 Implementasi Web Server	63
IV.2 Implementasi Komponen Sistem	64
IV.2.1 Tampilan Dashbord.....	64
IV.2.2 Halaman Upload Dataset	64
IV.2.3 Halaman Latih Model CNN.....	66
IV.2.4 Latih Model SVM	68
IV.2.5 Halaman Klasifikasi Model	69
IV.2.6 Halaman Hasil Klasifikasi	70
IV.3 Implementasi dan Pengujian Hasil.....	76
IV.3.1 Pengujian Model train Convolutional Neural Network (CNN).....	77
IV.3.2 Pengujian Model Train Support Vektor Machine (SVM).....	79
IV.3.3 Perbandingan Model CNN dan SVM.....	81
IV.3.4 Prediksi CNN & SVM.....	86
BAB V KESIMPULAN.....	92
V.1 Kesimpulan	92
V.2 Saran	92
DAFTAR PUSTAKA.....	94
LAMPIRAN.....	95

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Confusion Matrikx	31
Tabel III.1	Kebutuhan Perangkat Lunak.....	37
Tabel III.2	Kebutuhan Perangkat Keras.....	38
Tabel III.3	Dataset	40
Tabel III.4	klasifikasi_wajah_admin	46
Tabel III.5	klasifikasi_wajah_dataset	47
Tabel III.6	klasifikasi_wajah_hasil_pelatihan	48
Tabel III.7	Tabel klasifikasi_wajah_hasil_klasifikasi	48
Tabel III.6	Tabel klasifikasi_wajah_log_aktivitas.....	49
Tabel III.7	Tabel Entity Relationship Diagram (ERD).....	50
Tabel IV.1	Proses dalam Train CNN.....	67
Tabel IV.2	presisi cnn	78
Tabel IV.3	recall cnn.....	78
Tabel IV.4	F1-score cnn.....	78
Tabel IV.5	recap CNN	78
Tabel IV.6	akurasi svm.....	80
Tabel IV.7	recall svm.....	80
Tabel IV.8	F1-Score.....	80
Tabel IV.9	recap svm.....	81
Tabel IV.10	perbandingan cnn dan svm dari confusion matrix	81
Tabel IV.11	sampel gambar	85
Tabel IV.12	hasil prediksi cnn dan svm.....	86
Tabel IV.13	jumlah prediksi cnn.....	88
Tabel IV.14	jumlah prediksi svm.....	88
Tabel IV.15	hasil cnn	89
Tabel IV.16	hasil SVM.	90
Tabel IV.17	hasil perbandingan cnn dan svm.....	91
Tabel IV.18	Tabel perkelas	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Posisi deep learning pada artificial intelligen	8
Gambar II.2	Lapisan Konvolusi (Convolutional Layers)	12
Gambar II.3	pooling layer	13
Gambar II.4	Pooling layer	14
Gambar II.5	Fungsi Aktivasi	15
Gambar II.6	Lapisan Normalisasi.....	18
Gambar II.8	Support Vektor Machine	21
Gambar II.9	Hyperlan.....	22
Gambar II.10	Support Vektor	23
Gambar II.11	Margin.....	24
Gambar II.12	Kernel Linear.....	26
Gambar II.13	Kernel Polynomial	27
Gambar II.14	Kernel <i>Radial Basic Function</i> (RBF).....	28
Gambar II.15	Sigmoid Kernel.....	28
Gambar II.16	Flowchart	33
Gambar III.1	Arsitektur Sistem.....	39
Gambar III.2	Train CNN.....	41
Gambar III.3	Train SVM	42
Gambar III.4	klasifikasi CNN	43
Gambar III.5	klasifikasi SVM.....	44
Gambar III. 6	Flowchart Alur system	45
Gambar III.7	Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem Klasifikasi Wajah Berbasis Web	51
Gambar III.8	Activity Diagram logi	53
Gambar III.9	Activity Diagram Upload Dataset.....	54
Gambar III.10	Activity Diagram train	55
Gambar III.11	Activity Diagram klasifikasi dan hasil	56
Gambar III.12	halaman login	57
Gambar III.13	halaman dasbord.....	58

Gambar III.14	Halaman Upload data.....	58
Gambar III.15	train cnn dan svm	59
Gambar III.16	klasifikasi model	60
Gambar III.17	Hasil evaluasi dan klasifikasi	60
Gambar IV.1	Tampilan dataset	64
Gambar IV.2	Halaman Upload Dataset	65
Gambar IV.3	Upload Dataset Wajah.....	65
Gambar IV.4	Tampilan dasbord.....	66
Gambar IV.5	Halaman Latih Model	66
Gambar IV.6	Output Train CNN	68
Gambar IV.7	Halaman Klasifikasi Model.....	69
Gambar IV.8	parameter.....	70
Gambar IV.9	klasifikasi CNN	71
Gambar IV.10	hasil klasifikasi CNN	72
Gambar IV.11	hasil klasifikasi CNN	72
Gambar IV.12	Output Train SVM	73
Gambar IV.13	klasifikasi SVM.....	74
Gambar IV.14	hasil Klasifikasi Gambar.....	74
Gambar IV.15	hasil Klafikasi SVM.....	75
Gambar IV.16	Halaman Hasil Klasifikasi	76
Gambar IV.17	Pengujian Model Convolutional Neural Network (CNN)	77
Gambar IV.18	sampel hasil klasifikasi	81
Gambar IV. 19	sampel hasil klasifikasi	82
Gambar IV.20	sampel hasil klasifikasi	82
Gambar IV.21	sampel hasil klasifikasi	83
Gambar IV.22	sampel perbandingan.....	84
Gambar IV.23	sampel perbandingan.....	84

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, L., Xu, Y., & Wang, J. (2019). Age estimation from facial images using CNN and SVM hybrid model. *Pattern Recognition Letters*, 128, 15-21. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2019.06.003>
- Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support-vector networks. *Machine Learning*, 20(3), 273-297. <https://doi.org/10.1007/BF00994018>
- Danukusumo, H. (2017). Penerapan deep learning untuk klasifikasi citra wajah. Jakarta: Penerbit Teknosains.
- Gupta, S., & Patel, A. (2023). Age classification using CNN and SVM: A hybrid approach. *IEEE Transactions on Machine Learning*, 34(8), 1568-1578. <https://doi.org/10.1109/TML.2023.312367>
- Liu, Y., Zhao, R., & Shao, M. (2021). Deep CNN vs. SVM: A performance evaluation on facial age group classification. *International Journal of Image Processing*, 12(4), 231-245. <https://doi.org/10.1016/j.ijip.2021.09.011>
- Mitchell, T. M. (1997). *Machine learning*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Schölkopf, B., & Smola, A. J. (2002). *Learning with kernels: Support vector machines, regularization, optimization, and beyond*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Shukla, R. (2018). *Machine learning with TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems*. Birmingham, UK: Packt Publishing.
- Singh, H., & Sharma, A. (2022). Analysis of CNN and SVM for facial age estimation: A comparative study. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 13(1), 78-87. <https://doi.org/10.5120/ijarcs-v13i1.15567>
- Vasilev, I., Slater, D., Spacagna, G., Roelants, P., & Zocca, V. (2019). *Python deep learning: Exploring deep learning techniques and neural network architectures with PyTorch, Keras, and TensorFlow*. Birmingham, UK: Packt Publishing.
- Zaharchuk, G., Gong, E., Wintermark, M., Rubin, D., & Langlotz, C. (2018). Deep learning in neuroradiology. *American Journal of Neuroradiology*, 39(10), 1776-1784. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A5543>
- Zhang, X., Li, W., & Zhang, X. (2020). Comparison of CNN and SVM for face recognition in age classification. *Journal of Computational Vision and AI Research*, 7(2), 45-58. <https://doi.org/10.1007/s10266-020-0904-7>