

**DETEKSI OBJEK ISYARAT HIJIAH MENGGUNAKAN
METODE *SINGLE SHOT MULTIBOX DETECTOR* (SSD)**



SKRIPSI

ADZAN CANDRA PRATISTA

2003040105

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
JULI 2025**

**DETEKSI OBJEK ISYARAT HIJIAH MENGGUNAKAN
METODE *SINGLE SHOT MULTIBOX DETECTOR* (SSD)**



SKRIPSI

**diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer**

ADZAN CANDRA PRATISTA

2003040105

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
JULI 2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Adzan Candra Pratista
NIM : 2003040105
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Deteksi Objek Isyarat Hijaiah Menggunakan *Single Shot Multibox Detector (SSD)*

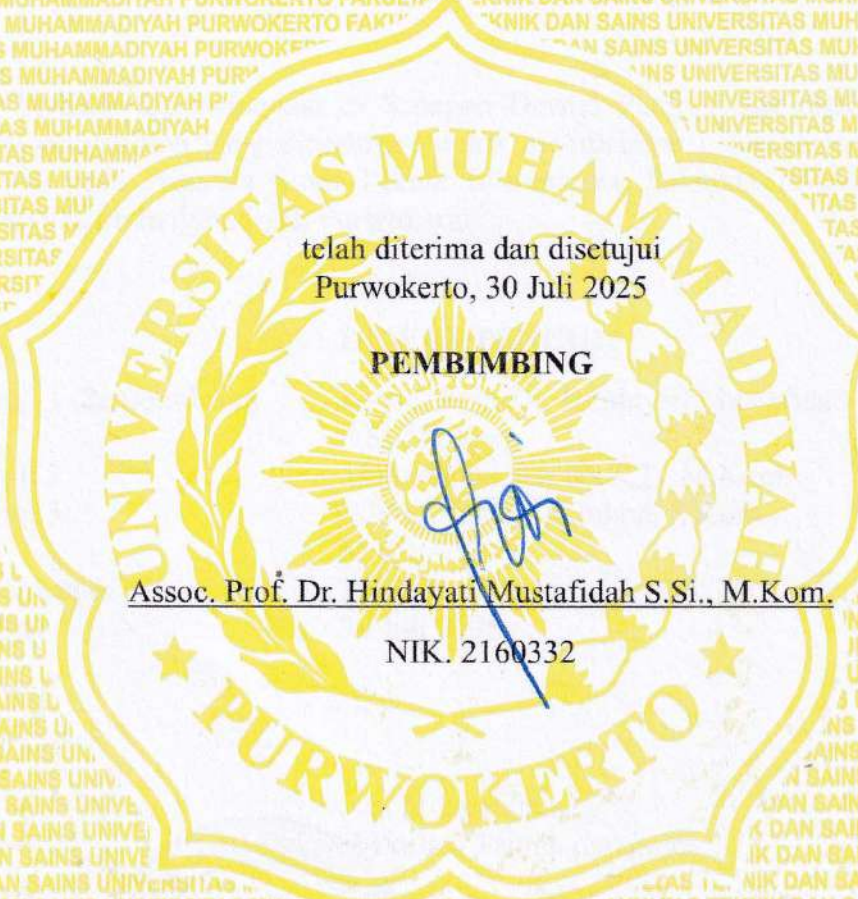
telah diterima dan disetujui
Purwokerto, 30 Juli 2025

PEMBIMBING



Assoc. Prof. Dr. Hindayati Mustafidah S.Si., M.Kom.

NIK. 2160332



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Adzan Candra Pratista

NIM : 2003040105

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Deteksi Objek Isyarat Hijaiah Menggunakan *Single Shot Multibox Detector (SSD)*

telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 (Pembimbing) : Assoc. Prof. Dr. Hindayati Mustafidah
S.Si., M.Kom.

Penguji 2 : Muhammad Hamka S.T., M.Kom.

Penguji 3 : Elindra Ambar Pambudi S.Kom.,
M.Kom.

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 30 Juli 2025

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik dan Sains



Dr. Iskahar, S.T., M.T.

NIK. 2160207

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Adzan Candra Pratista
NIM : 2003040105
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul : Deteksi Objek Isyarat Hijaiah Menggunakan
Single Shot Multibox Detector (SSD)

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak di kemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 30 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



Adzan Candra Pratista

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adzan Candra Pratista
NIM. : 2003040105
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jenis karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Deteksi Objek Isyarat Hijaiah Menggunakan *Single Shot Multibox Detector* (SSD)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto

Pada tanggal : 30 Juli 2025

Yang menyatakan,



Adzan Candra Pratista

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 5)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Dengan penuh kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan Skripsi ini. Penulis persembahkan Skripsi ini kepada :

1. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan, memberi semangat, serta dukungannya baik secara moril dan materiil kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Diri sendiri yang sudah berdiri dengan tegar baik secara fisik maupun mental dalam menyelesaikan skripsi sebagai tugas akhir.
3. Adik perempuan penulis yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian laporan skripsi.
4. Teman-teman dekat penulis yang sudah memberikan dukungan, dan dapat menjadi tempat berkeluh kesah penulis. Penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya, maaf tidak dapat menyebutkan nama kalian namun penulis berdoa kepada teman-teman semoga mendapatkan kesuksesan yang diinginkan di masa mendatang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya laporan skripsi dengan judul **“DETEKSI OBJEK ISYARAT HIJIAH MENGGUNAKAN METODE *SINGLE SHOT MULTIBOX DETECTOR (SSD)*”** dapat selesai dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat kurikulum untuk menyelesaikan pendidikan sarjana komputer pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada beberapa pihak yang sudah membimbing, mengajar, dan memberi arahan. Untuk itu penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Jebul Suroso, S.Kp., Ns., M.Kep selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
2. Dr. T. Ir. Iskahar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
3. Agung Purwo Wicaksono, S.T., M.Kom selaku Kaprodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
4. Ridho Muktiadi, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Akademik
5. Assoc. Prof. Dr. Hindayati Mustafidah S.Si., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan arahan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas segala ilmu yang diberikan kepada penulis.
7. Staff TU, dan seluruh karyawan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang selalu membantu dan memberikan pelayanan terbaik selama masa perkuliahan.

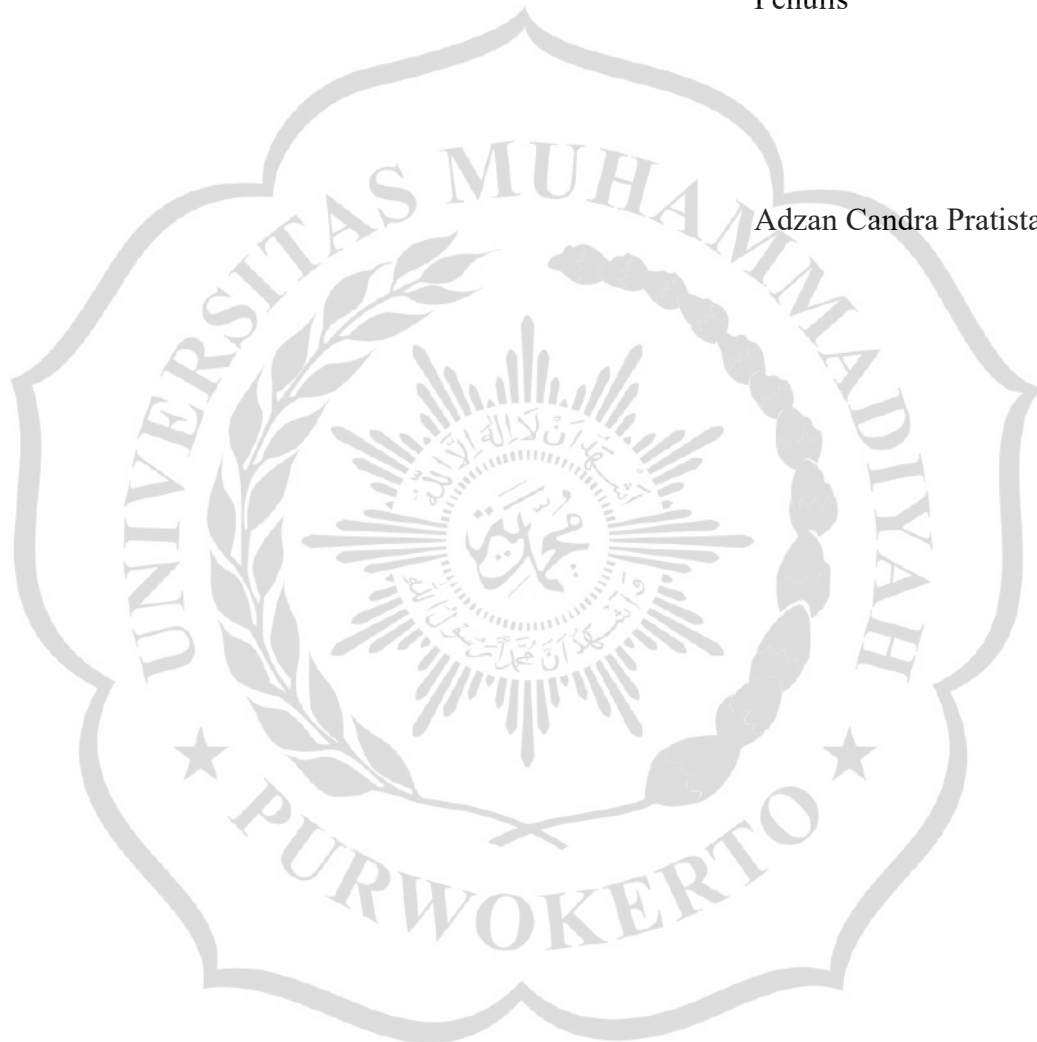
Penulis menyadari laporan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan baik dari bahasa maupun isinya. Oleh karena itu, dengan kekurangan dari penulis tersebut harap kritik dan saran dari pembaca demi memperbaiki laporan skripsi ini kedepannya.

Besar harapan dari laporan skripsi ini dapat memberi manfaat yang berarti baik kepada pembaca maupun pada penulis sendiri, dan yang terpenting turut memajukan ilmu pengetahuan.

Purwokerto, 30 Juli 2025

Penulis

Adzan Candra Pratista



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Hasil Penelitian Terdahulu	4
B. Landasan Teori	6
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
A. Jenis Penelitian.....	19
B. Variabel Penelitian	19
C. Waktu dan Tempat.....	20
D. Alat Penelitian.....	20
E. Alur Penelitian	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
A. Pengumpulan Data	33
B. Pra Pemrosesan Data.....	34
C. Perancangan Model SSD.....	40
D. Pelatihan Model	43
E. Evaluasi Model.....	44
F. <i>Deployment</i> Model.....	45
G. Pengujian Model dengan <i>Confusion Matrix</i>	49
H. Perbandingan Hasil Dua <i>Dataset</i> Berbeda.....	52
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	55
A. Simpulan	55
B. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	4
Tabel 4.1 Pengaturan parameter pelatihan	42
Tabel 4.2 <i>Confusion matrix</i> dari hasil pengujian	50
Tabel 4.3 Perbandingan <i>dataset kaggle</i> dan <i>dataset lain webcam</i>	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Isyarat tangan 28 huruf hijaiyah.....	7
Gambar 2.2 Cara kerja one-stage detector (a) two-stage detector (b).....	10
Gambar 2.3 Arsitektur dari single shot multibox detector	11
Gambar 2.4 Cara kerja mobilenetv2	15
Gambar 3.1 Alur penelitian	21
Gambar 3.2 Proses pengumpulan dataset.....	22
Gambar 3.3 Contoh pelabelan data	23
Gambar 3.4 Ilustrasi model transfer learning.....	25
Gambar 3.5 Alur pengembangan model SSD	25
Gambar 3.6 Ilustrasi resize pada tahap input	26
Gambar 3.7 Ilustrasi pembagian grid pada feature maps.....	27
Gambar 3.8 Ilustrasi detection head.....	28
Gambar 3.9 Ilustrasi hasil proses NMS.....	29
Gambar 3.10 Ilustrasi hasil output	30
Gambar 4.1 Contoh <i>dataset</i> dari masing-masing kelas.....	34
Gambar 4.2 Contoh kode <i>file</i> label gambar	35
Gambar 4.3 Contoh gambar asli.....	36
Gambar 4.4 Contoh augmentasi balik horizontal.....	36
Gambar 4.5 Contoh augmentasi potong gambar.....	37
Gambar 4.6 Contoh augmentasi penyesuaian kecerahan.....	37
Gambar 4.7 Contoh augmentasi penyesuaian kontras	38
Gambar 4.8 Contoh augmentasi penyesuaian rona warna	38
Gambar 4.9 Contoh augmentasi penyesuaian saturasi.....	39
Gambar 4.10 Kode augmentasi	40
Gambar 4.11 Parameter <i>fine tune pre trained</i>	41
Gambar 4.12 Pengecekan GPU.....	43
Gambar 4.13 Hasil <i>total loss</i>	44
Gambar 4.14 Hasil AP dan AR model.....	45
Gambar 4.15 Kode menyimpan model	45
Gambar 4.16 Penyesuaian <i>path</i>	46
Gambar 4.17 Pemuatan model	46
Gambar 4.18 Inisiasi <i>webcam</i>	47
Gambar 4.19 <i>Webcam</i> dibalik horizontal	47
Gambar 4.20 Kode pengambilan gambar.....	48
Gambar 4.21 Gambar diubah menjadi <i>tensor</i> dan dideteksi.....	48
Gambar 4.22 Kode menyimpan gambar setelah deteksi	49
Gambar 4.23 Kode yang menangani penghentian program.....	49

ABSTRAK

Manusia yang terlahir di dunia tidak semuanya hidup dalam keadaan, contohnya penyandang tunarungu. Penyandang tunarungu juga ada yang beragama Islam atau Muslim, mereka tetap melakukan kewajibannya dalam beribadah salah satunya membaca Al-Qur'an dan perlu menggunakan isyarat hijaiyah. Isyarat hijaiyah sudah disepakati oleh Kemenag, namun masih terbatasnya alat bantu untuk penyandang tunarungu berupa perkembangan teknologi. *Machine learning* dapat dimanfaatkan sebagai solusi yang inovatif dalam mengatasi masalah ini. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah model deteksi objek yang dapat menjadi alat bantu dalam mempelajari bahasa isyarat huruf hijaiyah. Model yang dibangun menggunakan metode *Single Shot Multibox Detector* (SSD) dengan *backbone MobileNetV2* dan pendekatan *transfer learning* model pra latih, yang mana metode ini sudah sering dipakai untuk *Machine learning* khususnya bagian citra. Arsitektur SSD yang memiliki beberapa tahap, antara lain *input* gambar, *feature extraction*, *detection head*, *Non-Maximum Suppression*, dan *output* deteksi. Data yang digunakan merupakan data yang diambil menggunakan *webcam* dengan total 3.360 data. Augmentasi juga digunakan pada penelitian untuk memperbanyak data, antara lain putar horizontal, potong gambar, penyesuaian kecerahan, kontras, rona warna, dan saturasi. Hasil dari penelitian menunjukkan model telah berhasil dilatih dan telah berhasil dalam mendeteksi objek isyarat hijaiyah. Nilai metrik evaluasi pada pengujian model menghasilkan *accuracy* 72,8%; *precision* 90%; *recall* 79,2%; dan *f1-score* 84%.

Kata kunci : *isyarat hijaiyah, deteksi objek, machine learning, single shot multibox detector (ssd)*

ABSTRACT

Not all individuals are born with complete abilities; for example, people with hearing impairments (deaf). Among them, there are also Muslims who perform religious obligations, such as reading the Qur'an, which requires the use of Hijaiyah sign language. Although Hijaiyah signs have been standardized by the Indonesian Ministry of Religious Affairs (Kemenag), assistive tools leveraging technological advancements for the deaf community remain limited. Machine learning can serve as an innovative solution to this problem. This study aims to develop an object detection model that can assist in learning Hijaiyah sign language. The model is built using the Single Shot Multibox Detector (SSD) method with a MobileNetV2 backbone and a transfer learning approach using pretrained models an approach commonly used in image-based machine learning. The SSD architecture comprises several stages: image input, feature extraction, detection head, non-maximum suppression, and object detection output. The dataset consists of 3,360 images captured via webcam. Data augmentation techniques were also applied to increase dataset diversity, including horizontal flipping, cropping, brightness adjustment, contrast, hue, and saturation. The results show that the model was successfully trained and capable of detecting Hijaiyah sign objects. The model evaluation metrics yielded an accuracy of 72.8%, precision of 90%, recall of 79.2%, and F1-score of 84%.

Keywords : *hijaiyah sign, object detection, machine learning, single shot multibox detector (ssd).*