

**EVALUASI ARSITEKTUR *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DALAM PENGENALAN BAHASA ISYARAT
HIJALAH INDONESIA BERBASIS CITRA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

RIF'AA SUROSASTRO SUBEKTI

22.11.5060

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

**EVALUASI ARSITEKTUR *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DALAM PENGENALAN BAHASA ISYARAT
HIJALAH INDONESIA BERBASIS CITRA**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

RIF'AA SUROSASTRO SUBEKTI

22.11.5060

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**EVALUASI ARSITEKTUR *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
DALAM PENGENALAN BAHASA ISYARAT HIJIAIAH INDONESIA
BERBASIS CITRA**

yang disusun dan diajukan oleh

Ri'aa Surosoastro Subekti

22.11.5060

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 2 Maret 2026

Dosen Pembimbing,



Rumini, S.Kom., M.Kom.
NIK. 19030xxxx

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

EVALUASI ARSITEKTUR *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
DALAM PENGENALAN BAHASA ISYARAT HIJALAH INDONESIA
BERBASIS CITRA

yang disusun dan diajukan oleh

Ri'aa Surososastro Subekti

22.11.5060

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 2 Maret 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Ali Mustopa, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302192

Nafiatun Sholihah, S.Kom., M.Cs
NIK. 190302524

Rumini, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302246

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 2 Maret 2026

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Rif'aa Surososastro Subekti
NIM : 22.11.5060

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Evaluasi Arsitektur *Convolutional Neural Network* Dalam Pengenalan Bahasa Isyarat Hijalah Indonesia Berbasis Citra

Dosen Pembimbing : Rumini, S.Kom., M.Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 2 Maret 2026

Yang Menyatakan,



Rif'aa Surososastro Subekti

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis diberikan kesempatan untuk menyelesaikan penelitian ini. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai ungkapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan tanpa henti.
2. Dosen pembimbing dan seluruh dosen yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan arahan selama masa perkuliahan.
3. Abi-abi yang telah membimbing dan mendidik selama berada di Pesantren Mahasiswa Sulaimaniyah Yogyakarta.
4. Teman-teman dan sahabat, baik dari masa sekolah maupun perkuliahan, yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
5. Teman-teman komunitas offline dan online yang senantiasa memberikan semangat, motivasi, dan dukungan moral.

Semoga karya ini dapat menjadi amal jariyah, memberi manfaat, serta menjadi langkah kecil dalam menebar ilmu dan kebaikan bagi sesama, khususnya dalam mendukung pendidikan dan dakwah Islam yang inklusif.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Mohammad Suyanto, M.M., selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis untuk menempuh pendidikan di universitas ini.
2. Ibu Prof. Dr. Kusrini, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta, atas dukungan dan arahnya selama penulis menjalani perkuliahan.
3. Ibu Eli Pujastuti, M.Kom., selaku Ketua Program Studi S1 Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta, atas bimbingan dan motivasi yang diberikan selama masa studi.
4. Ibu Rumini, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing, yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, masukan, dan bimbingan dengan penuh kesabaran hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Tim Dosen Penguji, yang telah memberikan penilaian, saran, dan masukan yang sangat berharga dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. Beasiswa Kutai Timur, yang telah memberikan dukungan pendanaan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan penelitian ini dengan baik.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas seluruh kebaikan dan bantuan dari semua pihak yang telah mendukung penyelesaian skripsi ini.

Yogyakarta, 28 Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

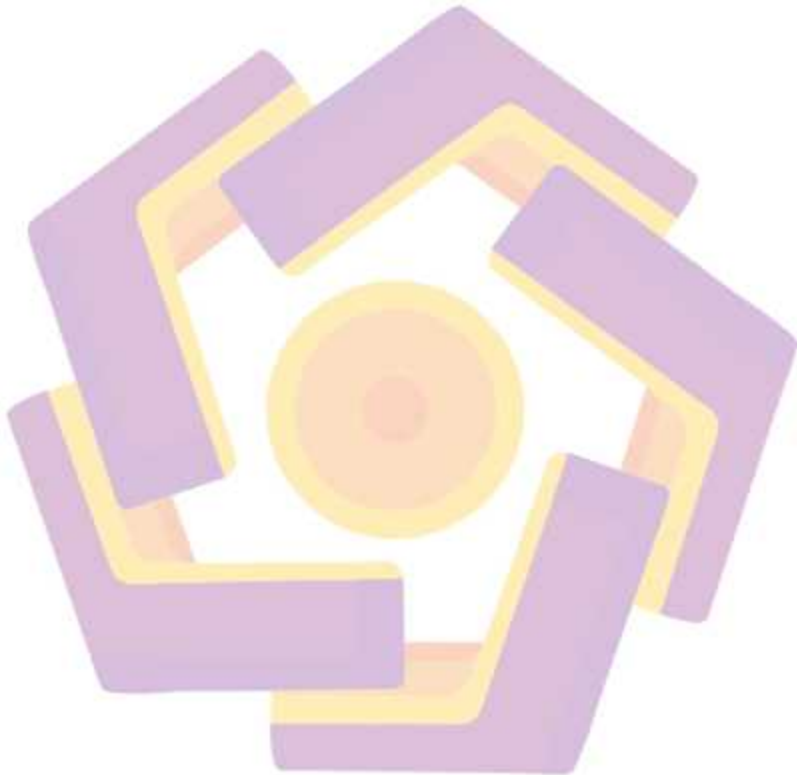
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
INTISARI.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Pengolahan Citra (<i>Image Processing</i>)	10
2.2.2 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	10
2.2.3 Bahasa Isyarat	11
2.2.4 Huruf Hijaiah	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Objek Penelitian	13
3.2 Alur Penelitian	13
3.2.1 <i>Dataset</i>	16
3.2.2 <i>Pre-Processing</i>	16
3.2.3 Model <i>Pre-Trained</i>	18
3.2.4 <i>Training</i>	21
3.2.5 Evaluasi Model	23
3.2.6 Perbandingan.....	25
3.3 Alat dan Bahan.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 <i>Dataset</i>	27
4.2 Hasil <i>Pre-Processing</i>	29
4.2.1 Hasil <i>Split Data</i>	29
4.2.2 Hasil Augmentasi Data	30

4.3	Model <i>Pre-Trained</i>	31
4.3.1	MobileNet V2	32
4.3.2	EfficientNetB1	32
4.4	Hasil <i>Training</i>	33
4.5	Hasil Evaluasi Model	38
4.5.1	Hasil Confusion Matrix	38
4.5.2	Hasil Classification Report	40
4.6	Hasil Perbandingan	41
4.7	Hasil Implementasi	42
4.7.1	Arsitektur Model	42
4.7.2	<i>User Interface</i>	42
4.7.3	<i>Deployment</i>	43
BAB V PENUTUP		45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	45
REFERENSI		46
LAMPIRAN		49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keaslian Penelitian	8
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak yang Digunakan	26
Tabel 4.1 Perbandingan Hasil <i>Training</i> Tahap Pertama	36
Tabel 4.2 Perbandingan Hasil <i>Training</i> Tahap Kedua	36

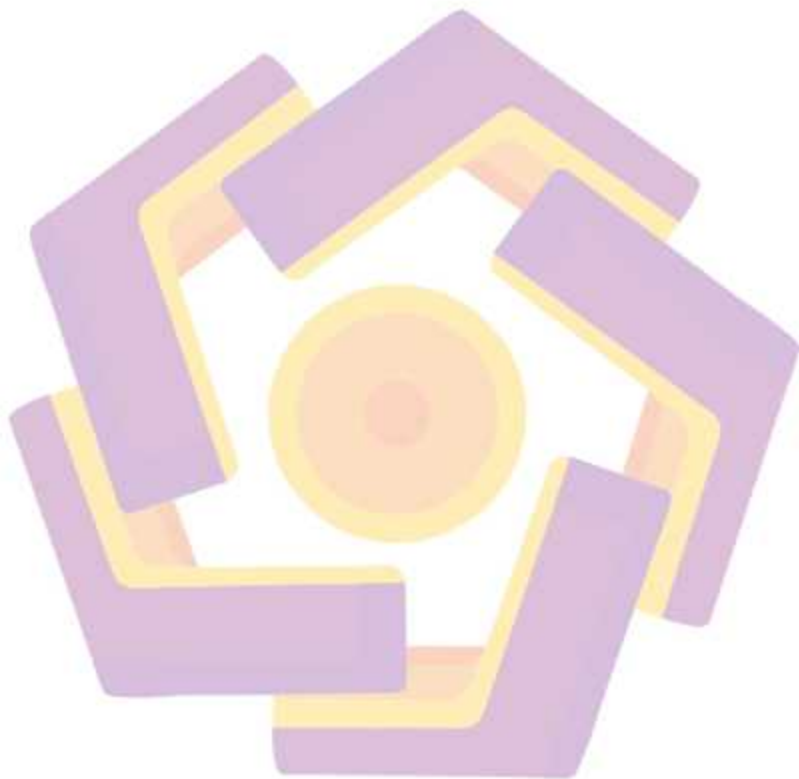


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram arsitektur CNN	11
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian	15
Gambar 3.2 Contoh gambar <i>dataset</i> dari <i>class</i> huruf hijaiyah	16
Gambar 3.3 Contoh dari gambar yang telah diaugmentasi	17
Gambar 3.4 Diagram arsitektur MobileNet V2	19
Gambar 3.5 Diagram arsitektur EfficientNetB1	21
Gambar 4.1 Kode untuk memuat <i>dataset</i>	28
Gambar 4.2 Visualisasi tiap <i>class</i> dalam huruf hijaiyah isyarat	29
Gambar 4.3 Kode dan hasil dari <i>split</i> data	30
Gambar 4.4 Kode untuk augmentasi data	31
Gambar 4.5 Salah satu sampel gambar sebelum augmentasi	32
Gambar 4.6 Hasil augmentasi data dari salah satu sampel gambar	32
Gambar 4.7 Kode untuk model MobileNet V2	33
Gambar 4.8 Kode untuk model EfficientNetB1	33
Gambar 4.9 Kode dan hasil <i>training</i> tahap pertama MobileNet V2	34
Gambar 4.10 Kode dan hasil <i>training</i> tahap pertama EfficientNetB1	34
Gambar 4.11 Kode dan hasil <i>training</i> tahap kedua MobileNet V2	35
Gambar 4.12 Kode dan hasil <i>training</i> tahap kedua EfficientNetB1	36
Gambar 4.13 Hasil confusion matrix MobileNet V2	38
Gambar 4.14 Hasil confusion matrix EfficientNetB1	39
Gambar 4.15 Hasil <i>classification report</i> MobileNet V2 dan EfficientNetB1	40
Gambar 4.16 <i>User interface</i> hasil prediksi	42
Gambar 4.17 Dokumentasi bersama pakar AI-Qur'an isyarat	43

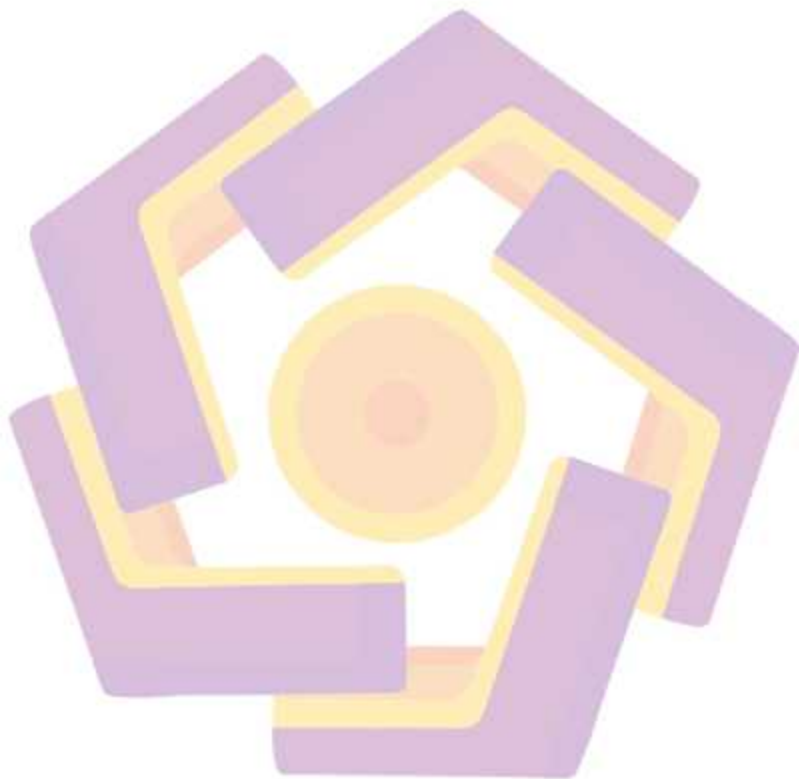
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Pakar Ahli	49
Lampiran 2. Surat Pernyataan Validasi Dataset dan Aplikasi	50



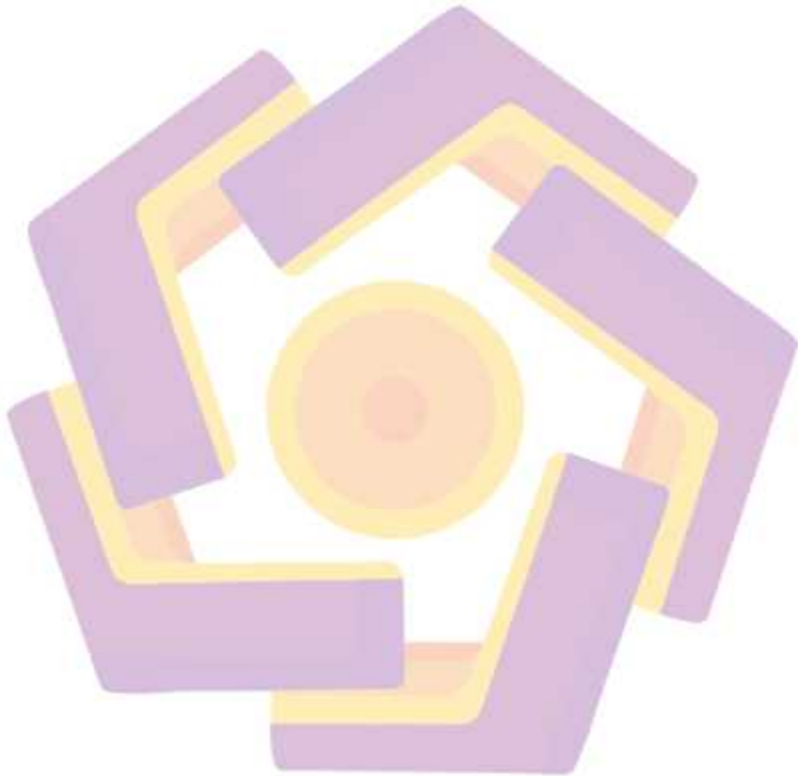
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

CNN	<i>Convolutional Neural Network</i>
LPMQ	Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an
RelU	<i>Rectified Linear Unit</i>



DAFTAR ISTILAH

<i>Model pre-trained</i>	Model yang telah dilatih sebelumnya
<i>Overfitting</i>	Model sulit mengenali data baru
<i>Transfer learning</i>	Penggunaan model <i>pre-trained</i> untuk tugas baru



INTISARI

Bahasa isyarat memiliki peran penting sebagai sarana komunikasi utama bagi penyandang tunarungu, termasuk dalam pembelajaran agama seperti membaca Al-Qur'an. Namun, keterbatasan metode pembelajaran huruf hijaiah berbasis bahasa isyarat masih menjadi kendala dalam mendukung akses pendidikan yang inklusif. Perkembangan teknologi *machine learning*, khususnya *Convolutional Neural Network (CNN)*, menawarkan solusi efektif dalam pengenalan dan klasifikasi citra gerakan tangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan kinerja arsitektur MobileNet V2 dan EfficientNetB1 dalam klasifikasi bahasa isyarat huruf hijaiah berbasis citra. Dataset yang digunakan terdiri dari citra gerakan tangan yang merepresentasikan huruf hijaiah dan telah melalui tahap preprocessing serta pembagian data latih, validasi, dan uji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa EfficientNetB1 memiliki performa yang lebih baik dibandingkan MobileNet V2. EfficientNetB1 mencapai *validation accuracy* sebesar 96,44%, sedangkan MobileNet V2 mencapai 95,21% pada proses *training*. Pada data *test* sebanyak 731 citra, EfficientNetB1 menghasilkan 36 kesalahan prediksi, sedangkan MobileNet V2 menghasilkan 42 kesalahan prediksi. Selain itu, EfficientNetB1 menunjukkan nilai *precision*, *recall*, dan *f1-score* yang lebih konsisten serta *loss* yang lebih rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa EfficientNetB1 merupakan arsitektur yang lebih efektif dalam mengklasifikasikan bahasa isyarat huruf hijaiah. Penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengembangan sistem pembelajaran berbasis teknologi yang lebih inklusif bagi penyandang tunarungu, khususnya dalam pembelajaran huruf hijaiah.

Kata kunci: Bahasa isyarat huruf hijaiah, CNN, Klasifikasi citra, EfficientNetB1, MobileNet V2.

ABSTRACT

Sign language plays an important role as the primary means of communication for people with hearing impairments, including in religious learning such as reading the Qur'an. However, the limitations of sign language-based methods of learning Hijaiyah letters remain an obstacle to supporting inclusive education. Developments in machine learning technology, particularly Convolutional Neural Networks (CNN), offer effective solutions for recognizing and classifying hand movement images. This study aims to evaluate and compare the performance of the MobileNet V2 and EfficientNetB1 architectures in image-based Arabic alphabet sign language classification. The dataset used consists of hand movement images representing Arabic letters that have undergone preprocessing and division into training, validation, and test data. The results show that EfficientNetB1 performs better than MobileNet V2. EfficientNetB1 achieves a validation accuracy of 96.44%, while MobileNet V2 achieves 95.21% during training process. On a test dataset of 731 images, EfficientNetB1 produces 36 prediction errors, while MobileNet V2 produces 42 prediction errors. In addition, EfficientNetB1 showed more consistent precision, recall, and f1-score values as well as lower loss. These results indicate that EfficientNetB1 is a more effective architecture for classifying Hijaiyah sign language. This research is expected to support the development of a more inclusive technology-based learning system for the deaf, especially in learning Hijaiyah letters.

Keyword: Hijaiyah sign language, CNN, Image classification, EfficientNetB1, MobileNet V2.