

**IMPLEMENTASI ALGORITME CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK UNTUK KLASIFIKASI BAHASA ISYARAT**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Alvin Bintang Rebrastya**

**17.11.1157**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2022**

**IMPLEMENTASI ALGORITME CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK UNTUK KLASIFIKASI BAHASA ISYARAT**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

**Alvin Bintang Rebrastya**

**17.11.1157**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2022**

## **PERSETUJUAN**

### **SKRIPSI**

#### **IMPLEMENTASI ALGORITME CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK KLASIFIKASI BAHASA ISYARAT**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Alvin Bintang Rebrastya**

**17.11.1157**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 22 Juni 2022

**Dosen Pembimbing,**

**Sumarni Adi, S.Kom., M.Cs.**  
**NIK. 190302256**

**PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**  
**IMPLEMENTASI ALGORITME CONVOLUTIONAL NEURAL**  
**NETWORK UNTUK KLASIFIKASI BAHASA ISYARAT**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Alvin Bintang Rebrastya**

17.11.1157

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 22 Juni 2022

Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

Windha Mega Pradnya D. M.Kom  
NIK. 190302185

Hanif Al Fatta, M.Kom  
NIK. 190302096

Ika Nur Fajri, M.Kom  
NIK. 190302268

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 22 Juni 2022

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

Hanif Al Fatta, M.Kom  
NIK. 190302096

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Yogyakarta, 22 Juli 2022

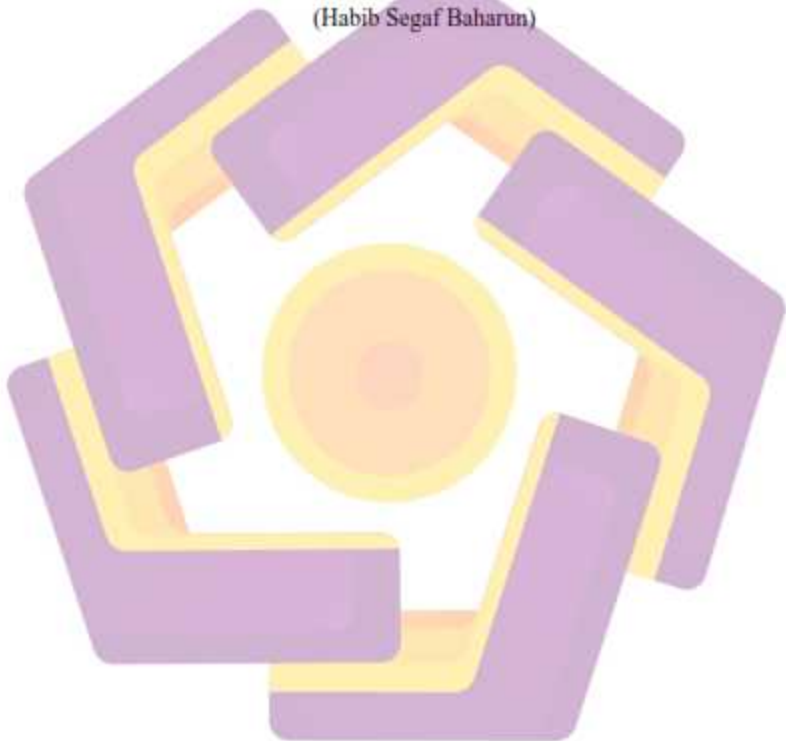


Alvin Bintang Rebrastya  
NIM. 17.11.1157

## MOTTO

“Bagaimana caranya agar apapun yang kita lakukan di kehidupan ini tidak sia-sia?  
Yaitu dengan segala hal yang dilakukan diiringi dengan niat:  
Semua yang aku lakukan untuk Allah dan Rasul-nya, Nabi  
Muhammad shallallahu 'alaihi wasallam”.

(Habib Segaf Baharun)



## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam mengerjakan skripsi ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Dengan ini saya persembahkan skripsi ini kepada seluruh pihak yang turut mendukung dari awal perkuliahan hingga mampu menyelesaikan studi untuk meraih gelar sarjana, yaitu:

1. Kedua orang tua, keluarga dan keluarga besar yang turut mendoakan, membiayai dan memberikan dukungan sepenuhnya.
2. Dosen Pembimbing yang selalu mendorong untuk segera menyelesaikan skripsi ini dan memberikan saran dan motivasi hingga skripsi ini bisa diselesaikan dengan baik.
3. Teman-teman satu perjuangan yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.
4. Teman-teman kelas 17-S1IF-04 terutama teman-teman yang pernah menjadi satu tim dalam bertugas, selalu membantu dan saling melengkapi demi kelancaran dan seluruh kebutuhan perkuliahan.
5. Teman-teman Panitia PPM khususnya divisi ketertiban yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman SMK dan SMP yang mendorong untuk segera menyelesaikan perkuliahan dan masih menjadi tempat bertukar cerita walaupun sudah menempuh jalannya masing-masing.
7. Teman-teman Gelar Karya Mahasiswa yang berbagi ilmu dan pengalamannya di dalam bidang IT.



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis senantiasa diberikan keberkahan dan kelancaran dalam menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa penulis panjatkan kepada junjungan kita baginda Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan para sahabat-sahabatnya. Skripsi dengan judul "Implementasi Algoritme Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Bahasa Isyarat" disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program sarjana pada Universitas AMIKOM Yogyakarta. Penyelesaian skripsi ini juga tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. M. Suyanto, MM. selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta dan selaku dosen penguji.
3. Ibu Windha Mega Pradnya D, M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta dan selaku dosen penguji.
4. Ibu Sumarni Adi, S.Kom., M.Cs selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta waktunya selama penulisan skripsi ini.
5. Bapak Ika Nur Fajri, M.Kom selaku dosen penguji.

Penulis menyadari skripsi ini masih terdapat kekurangan, maka dari itu kritik dan saran membangun serta teguran dari berbagai pihak akan penulis terima untuk kesempurnaan karya selanjutnya. Semoga skripsi yang sederhana ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, 22 Juni 2022

Alvin Bintang Rebrastya  
17.11.1157

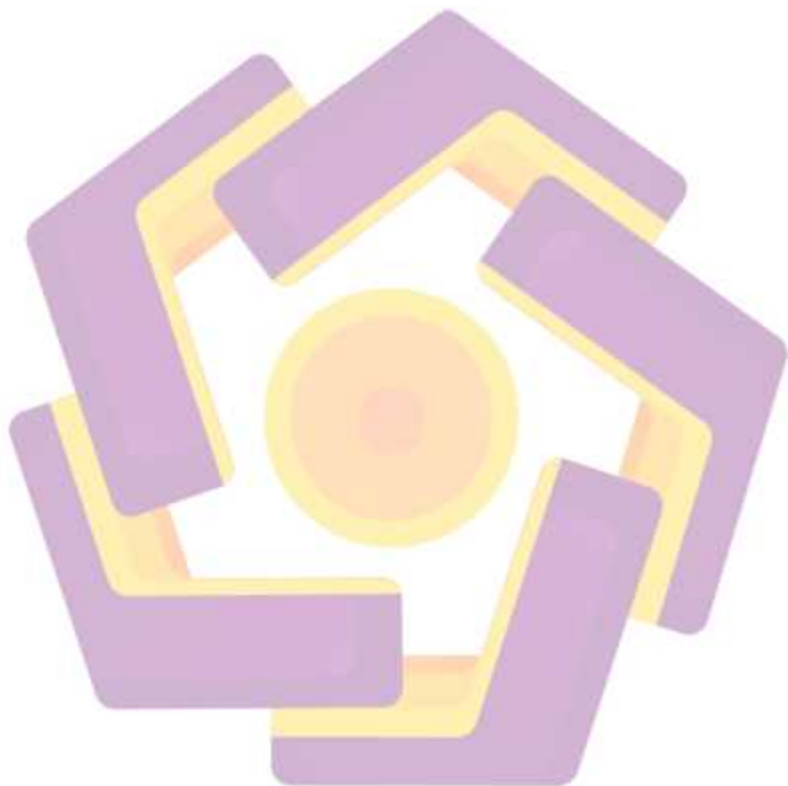


## DAFTAR ISI

JUDUL.....	I
DAFTAR ISI.....	V
DAFTAR TABEL.....	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
DAFTAR LAMPIRAN.....	XV
INTISARI.....	XVI
<i>ABSTRACT</i> .....	XVII
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 <b>LATAR BELAKANG</b> .....	1
1.2 <b>RUMUSAN MASALAH</b> .....	3
1.3 <b>BATASAN MASALAH</b> .....	4
1.4 <b>TUJUAN PENELITIAN</b> .....	4
1.5 <b>MANFAAT PENELITIAN</b> .....	5
1.6 <b>METODE PENELITIAN</b> .....	5
1.7 <b>SISTEMATIKA PENULISAN</b> .....	8
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	10
2.1 <b>KAJIAN PUSTAKA</b> .....	10
2.2 <b>BAHASA ISYARAT</b> .....	15
2.3 <b>CITRA</b> .....	18
2.4 <b>DEEP LEARNING</b> .....	20
2.5 <b>CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK</b> .....	21
2.6 <b>FLATTEN</b> .....	27
2.7 <b>DROPOUT</b> .....	28
2.8 <b>ACTIVATION FUNCTION</b> .....	28
2.9 <b>LOSS FUNCTION</b> .....	29
2.10 <b>ADAM OPTIMIZER</b> .....	30

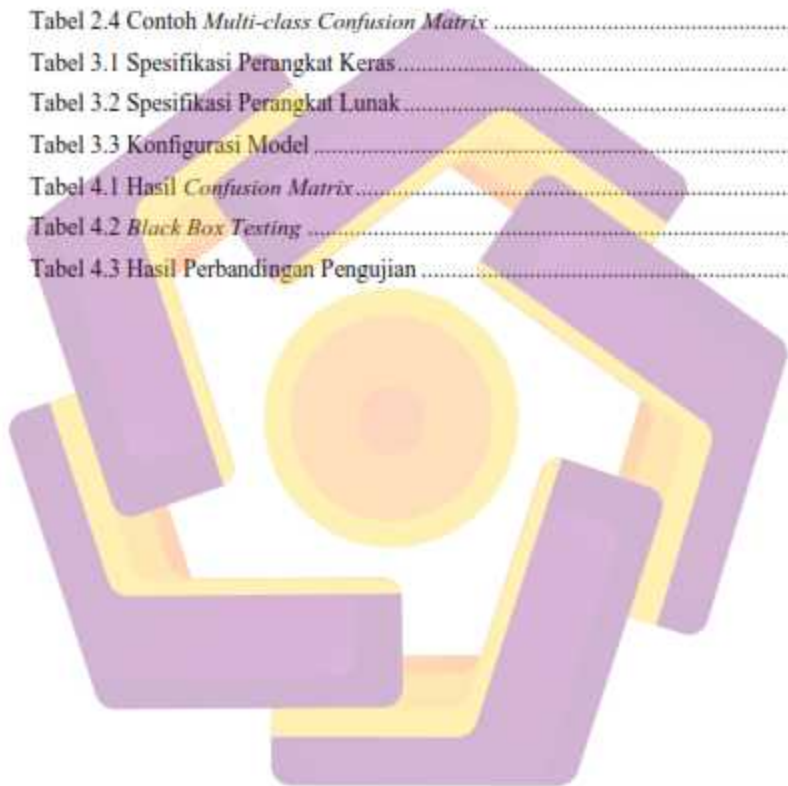
2.11	<i>FEED FORWARD DAN BACKPROPAGATION</i> .....	30
2.12	<i>DATA FLOW DIAGRAM</i> .....	32
2.13	PYTHON .....	33
2.14	TENSORFLOW .....	34
2.15	<i>SYSTEM DEVELOPMENT LIFE CYCLE (SDLC)</i> .....	34
2.16	<i>BLACK BOX TESTING</i> .....	35
2.17	<i>CONFUSION MATRIX</i> .....	35
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....		39
3.1.	TINJAUAN UMUM .....	39
3.2.	TAHAPAN PENELITIAN .....	40
3.3.	ANALISIS KEBUTUHAN.....	41
3.4.	PENGUMPULAN DATA .....	43
3.5.	TRANSFORMASI DATA.....	45
3.6.	PERANCANGAN DAN PELATIHAN MODEL CNN.....	49
3.7.	<i>DATA FLOW DIAGRAM</i> .....	60
3.8.	PERANCANGAN ANTARMUKA .....	62
3.9.	EVALUASI MODEL.....	63
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		68
4.1	PERSIAPAN DATA.....	68
4.2	TRANSFORMASI DATA .....	68
4.3	PEMBAGIAN DATA .....	70
4.4	<i>DEEP LEARNING MODEL</i> .....	72
4.5	PROSES PELATIHAN.....	75
4.6	HASIL PELATIHAN .....	76
4.7	PENGUJIAN <i>CONFUSION MATRIX</i> .....	78
4.8	ANTARMUKA PENGGUNA .....	80
4.9	<i>BLACK BOX TESTING</i> .....	81
4.10	PERBANDINGAN PENGUJIAN.....	81
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		86

5.1	KESIMPULAN.....	86
5.2	SARAN.....	87
	DAFTAR PUSTAKA .....	88
	LAMPIRAN.....	91



## DAFTAR TABEL

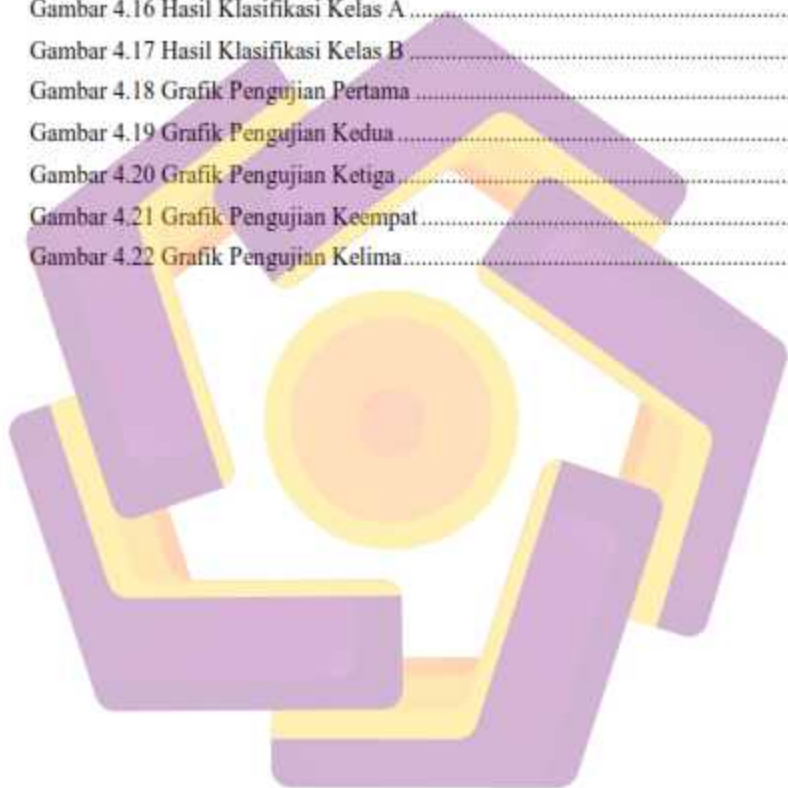
Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu .....	12
Tabel 2.2 Simbol-simbol pada <i>Data Flow Diagram</i> .....	32
Tabel 2.3 <i>Confusion Matrix</i> .....	36
Tabel 2.4 Contoh <i>Multi-class Confusion Matrix</i> .....	36
Tabel 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras .....	42
Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	42
Tabel 3.3 Konfigurasi Model .....	49
Tabel 4.1 Hasil <i>Confusion Matrix</i> .....	79
Tabel 4.2 <i>Black Box Testing</i> .....	81
Tabel 4.3 Hasil Perbandingan Pengujian .....	82



## DAFTAR GAMBAR

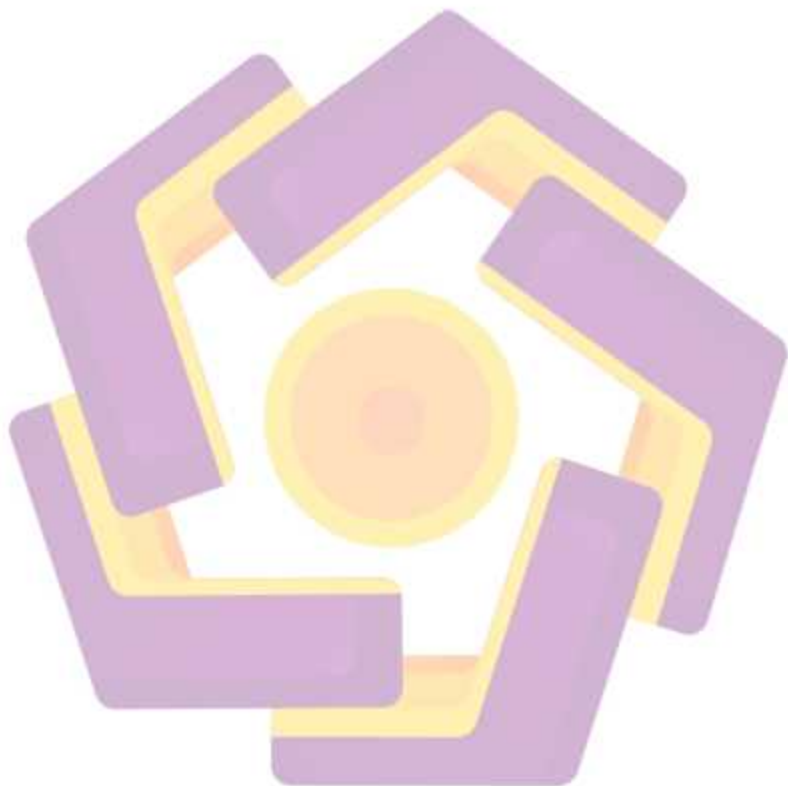
Gambar 2.1 Bahasa Isyarat SIBI.....	17
Gambar 2.2 Bahasa Isyarat BISINDO.....	18
Gambar 2.3 Ilustrasi <i>Neural Network</i> pada <i>Deep Learning</i> .....	20
Gambar 2.4 Ilustrasi Neuron.....	22
Gambar 2.5 Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i> .....	23
Gambar 2.6 Contoh Alur <i>Feed Forward</i> .....	31
Gambar 2.7 Contoh Alur <i>Backpropagation</i> .....	31
Gambar 2.8 Tahapan <i>System Development Life Cycle</i> .....	35
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	40
Gambar 3.2 Sampel Data.....	44
Gambar 3.4 Lapisan Citra RGB.....	46
Gambar 3.5 Matriks Citra RGB.....	47
Gambar 3.6 Matriks Citra <i>Grayscale</i> .....	47
Gambar 3.7 Citra <i>Grayscale</i> .....	47
Gambar 3.8 Sampel Augmentasi Data.....	48
Gambar 3.9 Matriks Hasil Normalisasi.....	49
Gambar 3.11 <i>Data Flow Diagram</i> Level 0.....	60
Gambar 3.12 <i>Data Flow Diagram</i> Level 1.....	61
Gambar 3.14 Rancangan Antarmuka.....	62
Gambar 4.1 <i>Source Code</i> Augmentasi Data.....	69
Gambar 4.2 <i>Source Code</i> Persiapan dan Transformasi Data.....	70
Gambar 4.3 <i>Source Code</i> Memuat Data dan Label.....	71
Gambar 4.4 <i>Source Code</i> Pembagian Data.....	71
Gambar 4.5 <i>Source Code</i> Model CNN.....	73
Gambar 4.6 Model CNN Yang Digunakan.....	74
Gambar 4.7 <i>Source Code</i> <i>Compile Network</i> .....	75
Gambar 4.8 <i>Source Code</i> Pelatihan Menggunakan GPU.....	75
Gambar 4.9 Proses Pelatihan Model.....	76
Gambar 4.10 Pelatihan Menggunakan GPU.....	76

Gambar 4.11 <i>Source Code</i> Menampilkan Grafik.....	77
Gambar 4.12 Grafik <i>Accuracy</i> .....	77
Gambar 4.13 Grafik <i>Loss</i> .....	78
Gambar 4.14 <i>Source Code Confusion Matrix</i> .....	78
Gambar 4.15 Hasil <i>Confusion Matrix</i> .....	79
Gambar 4.16 Hasil Klasifikasi Kelas A .....	80
Gambar 4.17 Hasil Klasifikasi Kelas B .....	81
Gambar 4.18 Grafik Pengujian Pertama .....	82
Gambar 4.19 Grafik Pengujian Kedua .....	83
Gambar 4.20 Grafik Pengujian Ketiga .....	84
Gambar 4.21 Grafik Pengujian Keempat .....	84
Gambar 4.22 Grafik Pengujian Kelima .....	85



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Source Code</i> Implementasi Sistem .....	91
Lampiran 2. Hasil Aplikasi Klasifikasi .....	92





## INTISARI

Bahasa isyarat merupakan cara menyampaikan kata dan kalimat yang dilakukan dengan gerakan tangan bagi penyandang tuna rungu dan tuna wicara. Hal tersebut merupakan cara mereka untuk saling menjalin komunikasi yang tidak bisa dilakukan melalui kata-kata yang terucap. Namun, orang dengan kemampuan berbicara dan mendengar dengan normal akan merasa kesulitan jika berkomunikasi dengan tuna rungu atau tuna wicara menggunakan bahasa isyarat, begitu juga sebaliknya.

Penelitian ini bertujuan untuk menerjemahkan bahasa isyarat berbentuk citra menjadi alfabet berupa huruf A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X dan Y. Untuk mengimplementasikannya dapat menggunakan algoritme *Convolutional Neural Network* (CNN) dan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan bantuan *library* Tensorflow. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengoptimalkan model algoritme CNN agar mendapatkan akurasi yang baik.

Pengujian algoritme menggunakan *confusion matrix* mendapatkan hasil akurasi secara keseluruhan sebesar 87,1%. Penggunaan jumlah filter dan *dropout* yang ada pada algoritme CNN dapat membantu hasil pelatihan model agar tidak mengalami *underfit* dan *overfit*.

**Kata Kunci:** Bahasa Isyarat, Citra, *Convolutional Neural Network*.

## **ABSTRACT**

*Sign language is a way of conveying words and sentences by hand gestures for people who are deaf and speech impaired. This is their way of communicating with each other that cannot be done through spoken words. However, people with the ability to speak and hear normally will find it difficult to communicate with the deaf or speech impaired using sign language, and vice versa.*

*This study aims to translate sign language in the form of images into an alphabet in the form of the letters A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X and Y. To implement it can use the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm and use the Python programming language with the support of the Tensorflow library. This study also aims to find optimization on the CNN algorithm model to get good accuracy.*

*Testing the algorithm using the confusion matrix got an overall accuracy of 87.1%. The value of filter and dropout that exist in the CNN algorithm can help the results of model training so as not to experience underfit and overfit.*

**Keyword: Sign Language, Image, Convolutional Neural Network.**