

**PENGEMBANGAN APLIKASI PENGENALAN
BAHASA ISYARAT ABJAD SIBI MENGGUNAKAN
METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
(CNN)**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

MUTIARA SHOLAWATI

18.18.097

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
PENGEMBANGAN APLIKASI PENGENALAN
BAHASA ISYARAT ABJAD SIBI MENGGUNAKAN
METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
(*CNN*)**

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Komputer Strata Satu (S-1)*

Disusun oleh :

Mutiara Sholawati

(18.18.097)

Diperiksa dan Disetujui,

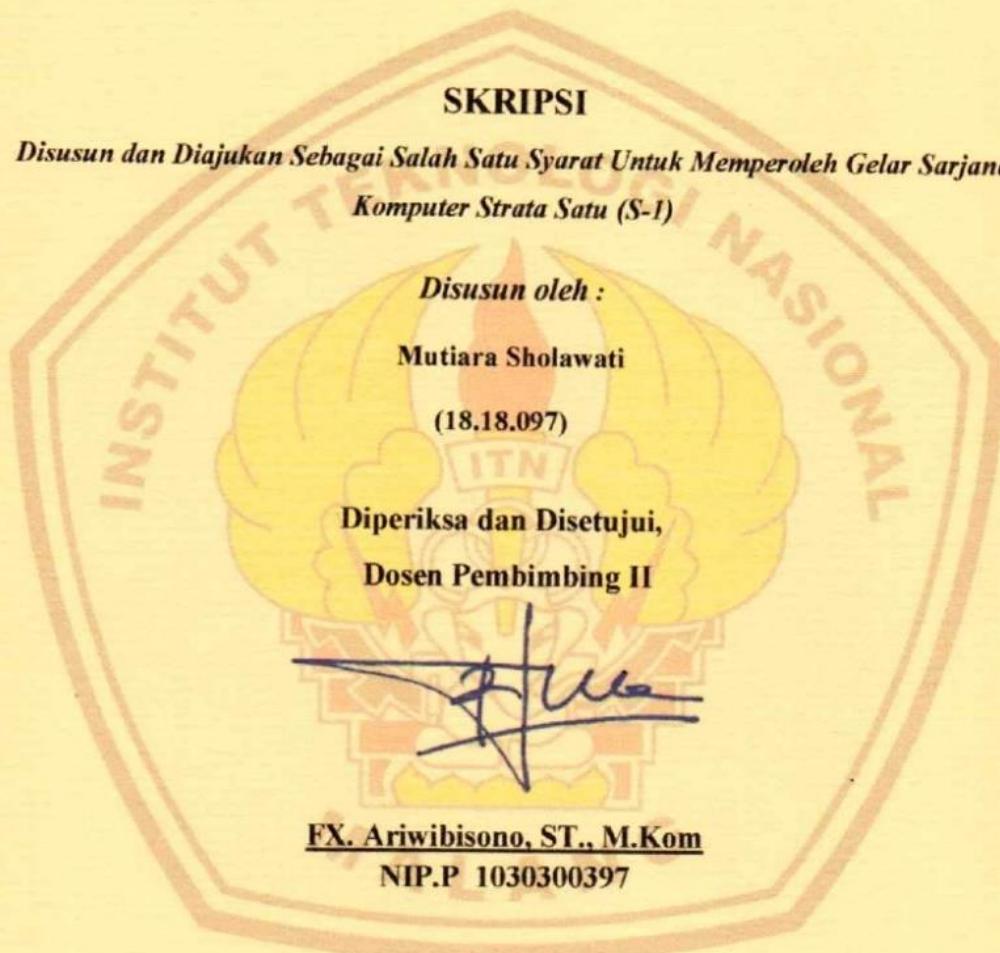
Dosen Pembimbing I

Karina AuliaSari, ST, M.Eng

NIP.P 1031000426

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
PENGEMBANGAN APLIKASI PENGENALAN
BAHASA ISYARAT ABJAD SIBI MENGGUNAKAN
METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
(CNN)



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022

**LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN
PENGEMBANGAN APLIKASI PENGENALAN
BAHASA ISYARAT ABJAD SIBI MENGGUNAKAN
METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*
(CNN)**

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Komputer Strata Satu (S-1)*

Disusun oleh :

Mutiara Sholawati

(18.18.097)

Diperiksa dan Disetujui,

**Ketua Program Studi
Teknik Informatika S-1**



Suryo Adi Wibowo, S.T, M.T.
NIP .P.1031100438

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022**

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, taufik dan hidayah-Nya, penyusunan skripsi yang berjudul **“PENGEMBANGAN APLIKASI PENGENALAN BAHASA ISYARAT ABJAD SIBI MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)”** dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikut beliau hingga akhir zaman.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Bapak dan Ibu yang senantiasa mendoakan, memberikan bantuan moril, materi dan nasehat selama penulis menjalani pendidikan. Selanjutnya ucapan terima kasih penulis sampaikan pula kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir Abraham Lomi MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Bapak Suryo Adi Wibowo, ST. MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 ITN Malang.
3. Ibu Karina Auliasari, ST., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing I Prodi Teknik Informatika.
4. Bapak FX. Ariwibisono, ST., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II Prodi Teknik Informatika.
5. Semua dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah membantu dalam penulisan dan masukan.
6. Ayah, Ibu, Kakak, dan Adik yang selalu memberi doa, semangat serta dukungan dalam penyelesaian skripsi.
7. Bapak H. Mohammad Fauzan S. Pd, M.M.Pd, selaku Kepala Sekolah SDLB Purworejo III Kota Pasuruan yang telah memberikan izin survey pengambilan data peragaan abjad SIBI di SDLB Purworejo III Kota Pasuruan.

8. Semua Guru dan adik-adik dari SDLB Purworejo III yang telah bersedia menjadi subjek pengambilan data peragaan SIBI serta subjek pengujian aplikasi Pengenalan Bahasa Isyarat SIBI.
9. Semua teman teman berbagai angkatan yang telah memberikan doa dan dukungan dalam penyelesaian skripsi.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Malang, Januari 2022

Penulis

LEMBAR KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mutiara Sholawati
NIM : 18.18.097
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul "**Pengembangan Aplikasi Pengenalan Bahasa Isyarat Abjad SIBI Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)**" merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, Januari 2022

Yang membuat pernyataan,



Mutiara Sholawati

NIM. 18.18.097

**PENGEMBANGAN APLIKASI PENGENALAN BAHASA ISYARAT
ABJAD SIBI MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (CNN)**

Mutiara Sholawati
Teknik Informatika – ITN Malang
1818097@scholar.itn.id

ABSTRAK

Menyampaikan informasi dibutuhkan bahasa yang mudah dipahami. Penyandang tunarungu memiliki bahasa tersendiri dalam komunikasi yaitu bahasa isyarat. Bahasa isyarat SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) sering digunakan dalam kondisi formal karena penyusunnya memperhatikan sintaksis bahasa Indonesia. Pemahaman mengenai bahasa isyarat perlu ditanamkan sejak dini. Terbukti saat ini di sekolah dasar bagi penyandang disabilitas (SDLB) khususnya di SDLB Purworejo III Kota Pasuruan, telah diajarkan bahasa isyarat. Namun dalam proses pembelajarannya masih menggunakan cara konvensional yaitu melalui buku panduan, video pembelajaran atau bahkan peragaan secara langsung oleh guru.

Pada penelitian ini dilakukan proses klasifikasi peragaan bahasa isyarat abjad SIBI berdasarkan peragaan secara langsung oleh guru maupun murid di depan kamera secara realtime. Aplikasi dibuat berbasis web serta proses klasifikasi menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. Dataset berupa citra digital peragaan abjad SIBI diperoleh dari 1 orang guru dan 3 orang murid penyandang tunarungu, diperoleh total dataset 416 citra terdiri dari 384 citra hasil pengambilan gambar dan 32 citra digital hasil konversi video peragaan bahasa isyarat abjad J dan Z karena peragaan berupa gerakan aktif. Keluaran dari sistem ini berupa label kelas abjad dan nilai probabilitas hasil klasifikasi yang ditampilkan pada webcam dalam website.

Pengujian yang dilakukan kepada 2 orang relawan menggunakan model hasil training data metode CNN dari total 104 kali uji coba. Berdasarkan tabel pengujian model diperoleh hasil pengukuran evaluasi klasifikasi menggunakan metode *confusion matrix* dengan nilai *sensitivity*, *specificity*, *precision*, *recall* dan *accuracy* sebesar 80,76%.

Kata kunci: *Bahasa Isyarat, Abjad SIBI, Convolutional Neural Network, Deep Learning, Keras, Tensorflow*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR KEASLIAN	vi
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Metode Penelitian.....	3
1.7. Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terkait	5
2.2. Bahasa Isyarat.....	8
2.3. SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia)	8
2.4. Real-Time	9
2.5. Deep Learning	9
2.6. <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	10
2.7. <i>Categorical Cross-Entropy Loss</i>	17
2.8. Adam	17
2.9. Evaluasi Klasifikasi	17
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN	20
3.1. Analisis Kebutuhan	20
3.2. Pengumpulan Data	21
3.3. Perancangan Sistem.....	21
3.4. Implementasi Metode <i>Convolutional Neural Network</i>	30
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	35

4.1.	Implementasi	35
4.2.	Pengujian Training Dataset	42
4.3.	Pengujian Evaluasi Klasifikasi	43
4.4.	Pengujian Black Box	46
4.5.	Pengujian Fungsional Aplikasi.....	50
4.6.	Pengujian Pengguna	51
	BAB V PENUTUP.....	52
5.1.	Kesimpulan.....	52
5.2.	Saran	53
	DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peragaan Abjad SIBI [14]	9
Gambar 2.2 Perbandingan simple neural network dengan deep learning[12]	10
Gambar 2.3 Arsitektur Metode CNN [16]	11
Gambar 2.4 Operasi ‘dot’ antara input dengan filter [17].....	12
Gambar 2.5 Grafik fungsi aktivasi pada ReLU layer [17].....	13
Gambar 2.6 Perbedaan Max Pooling dengan Average Pooling [17]	14
Gambar 2.7 Proses reshape feature map pada flatten [17].....	15
Gambar 2.8 Proses Dropout [17]	15
Gambar 2.9 Fully connected layer [17].....	16
Gambar 2.10 Penggunaan softmax dalam proses klasifikasi [17]	17
Gambar 3.1 Desain Arsitektur Aplikasi	21
Gambar 3.2 Struktur menu website admin.....	22
Gambar 3.3 Struktur menu website user	22
Gambar 3.4 Flowchart metode CNN	23
Gambar 3.5 Flowchart Aplikasi (Website Admin)	24
Gambar 3.6 Flowchart Aplikasi (Website User).....	24
Gambar 3.7 Flowchart proses pengenalan SIBI.....	25
Gambar 3.8 Flowchart proses kuis peragaan SIBI.....	26
Gambar 3.9 Diagram Blok Aplikasi.....	27
Gambar 3.10 Tahap Pra-pemrosesan Citra (<i>Preprocessing</i>)	28
Gambar 3.11 Usecase diagram aplikasi	28
Gambar 3.12 Relasi Tabel Database	29
Gambar 3.13 Ilustrasi konversi video menjadi frame	30
Gambar 3.14 Ilustrasi preprocessing citra.....	30
Gambar 3.15 Ilustrasi pemberian label	31
Gambar 3.16 Ilustrasi Arsitektur CNN	34
Gambar 4.1 Citra cropping.....	35
Gambar 4.2 Implementasi Arsitektur CNN	36
Gambar 4.3 Model Hasil Training menggunakan CNN	36
Gambar 4.4 Tampilan halaman dashboard.....	37

Gambar 4.5 Tampilan halaman data citra SIBI.....	37
Gambar 4.6 Tampilan halaman Beranda (User)	38
Gambar 4.7 Tampilan halaman Abjad SIBI.....	38
Gambar 4.8 Tampilan halaman Pembelajaran SIBI.....	39
Gambar 4.9 Tampilan halaman menu Kuis SIBI	40
Gambar 4.10 Tampilan Kuis Peragaan Abjad H (Awal)	40
Gambar 4.11 Tampilan Kuis Peragaan Abjad H (Terdeteksi)	41
Gambar 4.12 Tampilan halaman Info (User)	41
Gambar 4.13 Grafik Accuracy model training.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Confusion Matrix	18
Tabel 3.1. Struktur Tabel tb_citra	29
Tabel 3.2. Struktur Tabel tb_kelas	29
Tabel 3.4 Proses Data Augmentasi	31
Tabel 3.5 Perhitungan Output Layer	32
Tabel 3.6 Model Arsitektur CNN.....	33
Tabel 3.7 Parameter training model CNN.....	34
Tabel 4.1 Perbandingan training,validation loss dan accuracy tiap epoch	42
Tabel 4.2 Pengujian Evaluasi Klasifikasi.....	44
Tabel 4.3 Pengujian halaman dashboard.....	46
Tabel 4.4 Pengujian halaman data citra SIBI.....	46
Tabel 4.5 Pengujian halaman Beranda (User).....	47
Tabel 4.6 Pengujian halaman Abjad SIBI.....	47
Tabel 4.7 Pengujian halaman pembelajaran.....	48
Tabel 4.8 Pengujian halaman kuis SIBI.....	48
Tabel 4.9 Pengujian halaman Info (User)	49
Tabel 4.10 Pengujian Fungsional Aplikasi	50
Tabel 4.11 Pengujian Pengguna.....	51