

SKRIPSI

**PERBANDINGAN PERFORMA ARSITEKTUR MODEL
RESNET DALAM PENGENALAN GESTUR TANGAN SISTEM
ISYARAT BAHASA INDONESIA**



ARYA ANANDYA DIPHAYANA

1519620015

Intelligentia - Dignitas
PROGRAM STUDI

SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Judul : Perbandingan Performa Arsitektur Model Resnet Dalam Pengenalan
Gestur Tangan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia
Penyusun : Arya Anandya Diphayana
NIM : 1519620015

Proposal skripsi telah didiskusikan dan diusulkan dari Dosen Pembimbing:

NAMA DOSEN

TANDA TANGAN

TANGGAL

Irma Permata Sari, M.Eng.
(Dosen Pembimbing 1)



11 September 2024

Ali Idrus, M.Kom.
(Dosen Pembimbing 2)

11 Oktober 2024

Telah disetujui oleh:

NAMA DOSEN

TANDA TANGAN

TANGGAL

Murien Nugraheni, S.T.,
M.Cs
(Dosen Penguji 1)

14 Desember 2024

Fuad Mumtas, M.TI
(Dosen Penguji 2)

20 Desember 2024

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Judul : Perbandingan Performa Arsitektur Model Resnet Dalam Pengenalan
Gestur Tangan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia
Penyusun : Arya Anandya Diphayana
NIM : 1519620015

Disetujui oleh:

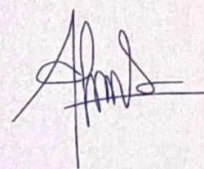
Pembimbing I,



Irma Permata Sari, M.Eng.

NIP. 198905262019032022

Pembimbing II,

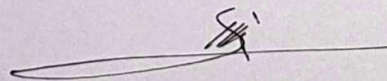


Ali Idrus, M.Kom.

NIP. 198802262019031010

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi



Lipur Sugiyanta, Ph.D.

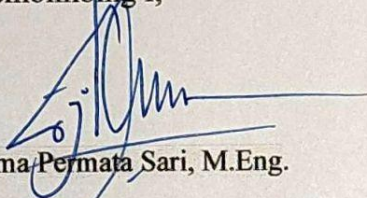
NIP. 197612292003121002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Perbandingan Performa Arsitektur Model Resnet Dalam
Pengenalan Gestur Tangan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia
Penyusun : Arya Anandya Diphayana
NIM : 1519620015
Tanggal Ujian : 20 Juni 2025

Disetujui oleh:

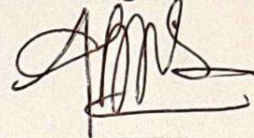
Pembimbing I,



Irma Permata Sari, M.Eng.

NIP. 198905262019032022

Pembimbing II,

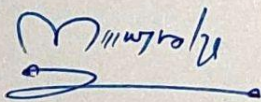


Ali Idrus, M.Kom.

NIP. 198802262019031010

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi :

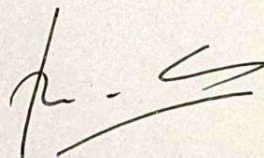
Ketua Penguji,



Murien Nugraheni, S.T., M.Cs.

NIP.198710112019032012

Anggota Penguji I,



Dr. Ria Arafiah, M.Si.

NIP.197511212005012004

Anggota Penguji II,

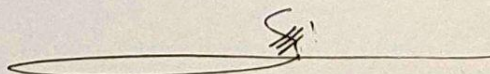


Fuad Mumtas, M.TI.

NIP.198810312019032005

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi



Lipur Sugiyanta, Ph.D.

NIP. 197612292003121002

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 27 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



Arya Anandya Diphayana

No. Reg. 1519620015

Intelligentia - Dignitas



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Arya Anandya Diphayana

NIM : 1519620015

Fakultas/Prodi : Teknik / Sistem dan Teknologi Informasi

Alamat email : diphayana11@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (... ..)

yang berjudul :

Perbandingan Performa Arsitektur Model Resnet Dalam Pengenalan Gestur Tangan Sistem

Isyarat Bahasa Indonesia

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Juli 2025

Penulis

(Arya Anandya Diphayana)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT atas segala berkat dan karunia yang diberikan-Nya serta Orang Tua penulis untuk segala dukungan dan doa yang menyertai sehingga saya dapat mengerjakan dan menyelesaikan skripsi dengan judul **Perbandingan Performa Arsitektur Model Resnet Dalam Pengenalan Gestur Tangan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi perkuliahan pada Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Dalam pengerjaan skripsi ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan, bimbingan, kerja sama, dan motivasi yang diberikan dari berbagai pihak, yaitu:

1. Orang Tua, untuk segala dukungan dan doa yang menyertai.
2. Lipur Sugiyanta, Ph.D. selaku kepala prodi Sistem dan Teknologi Informasi.
3. Irma Permata Sari, M.Eng. dan Ali Idrus, M.Kom. selaku dosen pembimbing skripsi.
4. Teman-teman yang telah membantu dan memberi semangat selama pengerjaan skripsi ini.

Jakarta, 10 September 2024



Arya Anandya Diphayana

Intelligentia - Dignitas

**PERBANDINGAN PERFORMA ARSITEKTUR MODEL RESNET
DALAM PENGENALAN GESTUR TANGAN SISTEM ISYARAT
BAHASA INDONESIA**

Arya Anandya Diphayana

Dosen Pembimbing: Irma Permata Sari, M.Eng. & Ali Idrus, M.Kom.

ABSTRAK

Bahasa isyarat seperti Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) merupakan metode komunikasi bagi penyandang tunawicara dan tunarungu. SIBI dapat diinterpretasikan dengan menggunakan *convolutional neural network* (CNN) dan tidak jarang bagi seseorang untuk membandingkan lebih dari satu model atau arsitektur model CNN untuk mencari model dengan performa terbaik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan performa dan menentukan model dengan performa terbaik di antara ResNet50, ResNet101, ResNet152, ResNet50V2, ResNet101V2, dan ResNet152V2 dalam pengenalan gestur tangan huruf alfabet SIBI. Penelitian ini menggunakan 72000 total gambar yang dibagi sama rata ke 24 kelas yang kemudian dilanjutkan dengan pra-pemrosesan data dan pelatihan keenam model ResNet. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari segi nilai *precision*, *recall*, dan *f1-score* untuk semua ResNet menghasilkan nilai 1, dari segi akurasi *train* ResNet101V2 menghasilkan nilai tertinggi sebesar 0.9993, dari segi akurasi *validation* semua ResNet menghasilkan nilai 1, kecuali ResNet50V2, dari segi akurasi *test* semua ResNet menghasilkan nilai 1, dari segi *train loss* ResNet152 menghasilkan nilai terendah sebesar 0.0277, dari segi *validation loss* ResNet101V2 menghasilkan nilai terendah sebesar 0.0126, dari segi *confusion matrix* yang dinormalisasikan semua ResNet menghasilkan nilai 1 pada bagian *true positive*, dan dari segi durasi *training* ResNet50V2 merupakan model tercepat dengan waktu 13422 detik. Penelitian ini menyimpulkan bahwa model ResNet101V2 merupakan model ResNet terbaik dalam pengenalan gestur tangan SIBI dikarenakan memiliki keunggulan dari segi nilai pada akurasi *train*, akurasi *validation*, akurasi *test*, *validation loss*, *precision*, *recall*, *f1-score*, dan nilai *confusion matrix*.

Kata Kunci: Bahasa Isyarat, CNN, ResNet, SIBI

Intelligentia - Dignitas

**COMPARISON OF RESNET MODEL ARCHITECTURE PERFORMANCE
IN INDONESIAN LANGUAGE SIGN SYSTEM HAND GESTURE
RECOGNITION**

Arya Anandya Diphayana

Supervising Lecturers: Irma Permata Sari, M.Eng. & Ali Idrus, M.Kom.

ABSTRACT

Sign language such as the Indonesian Sign Language System (SIBI) is a communication method for the deaf and mute that can be interpreted using a convolutional neural network (CNN) and it's not uncommon for someone to compare more than one CNN model or model architecture to find the best performing model. The purpose of this study is to compare performance and determine the best performing model among ResNet50, ResNet101, ResNet152, ResNet50V2, ResNet101V2, and ResNet152V2 in recognizing SIBI alphabet hand gestures. This study used 72000 images divided equally into 24 classes used for data pre-processing and model training. The results indicate that in terms of precision, recall, and f1-score for all ResNets produce a value of 1, in terms of train accuracy ResNet101V2 produces the highest value of 0.9993, in terms of validation accuracy all ResNets produce a value of 1, except ResNet50V2, in terms of test accuracy all ResNets produce a value of 1, in terms of train loss ResNet152 produces the lowest value of 0.0277, in terms of validation loss ResNet101V2 produces the lowest value of 0.0126, in terms of normalized confusion matrix all ResNets produce a value of 1 in the true positive section, and in terms of training duration ResNet50V2 is the fastest with a time of 13422 seconds. This study concludes that ResNet101V2 is the best ResNet model in SIBI hand gesture recognition because it has advantages in terms of train accuracy, validation accuracy, test accuracy, validation loss, precision, recall, f1-score, and confusion matrix values.

Keywords: CNN, ResNet, SIBI, Sign Language

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRAK</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Perumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kerangka Teoritik	7
2.2 Penelitian Relevan	25
2.3 Kerangka Berpikir.....	34
2.4 <i>State of the Art</i>	34
BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1 Alat dan Bahan.....	35
3.1.1 Alat.....	35
3.1.2 Bahan	35
3.2 Alur Penelitian	36
3.3 Penjabaran Alur Penelitian	37
3.3.1 Pengumpulan Dataset	37
3.3.2 Pra-pemrosesan Dataset.....	40
3.3.3 <i>Training Model</i>	41

3.3.4	Terdapat <i>Overfitting</i> / <i>Underfitting</i>	42
3.3.5	Pengukuran Performa	42
3.3.6	Perbandingan Performa.....	44
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1	Pengerjaan Pra-pemrosesan	49
4.2	Hasil <i>Training</i> Dan Performa Model	51
4.2.1	Hasil dan Analisis <i>Training</i> ResNet50.....	51
4.2.2	Hasil dan Analisis <i>Training</i> ResNet101.....	55
4.2.3	Hasil dan Analisis <i>Training</i> ResNet152.....	59
4.2.4	Hasil dan Analisis <i>Training</i> ResNet50V2.....	63
4.2.5	Hasil dan Analisis <i>Training</i> ResNet101V2.....	67
4.2.6	Hasil dan Analisis <i>Training</i> ResNet152V2.....	71
4.3	Perbandingan dan Analisis Performa Model	75
4.3.1	Perbandingan <i>Confusion Matrix</i>	75
4.3.2	Perbandingan Nilai <i>Classification Report</i>	76
4.3.3	Perbandingan Nilai <i>Accuracy</i> (Akurasi)	79
4.3.4	Perbandingan Nilai <i>Train-Validation Loss</i>	80
4.3.5	Perbandingan Durasi <i>Training</i>	81
4.3.6	Perbandingan Performa Berdasarkan Keseluruhan Metrik..	81
BAB V	KESIMPULAN	84
5.1	Kesimpulan	84
5.2	Saran	84
5.2.1	Kekurangan Penelitian	84
5.2.2	Rekomendasi.....	85
DAFTAR PUSTAKA		87
LAMPIRAN		92

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Confusion Matrix</i> (Garreta dan Moncecchi, 2021)	21
Tabel 2.2. Tabel Kontribusi Penelitian Relevan	28
Tabel 3.1. Perwakilan Gambar Tiap Kelas Pada <i>Folder Train</i>	38
Tabel 3.2. <i>Template</i> Tabel Perbandingan Nilai <i>Precision</i> Pada Hasil <i>Classification Report</i>	44
Tabel 3.3. <i>Template</i> Tabel Perbandingan Nilai <i>Recall</i> Pada Hasil <i>Classification Report</i>	45
Tabel 3.4. <i>Template</i> Tabel Perbandingan Nilai <i>F1-Score</i> Pada Hasil <i>Classification Report</i>	46
Tabel 3.5. <i>Template</i> Tabel Perbandingan Nilai Akurasi.....	46
Tabel 3.6. <i>Template</i> Tabel Perbandingan Nilai <i>Training</i> dan <i>Validation Loss</i>	47
Tabel 3.7. <i>Template</i> Tabel Perbandingan Durasi <i>Training</i>	47
Tabel 3.8. <i>Template</i> Tabel Perbandingan Berdasarkan Keseluruhan Metrik.....	47
Tabel 4.1. Contoh Representasi <i>Dataframe</i>	49
Tabel 4.2. Tabel Perbandingan Nilai <i>Precision</i> Pada Hasil <i>Classification Report</i>	76
Tabel 4.3. Tabel Perbandingan Nilai <i>Recall</i> Pada Hasil <i>Classification Report</i>	77
Tabel 4.4. Tabel Perbandingan Nilai <i>F1-score</i> Pada Hasil <i>Classification Report</i>	78
Tabel 4.5. Tabel Perbandingan Nilai Akurasi Dari Tiap Model.....	79
Tabel 4.6. Tabel Perbandingan Nilai <i>Train</i> dan <i>Validation Loss</i> Dari Tiap Model	80
Tabel 4.7. Tabel Perbandingan Durasi <i>Training</i> Tiap Model	81
Tabel 4.8. Tabel Perbandingan Berdasarkan Keseluruhan Metrik	82

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gestur Tangan Huruf Alfabet ASL (Atas) (Shin <i>et al.</i> , 2021) dan SIBI (Bawah) (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2024).....	8
Gambar 2.2 <i>Residual Learning Block</i> (He <i>et al.</i> , 2016a).....	12
Gambar 2.3 Penjabaran <i>Residual Learning Block</i> Pada ResNet.....	14
Gambar 2.4 <i>Building Block</i> Biasa (Kiri) dan <i>Building Block “Bottleneck”</i> (Kanan) Dengan “n -d” yang Menunjukkan Nilai Dimensi (He <i>et al.</i> , 2016a).....	15
Gambar 2.5 Penjabaran <i>Residual Learning Block</i> Pada ResNetV2	16
Gambar 2.6 Arsitektur ResNet50 (Jahromi <i>et al.</i> , 2019)	17
Gambar 2.7 Arsitektur ResNet101 (Chen <i>et al.</i> , 2021).....	17
Gambar 2.8 Arsitektur ResNet101 (Pustokhin <i>et al.</i> , 2023)	18
Gambar 2.9 Contoh Grafik Kurva yang Menunjukkan <i>Underfitting</i> dan <i>Overfitting</i> (Zhang <i>et al.</i> , 2019).....	20
Gambar 2.10 Contoh Plot <i>Confusion Matrix</i> Menggunakan Matplotlib (Scikit-learn, 2024)	22
Gambar 2.11 Contoh Tampilan <i>Classification Report</i> (Tabassum <i>et al.</i> , 2023)...	24
Gambar 2.12 Contoh Grafik Kurva <i>Training</i> dan <i>Validation Loss</i> (Borysov dan Rich, 2019).....	25
Gambar 2.10 Kerangka Berpikir.....	34
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	36
Gambar 3.2. <i>Folder Train</i> Pada Dataset	38
Gambar 3.4. Parameter Proses <i>Modelling</i>	42
Gambar 3.5 <i>Template</i> Tampilan <i>Confusion Matrix</i>	43
Gambar 3.6 <i>Template</i> Tampilan <i>Classification Report</i>	44
Gambar 4.1. Parameter <i>Generator Training</i>	51
Gambar 4.2. Parameter <i>Generator Validation</i>	51
Gambar 4.3. Parameter <i>Generator Testing</i>	51
Gambar 4.4. <i>Epoch</i> Hasil <i>Training</i> ResNet50	52
Gambar 4.5. Grafik Akurasi ResNet50	53
Gambar 4.6. Grafik <i>Train-Validation Loss</i> ResNet50	53
Gambar 4.7. <i>Confusion Matrix</i> ResNet50.....	54
Gambar 4.8. <i>Classification Report</i> ResNet50.....	55
Gambar 4.9. <i>Epoch</i> Hasil <i>Training</i> ResNet101	56
Gambar 4.10. Grafik Akurasi ResNet101	57
Gambar 4.11. Grafik <i>Train-Validation Loss</i> ResNet101	57

Gambar 4.12. <i>Confusion Matrix</i> ResNet101.....	58
Gambar 4.13. <i>Classification Report</i> ResNet101	59
Gambar 4.14. <i>Epoch Hasil Training</i> ResNet152	60
Gambar 4.15. Grafik Akurasi ResNet152	61
Gambar 4.16. Grafik <i>Train-Validation Loss</i> ResNet152	61
Gambar 4.17. <i>Confusion Matrix</i> ResNet152.....	62
Gambar 4.18. <i>Classification Report</i> ResNet152	63
Gambar 4.19 <i>Epoch Hasil Training</i> ResNet50V2	64
Gambar 4.20 Grafik Akurasi ResNet50V2	65
Gambar 4.21 Grafik <i>Train-Validation Loss</i> ResNet50V2	65
Gambar 4.22. <i>Confusion Matrix</i> ResNet50V2.....	66
Gambar 4.23. <i>Classification Report</i> ResNet50V2	67
Gambar 4.24. <i>Epoch Hasil Training</i> ResNet101V2.....	68
Gambar 4.25. Grafik Akurasi ResNet101V2	69
Gambar 4.26. Grafik <i>Train-Validation Loss</i> ResNet101V2	69
Gambar 4.27. <i>Confusion Matrix</i> ResNet101V2.....	70
Gambar 4.28. <i>Classification Report</i> ResNet101V2	71
Gambar 4.29. <i>Epoch Hasil Training</i> ResNet152V2.....	72
Gambar 4.30. Grafik Akurasi ResNet152V2	73
Gambar 4.31. Grafik <i>Train-Validation Loss</i> ResNet152V2	73
Gambar 4.32. <i>Confusion Matrix</i> ResNet152V2.....	74
Gambar 4.33. <i>Classification Report</i> ResNet152V2	75

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Dosen Pembimbing	92
Lampiran 2. Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing I.....	28
Lampiran 3. Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing II	94
Lampiran 4. Surat Pernyataan Dosen Pembimbing I.....	95
Lampiran 5. Surat Pernyataan Dosen Pembimbing II.....	96
Lampiran 6. <i>Source Code Python</i>	97



Intelligentia - Dignitas