

Penerjemah Bahasa Isyarat Menggunakan Tensorflow

by Erik Sihabudin

Submission date: 22-Aug-2022 09:32PM (UTC-0400)

Submission ID: 1885733596

File name: PENERJEMAH_BAHASA_ISYARAT_MENGGUNAKAN_TENSORFLOW.pdf (3.77M)

Word count: 6081

Character count: 42047

**PENERJEMAH BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN
TENSORFLOW**

14
SKRIPSI

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)
Pada Program Studi Teknik Informatika



OLEH :

ERIK SIHABUDIN

NPM: 18.1.03.02.0043

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

1
2022

Skripsi Oleh :

ERIK SIHABUDIN

NPM. 18.1.03.02.0043

Judul :

**PENERJEMAH BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN
TENSORFLOW**

8
Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program
Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri
Tanggal: 7 Juli 2022

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

19
Ratih Kumalasari Niswatin, S.ST, M.Kom.

NIDN. 0710018501

Lilia Sinta Wahyuniar, M.Pd

NIDN. 0705129001

Skripsi Oleh :

ERIK SIHABUDIN

NPM. 18.1.03.02.0043

Judul :

PENERJEMAH BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN TENSORFLOW

19

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program

Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal, 1 Juli 2022

Panitia Penguji:

1. Ketua : ¹⁹ **Ratih Kumalasari N., S.ST., M.Kom.** _____
2. Penguji I : ¹ **Resty Wulanningrum, M.Kom.** _____
3. Penguji II : **Lilia Sinta Wahyuniar, M.Pd.** _____

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Suryo Widodo, M.Pd

NIDN.0002026403

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Nama : Erik Sihabudin

Jenis Kelamin : Laki-laki

Tempat/tgl. Lahir : Nganjuk / 24 Desember 2000

NPM : 18.1.03.02.0043

Fak/Jur/Prodi : FT/TI

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan sebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 1 Juli 2022

Yang Menyatakan

Erik Sihabudin

NPM : 18.1.03.02.0043

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi saya persembahkan untuk :

1. Keluarga tercinta yang tak berhenti mendukung serta memberikan doa dan semangat kepada saya sehingga dapat menyelesaikan dengan lancar Skripsi di Jurusan Teknik Informatika (FT) Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Seluruh rekan-rekan Teknik Informatika yang saya banggakan khususnya angkatan 2018 dan teman seperjuangan.
3. Almamater saya Universitas Nusantara PGRI Kediri.

ABSTRAK

Erik Sihabudin, Penerjemah Bahasa Isyarat Menggunakan *TensorFlow*, Skripsi
Teknik Informatika FT Universitas Nusantara PGRI Kediri 2022.

Kata kunci : CNN, *MediaPipe*, Penerjemah Bahasa Isyarat, SIBI, *TensorFlow*

Bahasa Isyarat adalah bahasa yang digunakan oleh orang berkebutuhan khusus atau tuna rungu dan tuna wicara untuk berkomunikasi dengan cara manual. Maka diperlukannya sistem cerdas komputer agar bisa menerjemahkan bahasa isyarat SIBI dengan cepat. Pada penelitian ini mengimplementasikan *Deep Learning* dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* serta menggunakan library *Tensorflow* dan *Machine Learning MediaPipe* untuk mendeteksi gerakan tangan dan menerjemahkannya. Penelitian ini dibuat bertujuan untuk membuat sistem sederhana yang dapat menerjemahkan bahasa isyarat dengan memanfaatkan library *TensorFlow* secara realtime menggunakan *webcam*, sistem mendeteksi jari-jari tangan yang kemudian diterjemahkan dalam bentuk abjad, untuk mengetahui tingkat akurasi menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*). Penerjemah bahasa isyarat menggunakan *TensorFlow* dan *MediaPipe* dengan menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) mampu untuk memahami bentuk dan gerakan tangan sehingga bisa membaca bahasa isyarat SIBI dengan baik karena sistem ini langsung membaca koordinat ruas – ruas jari. Dari hasil uji coba yang telah dilakukan, maka didapatkan akurasi sebesar 100% untuk jarak 1 meter dengan kondisi cahaya yang terang dan redup.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Peneliti ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas perkenan-Nya tugas penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Penyusunan skripsi ini merupakan bagian dari rencana penelitian guna penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada jurusan Teknik Informatika.

Pada kesempatan kali ini diucapkan terimakasih dan penghargaan yang sebesar – besarnya kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M. Pd. selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Suryo Widodo, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik yang selalu memberikan motivasi serta pengarahan kepada mahasiswa.
3. Bapak Ahmad Bagus, S.T,M.kom.,M.M. selaku Kaprodi Teknik Informatika yang selalu memberikan pengarahan umum berkenaan tentang seminar.
4. Ibu Ratih Kumalasari Niswatin, S.ST, M.Kom. selaku dosen Pembimbing I yang dengan sabar selalu memberikan bimbingan, motivasi dan pengarahan selama proses pengerjaan skripsi.
5. Ibu Lilia Sinta Wahyuniar, M. Pd. selaku dosen Pembimbing II yang dengan sabar selalu memberikan bimbingan, motivasi dan pengarahan selama proses pengerjaan skripsi.

6. Ibu, bapak, kakak saya serta keluarga yang selalu memberi semangat moril dan materil.
7. Teman istimewa yang senantiasa memberi semangat serta harapan - harapan yang tinggi yaitu teman-temanku dari UN PGRI kelas 4C
8. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak – pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan skripsi ini.

¹ Disadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur sapa, kritik, dan saran – saran dari berbagai pihak sangat diharapkan.

Kediri, 1 Juli 2022

Erik Sihabudin

NPM : 18.1.03.02.0043

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
A. Identifikasi Masalah	3
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat dan Kegunaan Penelitian.....	4
F. Metode Penelitian.....	5
G. Jadwal Penelitian	6
H. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II.....	9

TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Landasan Teori	9
1. Pengertian Bahasa Isyarat	9
2. Jenis Bahasa Isyarat di Indonesia.....	10
3. Citra Digital.....	12
4. <i>TensorFlow</i>	13
5. <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	14
B. Kajian Pustaka	16
15 BAB III	20
ANALISA DAN DESAIN SISTEM.....	20
C. Analisa Sistem	20
1. Analisa Kebutuhan Data	20
2. Analisa Kebutuhan Perangkat.....	21
D. Desain Sistem	23
E. Desain Antar Muka.....	28
BAB IV	30
IMPLEMENTASI DAN HASIL	30
A. Implementasi Program.....	30
B. Alur Program.....	31
C. Pengujian Sistem	35
D. Hasil.....	37
E. Hasil Evaluasi.....	38
BAB V.....	39
28 PENUTUP.....	39
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran	39

<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	40
<u>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</u>	42
<u>LAMPIRAN</u>	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Metode Penelitian.....	5
Gambar 2. 1 Sistem Isyarat Bahasa Indonesia.....	10
Gambar 2. 2 Bahasa Isyarat Indonesia.....	11
Gambar 2. 3 Arsitektur CNN (Fermansah : 2019).....	16
Gambar 3. 1 Data Input.....	20
Gambar 3. 2 Flowchart Program Secara Umum.....	23
Gambar 3. 3 Flowchart Proses Prediksi.....	24
Gambar 3. 4 DFD Program Secara Umum.....	24
Gambar 3. 5 DFD Level 1 Proses Prediksi.....	25
Gambar 3. 6 Simulasi Algoritma CNN.....	25
Gambar 3. 7 Tampilan Program.....	28
Gambar 4. 1 Tampilan Program Mendeteksi Jari – Jari Tangan.....	30
Gambar 4. 2 Hasil Terjemahan.....	31
Gambar 4. 3 Bahasa Isyarat A.....	35
Gambar 4. 4 Bahasa Isyarat B.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian.....	6
Tabel 4. 1 Skenario Uji Coba ke-1.....	36
Tabel 4. 2 Skenario Uji Coba ke-2.....	37

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi informasi semakin berkembang pesat sehingga memberikan banyak manfaat di berbagai bidang, khususnya dalam Teknologi Informasi. Teknologi Informasi banyak juga digunakan untuk membantu manusia dalam menyelesaikan berbagai macam pekerjaan.

Aplikasi berbasis teknologi informasi kini telah banyak dimanfaatkan pada berbagai jenis bidang seperti pendidikan, kedokteran, bisnis, keamanan, *broadcasting* dan lain sebagainya. Perkembangan teknologi informasi modern saat ini adalah teknologi kecerdasan buatan atau biasa dikenal sebagai *Artificial Intelligence* (AI).

Menurut Breda, 2018 bahasa isyarat diartikan sebagai berikut :

Bahasa Isyarat adalah bahasa yang digunakan oleh orang berkebutuhan khusus atau tuna rungu dan tuna wicara untuk berkomunikasi dengan cara manual, bahasa gerakan tubuh dan gerakan bibir daripada menggunakan bunyi dan suara untuk berkomunikasi.

Menurut Hardjana & Agus, 2003 ada beberapa macam bahasa isyarat sebagai berikut :

Penggunaan bahasa isyarat dalam berkomunikasi antara tuna rungu dan tuna wicara dengan orang normal menjadi permasalahan sosial yang sering terjadi. Bahasa terbagi antara Bahasa verbal dan Bahasa non-verbal. Dalam Bahasa verbal yang dipakai untuk berkomunikasi adalah Bahasa verbal entah lisan ataupun tertulis. Sedangkan dalam komunikasi non-verbal, Bahasa yang dipakai berupa Bahasa isyarat (raut muka, gerak kepala, gerak tubuh, gerakan tangan atau jari).

Deteksi objek merupakan sebuah proses dengan menggunakan komputer untuk melakukan deteksi pada suatu objek dalam gambar yang dijadikan input dan menandainya pada proses sehingga dapat dilihat pada output. Beberapa metode diajukan untuk melakukan proses deteksi, salah satunya CNN (*Convolutional Neural Network*) merupakan jenis dari *artificial neural*.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini membahas penerjemah bahasa isyarat menggunakan *TensorFlow* dengan mengimplementasikan *Deep Learning* menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) dan menggunakan *Machine Learning MediaPipe* untuk mendeteksi gerakan jari tangan.

1 A. Identifikasi Masalah

Permasalahan yang dapat ditemukan pada latar belakang yang telah dibahas adalah perlunya sistem cerdas pada teknologi komputer untuk penerjemah bahasa isyarat.

27 B. Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas maka pokok permasalahan dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menerjemahkan bahasa isyarat SIBI secara *real-time* menggunakan *webcam*?
2. Bagaimana membuat sistem penerjemah bahasa isyarat SIBI dengan memanfaatkan *TensorFlow*?
3. Apakah metode CNN (*Convolutional Neural Network*) memiliki hasil yang baik untuk klasifikasi?

23 C. Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah yang dapat dirumuskan agar pembahasan masalah dapat lebih terarah dan terperinci, agar mempermudah identifikasi dan pemahaman terhadap penelitian. Batasan masalah pada penelitian ini adalah membuat sebuah aplikasi yang mampu menerjemahkan bahasa isyarat secara *real-time*. Dengan batasan sistem yang dibuat adalah sebagai berikut:

1. Intensitas cahaya harus terang.
2. Data yang digunakan sebagai *input* adalah data video *realtime* dari *webcam*.

3. Menggunakan bahasa pemrograman *python* yang mendukung library *Neural Networks*, yakni *TensorFlow* dan *Mediapipe* dalam pembuatan penerjemah bahasa isyarat SIBI.

³⁵ D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini diharapkan dapat :

1. Untuk membuat sistem sederhana yang dapat menerjemahkan bahasa isyarat SIBI dengan memanfaatkan library *TensorFlow* secara *realtime* menggunakan *webcam*.
2. Sistem mendeteksi jari-jari tangan yang kemudian diterjemahkan dalam bentuk abjad.
3. Untuk mengetahui tingkat akurasi menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*).

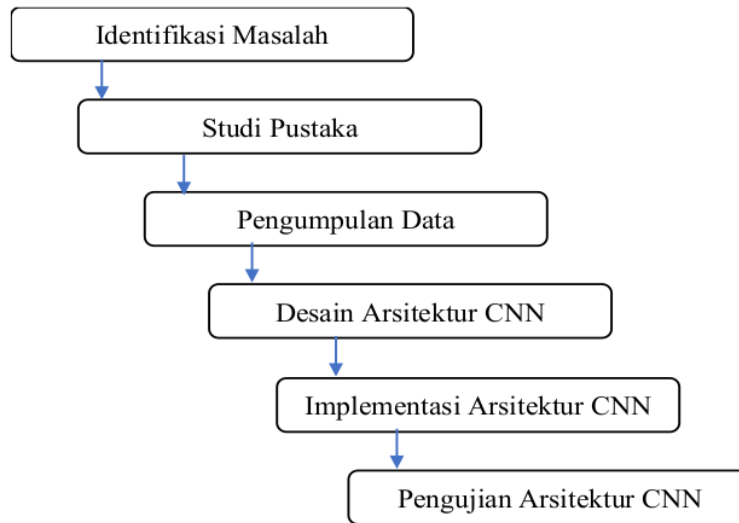
³⁷ E. Manfaat dan Kegunaan Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penulisan penelitian ini antara lain :

1. Pemanfaatan *Library TensorFlow* untuk penerjemah bahasa isyarat SIBI, diharapkan menjadikan tingkat akurasi pendeteksian bahasa isyarat SIBI lebih tinggi.
2. ¹⁰ Dapat mempelajari lebih dalam mengenai perancangan dan pembuatan sistem penerjemah bahasa isyarat SIBI khususnya menggunakan *TensorFlow*..

F. Metode Penelitian⁴¹

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode penelitian *waterfall* karena dalam prosesnya⁴⁸ setiap tahap dikerjakan secara berurutan, mulai dari atas hingga bawah.



Gambar 1. 1 Metode Penelitian

1. Identifikasi Masalah
Proses mencari dan menentukan masalah yang akan diteliti.
2. Studi Pustaka
Mencari sumber kajian tentang algoritma CNN (*Convolutional Neural Network*).
3. Pengumpulan Data⁵⁵
Pengumpulan dataset yang digunakan untuk pelatihan model dan pengujian
4. Desain Arsitektur CNN

Perancangan model arsitektur CNN (*Convolutional Neural Network*)

¹⁵ yang akan digunakan dalam penelitian ini.

5. Implementasi Arsitektur CNN

Proses penulisan model arsitektur CNN (*Convolutional Neural Network*) kedalam sistem.

6. Pengujian Arsitektur CNN

Merupakan tahap untuk menguji arsitektur CNN (*Convolutional Neural Network*) yang telah diimplementasikan kedalam sistem.

⁵²

G. Jadwal Penelitian

''

Berikut adalah jadwal penelitian yang telah disusun :

³⁴

Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian

Jadwal Penelitian	Bulan Ke-																							
	1				2				3				4				5				6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Identifikasi Masalah	■	■	■	■																				
Studi Pustaka		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Pengumpulan Data					■	■	■	■																
Perancangan CNN						■	■	■	■	■	■	■												
Implementasi CNN									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Uji Coba																					■	■	■	■

Tabel ini berisi tentang jadwal penelitian yang dimulai dari Identifikasi Masalah, Studi Pustaka, Pengumpulan Data, Perancangan CNN, Implementasi CNN, dan yang terakhir Uji Coba.

⁶⁰ H. Sistematika Penulisan

Pada Sistematika Penulisan Laporan berisi tentang ringkasan pembahasan yang telah disusun dalam setiap bab. Dalam laporan penelitian akan ¹ dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan kegunaan penelitian, metode penelitian, jadwal penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menjelaskan landasan teori yang mendukung penelitian serta melakukan tinjauan berdasarkan referensi dari jurnal yang membahas tentang ⁵³ *Artificial Intelligence (AI), Deep Learning , Convolutional Neural Networks*, Sistem Penerjemah Bahasa Isyarat, Python , OpenCV dan *TensorFlow*.

¹ **BAB III : ANALISA DAN DESAIN SISTEM**

Bab ini menjelaskan tentang bagaimana melakukan akuisisi data, perhitungan algoritma dan penyusunan model arsitektur *Neural Networks*, proses pelatihan data, dan penyusunan sistem penerjemah bahasa isyarat SIBI secara *real-time*.

¹BAB IV : HASIL DAN EVALUASI

Dalam bab ini akan dilakukan percobaan sistem dan penghitungan tingkat kepekaan serta akurasi hasil pelatihan pada sistem penerjemah bahasa isyarat SIBI secara *real-time*.

¹BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari hasil dan pembahasan serta saran untuk pengembangan penelitian ini kedepannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Pengertian Bahasa Isyarat

⁵ Menurut Chaiorul Anam (1989: 7) bahasa isyarat adalah bahasa yang dilakukan dengan menggunakan gerakan gerakan badan dan mimik muka sebagai simbol dari makna bahasa lisan. Kaum tunarungu adalah kelompok utama yang menggunakan bahasa ini, biasanya dengan mengkombinasikan bentuk tangan, orientasi dan gerak tangan, lengan tubuh, serta ekspresi wajah. untuk mengungkapkan pikiran mereka.

⁹ Menurut Rohmah Ageng Mursita (2015) bahasa isyarat adalah bahasa yang dipergunakan dengan menggunakan gerakan-gerakan badan dan mimik muka khususnya pada tunarungu. ²⁵ Mengkombinasikan bentuk tangan, gerakan tangan, gerakan lengan, dan gerakan tubuh, serta ekspresi pada wajah.

⁹ Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa bahasa isyarat adalah bahasa gerakan atau pola bentuk tangan yang digunakan untuk berkomunikasi. Dan ¹² Suatu istilah dapat memiliki arti yang berbeda dan tidak adanya standar internasional untuk Bahasa Isyarat.

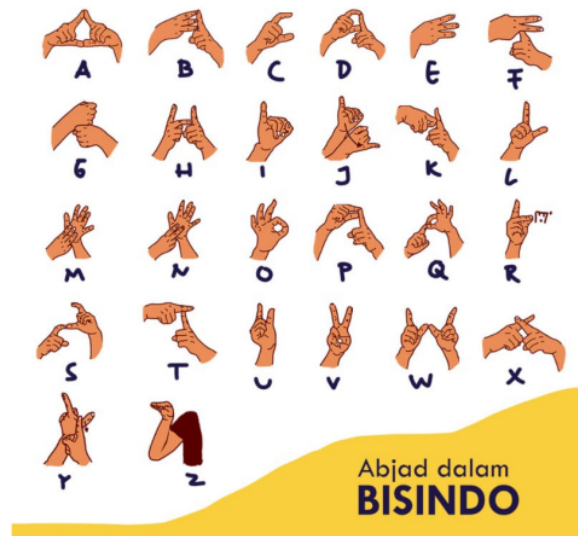
2. Jenis Bahasa Isyarat di Indonesia



Gambar 2. 1 Sistem Isyarat Bahasa Indonesia

Sumber: www.klobility.id

SIBI merupakan kata yang memiliki makna yang sama dan sinonim diisyaratkan dengan tempat arah dan frekuensi yang sama tetapi dengan penampil yang berbeda. Beberapa kata yang memiliki makna yang berlawanan (yang tergolong antonim) yang diisyaratkan dengan penampil dan tempat yang sama. Tetapi arah gerakannya berbeda (Hakim, Lukman, Samino, dkk 2008: xvi).



Gambar 2. 2 Bahasa Isyarat Indonesia

Sumber: www.klobility.id

⁵ BISINDO adalah sistem komunikasi yang praktis dan efektif untuk penyandang tunarungu Indonesia dikembangkan oleh tunarungu Indonesia digunakan sebagai komunikasi antar orang yang mendengar. BISINDO sendiri berawal dari bahasa awal atau bahasa ibu tunarungu, dimana penggunaan BISINDO sendiri menyesuaikan dengan pemahaman bahasa tunarungu dari berbagai latar belakang tunarungu tanpa memberikan struktur imbuhan bahasa Indonesia (⁹ Dewan Pengurus Daerah Gerakan untuk kesejahteraan tunarungu Indonesia DPD Gerkatun DKI Jakarta 2010 : 1).

3. Citra Digital

Menurut Munir (2004) citra diartikan sebagai berikut :

6 Gambar pada bidang *dwimatra* (dua- dimensi). Ditinjau dari sudut pandangan matematis, citra merupakan fungsi menerus (continue) dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian berkas cahaya tersebut, pantulan cahaya ini ditangkap oleh alat optik sehingga bayangan objek yang disebut citra tersebut terekam.

Menurut Putra (2013) citra diartikan sebagai berikut :

6 citra digital dapat diartikan sebagai suatu fungsi dua dimensi $f(x,y)$, berukuran M baris dan N kolom sedangkan x dan y adalah posisi koordinat spasial dan amplitudof di titik koordinat (x,y) yang dinamakan intensitas atau tingkat keabuan dari citra pada titik tersebut. 15 Citra digital dapat dapat didefinisikan sebagai suatu matriks 8 berukuran M kolom dan N baris dimana perpotongan antara baris dan kolom adalah piksel, (*pixel = picture element*) adalah unsur gambar atau representasi titik terkecil dalam sebuah 10 citra. Piksel memiliki dua parameter, yaitu koordinat dan intensitas atau warna. Nilai yang terdapat pada koordinat (x,y) adalah $f(x,y)$ yaitu besaran intenitas atau warna di koordinat tersebut. Oleh karena itu citra digital dapat dituliskan kedalam sebuah matriks:

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,M-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,M-1) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ f(N-1,0) & f(N-1,1) & \dots & f(N-1,M-1) \end{bmatrix} \dots\dots(2)$$

Berdasarkan rumus diatas suatu citra dapat dituliskan kedalam sebuah fungsi matematis seperti berikut:

$$\begin{aligned} 0 &\leq x \leq M - 1 \\ 0 &\leq y \leq N - 1 \quad \dots\dots\dots(1) \\ 0 &\leq f \leq L - 1 \end{aligned}$$

Dimana:

M = jumlah piksel pada baris array citra

N = jumlah piksel pada kolom array citra

L = nilai skala keabuan (*greyscale*)

4. TensorFlow

TensorFlow adalah library perangkat lunak yang dikembangkan oleh Tim Google, yang bertujuan untuk mengerjakan pembelajaran mesin dan jaringan syaraf dalam penelitiannya. Tensorflow menggabungkan aljabar komputasi dengan teknik optimasi kompilasi, yang memfasilitasi perhitungan banyak ekspresi matematika (Taufiq; Imam, 2018).

Fitur utama yang terdapat dalam tensorflow adalah:

Mendefinisikan, mengoptimalkan, dan menghitung secara efisien ekspresi matematis yang melibatkan array multi dimensi (tensors).

- a. Pemrograman pendukung jaringan syaraf dalam dan teknik pembelajaran mesin.

- b. Penggunaan GPU yang transparan, mengotomatisasi manajemen dan optimalisasi memori yang sama dan data yang digunakan. *TensorFlow* bisa menulis kode yang sama dan menjalankannya baik di CPU atau GPU. Lebih khusus lagi, *TensorFlow* akan mengetahui bagian perhitungan mana yang harus dipindahkan ke GPU.
- c. Skalabilitas komputasi yang tinggi di seluruh mesin dan kumpulan data yang besar.

5. ¹⁸ Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network adalah salah satu metode *Machine Learning* dari pengembangan MLP (*Multi Layer Perceptron*) yang didesain untuk mengolah data dua dimensi dalam bentuk citra. CNN (*Convolutional Neural Network*) termasuk kedalam jenis Deep Neural Network karena tingkat jaringannya yang dalam, dan banyak digunakan dalam data citra digital. *Convolutional Neural Network* terdiri dari tiga layer, yaitu:

a. ³ Convolutional layer

Convolutional layer merupakan layer pertama kali yang menerima input. Operasi pada layer ini adalah operasi konvolusi (⁶¹ matriks yang berfungsi untuk melakukan ³ filter). Pada setiap posisi gambar, dihasilkan sebuah angka yang merupakan *dot product* antara bagian gambar tersebut dengan filter yang digunakan. Dengan menggeser (*convolve*) filter disetiap kemungkinan posisi filter pada gambar, dihasilkan sebuah *activation map* (Dharmadi, 2018).

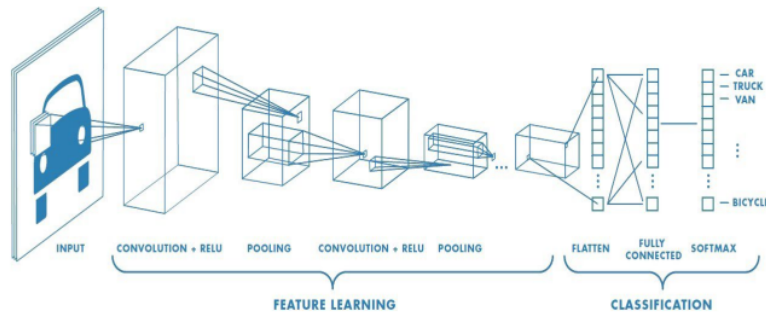
b. ³ *Pooling Layer*

Pooling layer memiliki fungsi untuk mereduksi input secara spasial (mengurangi jumlah parameter) dengan operasi *down-sampling*. Metode *pooling* terbagi menjadi dua yaitu, *max pooling* dan *average pooling (L2 – norm pooling)* (Dharmadi, 2018).

Tujuan dari *Max pooling* adalah mengizinkan CNN untuk mendeteksi objek ketika di tampilkan dengan gambar dalam cara bagaimanapun. *Max pooling* terkonsentrasi untuk mengajarkan CNN mengenali objek terlepas dari semua perbedaan yang disebutkan. Operasi *max pooling* adalah mencari nilai maksimum dari setiap pecahan baris dan kolom peta fitur, kemudian nilai maksimum tersebut dimasukkan kedalam peta fitur *pooled* seperti yang terlihat pada gambar 3.1 (Sumit, 2018).

c. ³⁶ *Fully Connected Layer*

Hasil peta fitur dari lapisan proses ekstraksi fitur masih dalam array multidimensi, sehingga perlu diolah menjadi array satu dimensi dengan menggunakan proses *flatten* yang menjadi masukan ⁴⁷ dari *Fully Connected Layer*. *Fully Connected Layer* memiliki mekanisme MLP yang sama dan memiliki parameter hyper yang sama yaitu: ¹⁰ *hidden layer*, *activation function*, *output layer* dan *loss function*. Layer ini terdiri dari dua proses besar, yaitu: *forward propagation* dan *backpropagation*. ⁵¹ (A R Syulistyo*, D S Hormansyah dan P Y Saputra : 2020)



Gambar 2. 3 *Arsitektur CNN (Fermansah : 2019)*

B. Kajian Pustaka

Penelitian ini dilatar belakangi oleh beberapa penelitian sebelumnya

antara lain :

1. Nama : Salsabila
 Judul : Penerapan *Deep Learning* Menggunakan *Convolutional Neural Network* untuk Klasifikasi Citra Wayang Punakawan.
 Hasil : Hasil yang diperoleh adalah model dapat mengenali dan mengklasifikasikan data citra uji dengan akurasi sebesar 91,6%.
 Tahun : 2018
 Perbedaan : Pada penelitian sebelumnya, objeknya wayang serta menggunakan Mxnet, sedangkan yang akan datang penerjemah bahasa isyarat SIBI serta menggunakan *TensorFlow*.
2. Nama : Nur Fadhillah Ramadhani

- Judul : pengenalan ⁷ citra wajah dari 10 orang dengan menggunakan tiga metode, yaitu *convolutional neural network* (CNN) dengan menerapkan metode regulasi *dropout*, CNN, dan *multiplayer perceptron* (MLP).
- Hasil ⁷ : Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode CNN yang menerapkan dropout ke dalam jaringannya memiliki kinerja model yang paling baik jika dibandingkan dengan metode CNN dan MLP, karena memiliki akurasi pengenalan citra wajah paling tinggi. Namun, metode CNN tanpa *dropout* pun memiliki kinerja model yang baik untuk pengenalan citra wajah karena akurasinya cukup tinggi. Jadi, metode CNN sangat efektif untuk pengenalan citra. Selain itu, menerapkan dropout ke dalam CNN dapat meningkatkan kinerja model dalam melakukan tugas pengenalan citra.
- Tahun : 2018
- Perbedaan : Pada penelitian sebelumnya, Pengenalan wajah, sedangkan yang akan datang penerjemah bahasa isyarat SIBI.

3. Nama : Royani Darma Nurfiti
- Judul : ²⁰ Implementasi *deep learning* berbasis *TensorFlow* untuk pengenalan sidik jari.
- Hasil : Penelitian ini berhasil mengimplementasikan *Deep Learning* dengan metode *Convolutional Neural Network* dengan library *TensorFlow* menghasilkan tingkat akurasi pelatihan yang baik dengan akurasi *training* sebesar 100%.
- Tahun : 2018
- Perbedaan : Pada penelitian sebelumnya menggunakan sidik jari sebagai objeknya, sedangkan yang akan datang menggunakan gerakan tangan sebagai objeknya.
4. Nama : Syarifah Rosita Dewi
- Judul : ²¹ *Deep Learning Object Detection* Pada Video Menggunakan *TensorFlow* Dan *Convolutional Neural Network*.
- Hasil : Hasil dari pendeteksian klasifikasi meja dan kursi pada suatu citra digital menggunakan *Convolutional Neural Network* dapat dinilai bekerja dengan baik, dengan tingkat akurasi 70% hingga 99%.
- Tahun : 2018
- Perbedaan : Pada penelitian sebelumnya menggunakan benda mati seperti meja sebagai objeknya, sedangkan yang akan

- datang menggunakan gerakan tangan sebagai objeknya.
5. Nama : ¹² Nasha Hikmatia A.E., Muhammad Ihsan Zul
- Judul : Aplikasi Penerjemah Bahasa Isyarat Indonesia menjadi Suara berbasis Android menggunakan *TensorFlow*.
- Hasil : ¹² Responden sangat setuju aplikasi ini dapat membantu komunikasi antara pengguna bahasa isyarat dan Bahasa Indonesia. Hal ini membuktikan aplikasi yang dibangun dapat diterima dengan baik.
- Tahun : 2021
- Perbedaan : Pada penelitian sebelumnya berbasis android dan diterjemahkan menjadi suara, sedangkan yang akan datang berbasis desktop windows dan diterjemahkan kedalam text.

ANALISA DAN DESAIN SISTEM

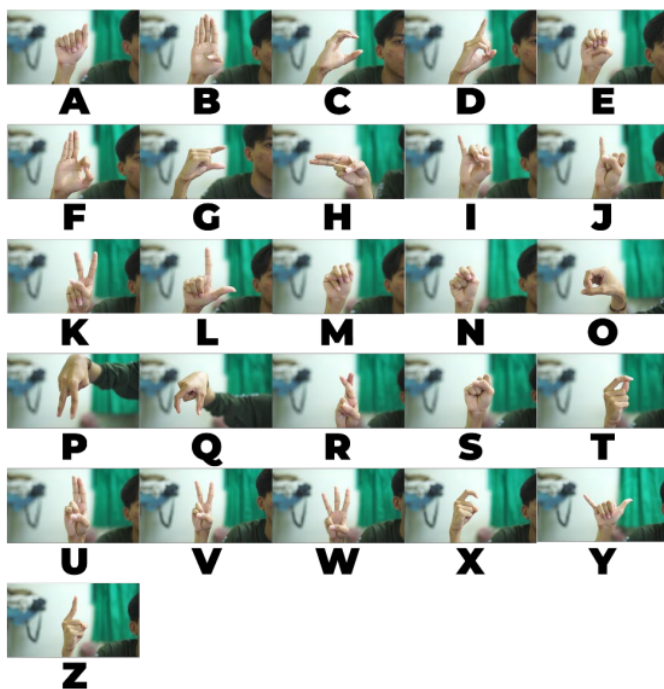
C. Analisa Sistem

54

1. Analisa Kebutuhan Data

a. Data Input

Data Input adalah data yang menjadi masukan dari pemberi perintah kepada program yang telah dibangun kemudian diproses oleh sistem dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Data Input

b. Gambaran Proses

Pengguna membuka lalu akan muncul gambar dari *webcam*, kemudian tangan pengguna akan di-*tracking*. Lalu pengguna bisa menggunakan bahasa isyarat SIBI maka aplikasinya akan menerjemahkannya secara *real-time* dengan posisi terjemahan men-*tracking* tangan pengguna.

c. Gambaran *Preprocessing* data

Pada proses ini menyiapkan data yang akan diproses klasifikasi.

Tahapan *preprocessing* pada penelitian ini antara lain:

1. Tahap pertama *input* dari *webcam*

Pada proses pertama menginputkan system akan mendeteksi tangan dari *webcam* secara *realtime*.

2. Proses deteksi pola tangan berdasarkan bahasa isyarat SIBI

Pada proses ini sistem akan men-*tracking* pola jari – jari tangan yang nantinya akan diklasifikasi.

3. Klasifikasi dengan *TensorFlow* menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*)

Pada proses ini sistem akan melakukan proses klasifikasi pada pola tangan dan akan muncul hasil sesuai pola bentuk Bahasa isyarat SIBI.

2. Analisa Kebutuhan Perangkat

a. Kebutuhan Perangkat Keras

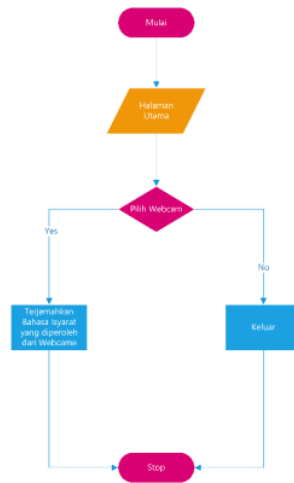
- 1) *Personal Computer* dengan *Processor* AMD Ryzen 7 1700

- 2) GPU AMD RX 580 8GB
 - 3) GPU NVIDIA GeForce GTX 1050 TI 4GB Vram
 - 4) RAM 16GB
 - 5) SSD 512GB
 - 6) Webcam Sony a7 Mark II
- b. Kebutuhan Perangkat Lunak
- 1) Windows 10 64 Bit
 - 2) Visual Studio Code
 - 3) Anaconda
 - 4) TensorFlow 2,9 dengan Python 3,9
 - 5) Mediapipe
 - 6) OpenCV
 - 7) Scikit-learn
 - 8) Matplotlib

D. Desain Sistem

1. Flowchart

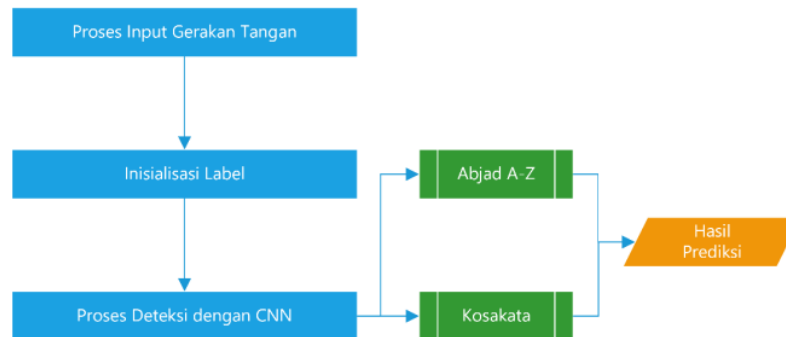
a. Program Secara Umum



Gambar 3. 2 Flowchart Program Secara Umum

Alur Program pada Gambar 3.2 secara umum yaitu pengguna memilih Webcam, selanjutnya akan dilakukan terjemahan bahasa isyarat SIBI secara *realtime* menggunakan webcam yang telah terhubung.

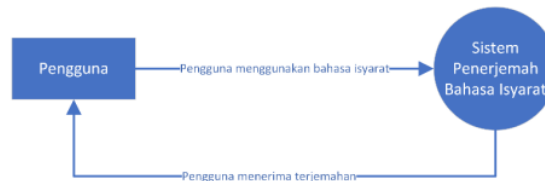
b. Proses Prediksi



Gambar 3.3 Flowchart Proses Prediksi

Tahap alur proses deteksi pada Gambar 3.3 menggambarkan bagaimana mendapatkan hasil output berupa deteksi ekspresi wajah. Proses deteksi akan membutuhkan data video gerakan tangan yang mana akan diproses kembali dengan model deteksi yang dihasilkan pada proses pelatihan. Label pada masing-masing model deteksi akan diinisialisasikan.

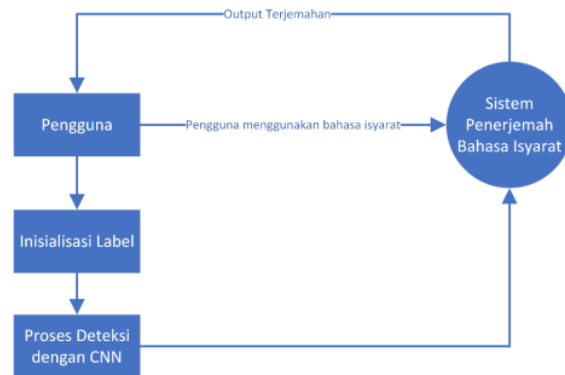
2. DFD



Gambar 3.4 DFD Program Secara Umum

Alur Program Gambar 3.4 secara umum yaitu pengguna memilih Webcam, selanjutnya akan dilakukan terjemahan bahasa isyarat SIBI secara *realtime* menggunakan webcam yang telah terhubung.

3. ⁴⁴ DFD Level 1

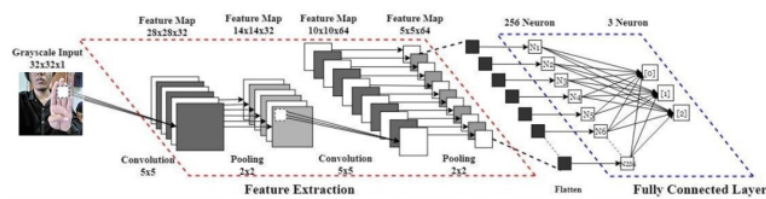


Gambar 3. 5 DFD Level 1 Proses Prediksi

Tahap alur proses deteksi pada Gambar 3.5 menggambarkan bagaimana mendapatkan hasil output berupa deteksi ekspresi wajah. Proses deteksi akan membutuhkan data video gerakan tangan yang mana akan diproses kembali dengan model deteksi yang dihasilkan pada proses pelatihan. Label pada masing-masing model deteksi akan di inisialisasikan

4. Simulasi Algoritma

Berikuti ini simulasi Algoritma menggunakan model CNN :



Gambar 3. 6 Simulasi Algoritma CNN

Agar lebih mudah memahami arsitektur CNN pada Gambar 3.6 diagram, bisa dijelaskan seperti ini :

- a. Sebelum gambar di *input*, gambar akan diaugmentasi seperti yang sudah dijelaskan pada bagian input gambar diatas. Hasil *augmentasi* tersebut akan disimpan dalam bentuk *variabel*.
- b. *Variabel* yang berisi hasil augmentasi citra kemudian dipanggil untuk dijadikan input pada model CNN ini. Input citra yang akan digunakan berukuran $32 \times 32 \times 1$. Angka 1 pada ukuran citra tersebut menandakan *channel image* yang merupakan citra *grayscale*.
- c. Setelah itu citra yang sudah diinputkan tersebut masuk pada proses konvolusi pertama. Pada konvolusi yang pertama, gambar akan dikalikan dengan kernel berukuran 5×5 dengan *filter* sebanyak 32 *filter*. Proses perkalian dilakukan dengan menggeser *kernel* sebanyak 1 *stride*. Dari proses konvolusi pertama ini *feature map* yang dihasilkan adalah $28 \times 28 \times 32$. Setelah itu *feature map* yang dihasilkan akan dilakukan aktivasi fungsi menggunakan ReLu.
- d. Proses *pooling*, *pooling* merupakan proses subsampling pada *feature map* hasil konvolusi. Pada dasarnya *pooling* ini adalah melakukan pengurangan ukuran *feature map* dengan menggunakan *kernel* ukuran tertentu yang akan secara digeser pada seluruh area *feature map*. Pada penelitian ini menggunakan *max-pooling* dengan ukuran *kernel* 2×2 dan *stride* sebesar 2 piksel.
- e. Setelah dilakukan *pooling*, *feature map* hasil *pooling* akan dijadikan sebagai inputan kembali untuk proses konvolusi kedua. Pada proses konvolusi kedua ukuran *kernel* yang digunakan masih sama yaitu 5×5 ,

tetapi filter yang digunakan bertambah menjadi 64 *filter*. Penambahan jumlah filter ini dilakukan karena pada proses *pooling* informasi yang dibuang semakin banyak, oleh karena itu penambahan filter dilakukan agar variasi informasi yang diperoleh dari informasi yang tersedia semakin banyak. Pada proses konvolusi kedua ini akan dihasilkan *feature map* berukuran 10x10x64. Sama seperti sebelumnya, proses konvolusi kedua ini juga menggunakan fungsi aktivasi ReLU.

- f. Proses selanjutnya masuk ke proses *pooling* yang kedua, proses ini hampir sama dengan proses *pooling* yang pertama, yaitu dengan menggunakan kernel berukuran 2x2 dengan stride 2 piksel. Dari proses *pooling* yang kedua ini dihasilkan *feature map* berukuran 5x5x64.
- g. Sebelum masuk pada proses *fully connected layer*, *feature map* yang berupa 3D *array* akan dirubah menjadi *vector* 1-D list terlebih dahulu, proses ini sering dikenal flatten. Dari *feature map* berukuran 5x5x64 maka akan didapatkan nilai *vector* sebesar 1,250 *piksel*. Hasil ini akan dijadikan sebagai inputan pada proses *fully connected layer*.
- h. Setelah tahap flatten, maka akan diteruskan ke jaringan *fully connected layer* (FC Layer). Pada jaringan FC Layer ini menggunakan jaringan MLP dengan 4 layer yang terdiri dari *input layer*, *output layer* dan 2 *hidden layer*. Pada *input layer* terdiri dari 1 *neuron* hasil flatten dan pada *output layer* terdiri dari 10 *neuron*. Karena dataset nantinya terdiri dari 10 kelas, maka 10 *neuron* ini merupakan jumlah klasifikasi

citra untuk setiap kelasnya. Sedangkan pada 2 jaringan hidden layer memiliki jumlah *neuron* yang berbeda, hidden layer pertama terdiri dari 120 *neuron*. Kemudian pada *hidden layer* kedua terdiri dari 84 *neuron*. (Triano Nurhikmat, 2018).

E. Desain Antar Muka

Tampilan Program



Gambar 3. 7 Tampilan Program

Tampilan program Terjemah Bahasa Isyarat Menggunakan Tensorflow diambil dari *webcam*. Berikut adalah komponen – komponen dari system ini antara lain :

a. Layer utama

Merupakan layer yang menampilkan gambar dan hasil pola tangan secara langsung dari *webcam*.

b. Layer Pojok kiri atas

Merupakan layer yang menampilkan *FPS* dari video yang diambil.

c. Invisible layer

Perintah untuk menutup sitem dengan menekan tombol “ESC”.

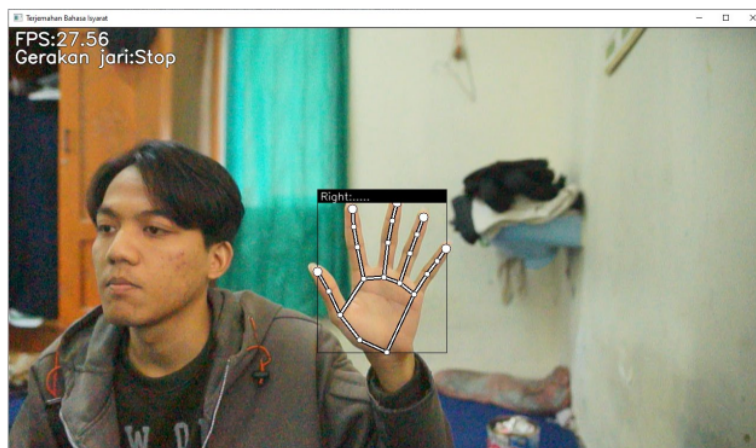
IMPLEMENTASI DAN HASIL

A. Implementasi Program

Implementasi Program adalah hasil implementasi dari analisa dan desain sistem yang telah dibuat sebelumnya dan diterapkan ke dalam kode program.

1. Data Masukan

Data yang diberikan oleh pengguna kepada kamera yang nantinya akan jari – jari tangan akan di-*tracking*.

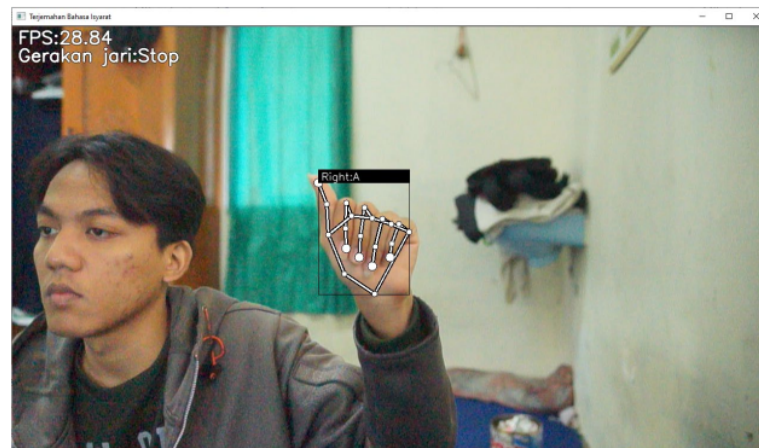


Gambar 4. 1 Tampilan Program Mendeteksi Jari – Jari Tangan

Gambar 4.1 merupakan Tampilan program yang mendeteksi jari – jari tangan.

2. Data Keluaran

Data Keluaran adalah hasil dari data masukan yang diberikan oleh pengguna kemudian diproses oleh sistem sehingga menampilkan hasil Terjemahan Bahasa Isyarat SIBI berupa abjad



15
Gambar 4. 2 Hasil Terjemahan

Gambar 4.2 merupakan **Tampilan Hasil** dari kamera kemudian diproses dengan mendeteksi jari – jari tangan sehingga menghaikkan terjemahan Bahasa isyarat SIBI berupa abjad.

B. Alur Program

Penjelasan mengenai bagaimana cara sistem bekerja dan keterangan tentang fungsi kode yang dipakai dalam program ini sebagai berikut :

1. Memunculkan kamera atau webcam

1. `cap = cv.VideoCapture(cap_device)`
2. `cap.set(cv.CAP_PROP_FRAME_WIDTH, cap_width)`
3. `cap.set(cv.CAP_PROP_FRAME_HEIGHT, cap_height)`

3. Memuat Model yang telah di-*training*

```

1. mp_hands = mp.solutions.hands
2. hands = mp_hands.Hands(
3.     static_image_mode=use_static_image_mode,
4.     max_num_hands=1,
5.     min_detection_confidence=min_detection_confiden
ce,
6.     min_tracking_confidence=min_tracking_confidence
7. )
8.
9. keypoint_classifier = KeyPointClassifier()
10.
11. point_history_classifier =
    PointHistoryClassifier()

```

4. Membaca Label yang telah dibuat

```

1. with
    open('model/keypoint_classifier/keypoint_classifier_lab
el.csv',
2.         encoding='utf-8-sig') as f:
3.     keypoint_classifier_labels = csv.reader(f)
4.     keypoint_classifier_labels = [
5.         row[0] for row in
keypoint_classifier_labels
6.     ]
7. with open(
8.     'model/point_history_classifier/point_histo
ry_classifier_label.csv',
9.         encoding='utf-8-sig') as f:
10.    point_history_classifier_labels =
    csv.reader(f)
11.    point_history_classifier_labels = [
12.        row[0] for row in
point_history_classifier_labels
13.    ]

```

5. Menghitung *Frame per Second* video yang ditampilkan

```

1. cvFpsCalc = CvFpsCalc(buffer_len=10)

```

6. Koordinat *history*

1. `history_length = 16`
2. `point_history = deque(maxlen=history_length)`

7. Implementasi

```

1.      # Implementasi
#####
##### 2
2.      image = cv.cvtColor(image, cv.COLOR_BGR2RGB)
3.
4.      image.flags.writeable = False
5.      results = hands.process(image)
6.      image.flags.writeable = True
7.
8.      # #####
#####
9.      if results.multi_hand_landmarks is not None:
10.         for hand_landmarks, handedness in
zip(results.multi_hand_landmarks,
11.                                     res
ults.multi_handedness):
12.             # Perhitungan Bounding box
13.             brect =
calc_bounding_rect(debug_image, hand_landmarks)
14.             # Perhitungan Landmark
15.             landmark_list =
calc_landmark_list(debug_image, hand_landmarks)
16.
17.             # Konversi ke koordinat relatif /
koordinat normal 2
18.             pre_processed_landmark_list =
pre_process_landmark(
19.                 landmark_list)
20.             pre_processed_point_history_list =
pre_process_point_history(
21.                 debug_image, point_history)
22.             # Menulis ke dataset file
23.             logging_csv(number, mode,
pre_processed_landmark_list,
24.                         pre_processed_point_histo
ry_list)
25.
26.             2 Klasifikasi Tangan
27.             hand_sign_id =
keypoint_classifier(pre_processed_landmark_list)

```

```

28.         if hand_sign_id == 2: # Point
           gesture
29.             point_history.append(landmark_list[8])
30.         else:
31.             point_history.append([0, 0])
32.
33.         2 Klasifikasi gerakan tangan
34.         finger_gesture_id = 0
35.         point_history_len =
           len(pre_processed_point_history_list)
36.         if point_history_len ==
           (history_length * 2):
37.             finger_gesture_id =
           point_history_classifier(
38.                 pre_processed_point_history_list)
39.
40.         # Menghitung ID gerakan dalam deteksi
           terbaru
41.         2
           finger_gesture_history.append(finger
           gesture_id)
42.         most_common_fg_id = Counter(
43.             finger_gesture_history).most_common()
44.
45.         2
           # Drawing part
46.         debug_image =
           draw_bounding_rect(use_brect, debug_image, brect)
47.         debug_image =
           draw_landmarks(debug_image, landmark_list)
48.         debug_image = draw_info_text(
49.             debug_image,
50.             brect,
51.             handedness,
52.             keypoint_classifier_labels[hand_sign_id],
53.             point_history_classifier_labels[most_common_fg_id[0][0]],
54.             )
55.         else:
56.             point_history.append([0, 0])
57.
58.         debug_image = draw_point_history(debug_image,
           point_history)
59.         debug_image = draw_info(debug_image, fps,
           mode, number)
60.

```

```

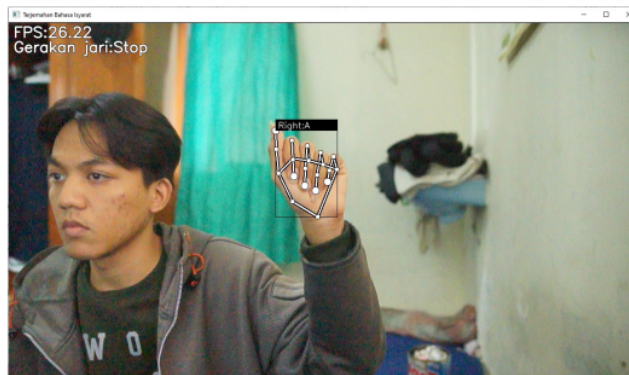
61. ##### # Screen
#####
#####
62. cv.imshow('Terjemahan Bahasa Isyarat',
debug_image)
63.
64. cap.release()
65. cv.destroyAllWindows()

```

33 C. Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem adalah tahapan yang dilakukan untuk mengetahui bahwa sistem yang dibuat sudah sesuai dengan analisa dan kebutuhan program. Pada pengujian program yang dilakukan Bahasa isyarat SIBI, hasil dari pengujian system ini bisa dilihat berikut :

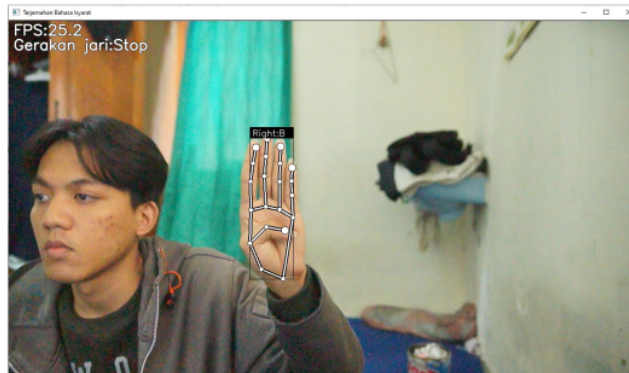
1. Pengguna menggunakan bahasa isyarat SIBI huruf A



Gambar 4.3 Bahasa Isyarat A

Pada gambar 4.3 bisa dilihat pengguna menggunakan bahasa isyarat SIBI dan diterjemahkan oleh sistem yaitu huruf A.

2. Pengguna menggunakan bahasa isyarat SIBI huruf B



Gambar 4. 4 Bahasa Isyarat B

Pada gambar 4.4 bisa dilihat pengguna menggunakan bahasa isyarat SIBI dan diterjemahkan oleh sistem yaitu huruf B.

Pada pengujian program ¹⁶ dilakukan dengan menggunakan 2 Skenario Uji Coba yang berhasil dilakukan dan hasil pengujian ditampilkan dalam beberapa tabel berikut :

¹⁶ 1. Skenario Uji Coba ke-1

Skenario uji coba ke-1 menggunakan cahaya terang dengan background abstrak.

Tabel 4. 1 Skenario Uji Coba ke-1

NO	JARAK	HASIL
1.	1 Meter	Berhasil Terdeteksi dengan Baik

Dari hasil Skenario Uji Coba ke-1 didapatkan hasil bahwa pengujian yang dilakukan dengan cahaya terang background abstrak berhasil mendeteksi dengan cukup baik.

16 2. Skenario Uji Coba ke-2

Skenario uji coba ke-2 menggunakan cahaya gelap dengan background abstrak.

Tabel 4. 2 Skenario Uji Coba ke-2

NO	JARAK	HASIL
1.	1 Meter	Berhasil Terdeteksi dengan Baik

Dari hasil Skenario Uji Coba ke-2 didapatkan hasil bahwa pengujian yang dilakukan dengan cahaya gelap background abstrak berhasil mendeteksi dengan cukup baik.

D. Hasil

TensorFlow dan *MediaPipe* dengan menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) mampu untuk memahami bentuk dan gerakan tangan sehingga bisa membaca bahasa isyarat SIBI dengan baik karena sistem ini langsung membaca koordinat ruas – ruas jari.

8
Dari hasil uji coba yang telah dilakukan, maka didapatkan akurasi sebesar 100% untuk jarak 1 meter dengan kondisi cahaya yang terang dan gelap.

E. Hasil Evaluasi

Tahapan evaluasi sistem yang dilakukan adalah hasil analisa dan evaluasi ²⁶ hasil uji coba sistem. Hasil analisa digunakan untuk menarik kesimpulan terhadap semua hasil uji coba yang dikerjakan sistem, sedangkan evaluasi hasil uji coba dilakukan sebagai pengecekan kembali tahapan yang sudah dilakukan.

1. Kelebihan Sistem

Kelebihan yang dimiliki oleh sistem adalah :

- a. Sistem mampu mendeteksi gerakan tangan dengan akurat dan sangat cepat dalam kondisi cahaya yang berbeda secara *real time*.
- b. Sistem bisa membaca tangan kiri atau kanan.
- c. Program dibebankan ke *CPU* bukan *GPU*

2. Kekurangan Sistem

Kekurangan yang dimiliki sistem adalah :

- a. Kurang flexible karena menggunakan perangkat seperti Laptop, Komputer.

Dapat disimpulkan bahwa ³⁸ sistem yang telah dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan dan sudah bisa digunakan sebagai penerjemah bahasa isyarat SIBI.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil mengenai pengujian penerjemah bahasa isyarat SIBI menggunakan *TensorFlow* dapat disimpulkan bahwa :

1. Dapat membuat sistem sederhana yang dapat bahasa isyarat SIBI memanfaatkan *Library TensorFlow* secara *realtime*
2. Sistem mampu *mentracking* pola jari jari tangan dengan sangat baik dalam kondisi yang berbeda.
3. Dengan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) sistem mampu memprediksi gerakan tangan dengan sangat baik.

B. Saran

Sistem Penerjemah Bahasa Isyarat Menggunakan *TensorFlow* mungkin masih belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu selanjutnya sistem ini agar dapat dikembangkan agar lebih sempurna lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvianto, Donny. 2016. Pengenalan Pola Karakter Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Algoritma Momentum Backpropagation Neural Network. *Jurnal Informatika*. Vol. 10, No. 1, Jan 2016.
- Buletin Psikologi Tahap III, Nomor 1, Agustus 1995 ISSN 0854 -7106. Putra, Darma. 2013. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Andi.
- Danakusumo, K. P. (2017). Implementasi *Deep Learning* Menggunakan *Convolutional Neural Network* untuk klasifikasi Citra Candi Berbasis GPU.
- Fermansah, Deni. 2019. *Penggunaan Metode Traditional Transformations Data Augmentation Untuk Peningkatan Hasil Akurasi Pada Model Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn) Di Klasifikasi Gambar*. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Siliwangi.
- Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital*. Bandung:Informatika Bandung.
- Nurfita, R.Y., 2018. Implementasi Deep Learningberbasis Tensorflow untuk Pengenalan Sidik Jari. *Jurnal Emitor*. Vol.18No. 01, ISSN 1411-8890.
- Nurhikmat, T. (2011). Implementasi Deep Learning Untuk Image Classification Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Citra Wayang Golek. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>.
- Salsabila. 2018. *Penerapan Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Citra Wayang Punakawan*. Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Sena, S. *Pengenalan Deep Learning Part 7 : Convolutional Neural Network (CNN)*, <https://medium.com/@samuelsena/pengenalan-deep-learning-part-7convolutional-neural-network-cnn-b003b477dc94>. 1 Januari 2022.

Sulistiyono, Rini. 2010. *Deteksi Ekspresi Wajah Pada Citra*. Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, UNIKOM.

Syulistyo*, A. R., Hormansyah, D. S., & Saputra, P. Y. (2022). SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) translation using Convolutional Neural Network (CNN). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



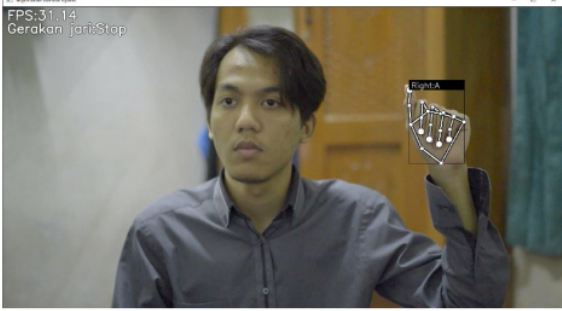

Nama Lengkap	Erik Sihabudin
Tempat, Tanggal Lahir	Nganjuk, 24 Januari 2000
NPM	18.1.03.02.0043
Alamat	Dsn. Musu, Ds. Ngepeh, Kec. Loceret, Kab. Nganjuk
Agama	Islam
Umur	22 tahun
Email	esihabudin77@gmail.com
Gelar Akademik	S1 Teknik Informatika
Riwayat Pendidikan Tinggi	1. SDN Ngepeh 1 (2006-2012) 2. SMPN 1 Berbek (2012-2015) 3. SMK Al Basthomi Loceret (2015-2018)

LAMPIRAN


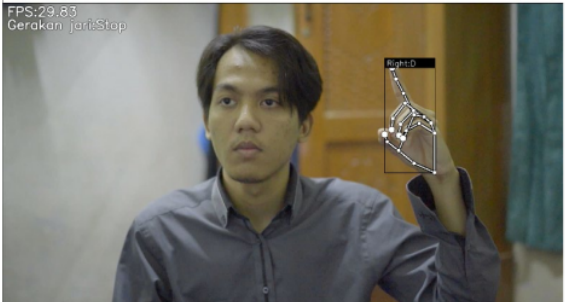

16




Skenario Uji Coba

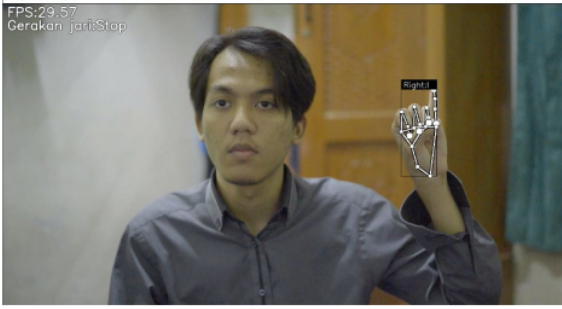
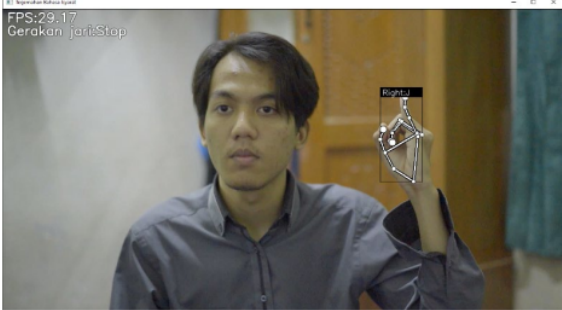

1. **Skenario Uji Coba ke-1** menguji menggunakan cahaya ruangan terang dengan *background abstrak*.

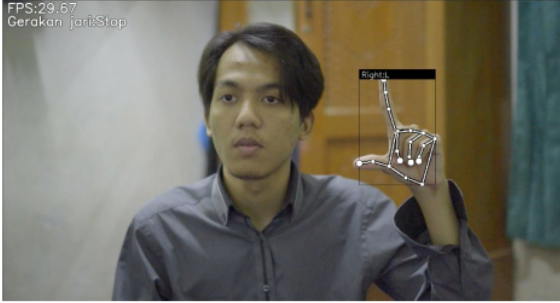


Huruf	Hasil	Prediksi
A		Benar
B		Benar


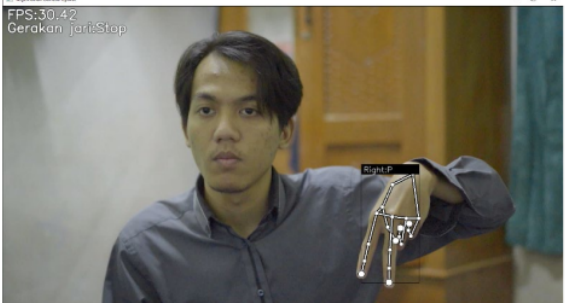

17




<p>C</p>		<p>Benar</p>
<p>D</p>		<p>Benar</p>
<p>E</p>		<p>Benar</p>




<p>F</p>		<p>Benar</p>
<p>G</p>		<p>Benar</p>
<p>H</p>		<p>Benar</p>




<p>I</p>		<p>Benar</p>
<p>J</p>		<p>Benar</p>
<p>K</p>		<p>Benar</p>

<p>L</p>	<p>FPS:29.67 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>
<p>M</p>	<p>FPS:29.13 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>
<p>N</p>	<p>FPS:28.09 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>



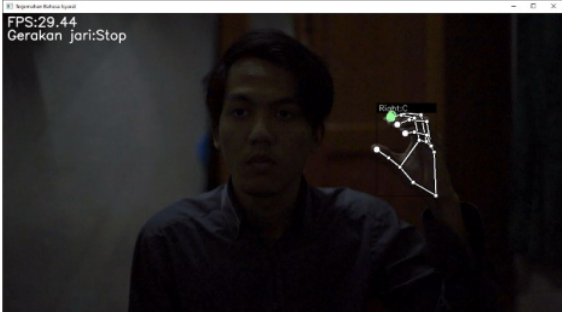
<p>O</p>		<p>Benar</p>
<p>P</p>		<p>Benar</p>
<p>Q</p>		<p>Benar</p>




<p>R</p>		<p>Benar</p>
<p>S</p>		<p>Benar</p>
<p>T</p>		<p>Benar</p>



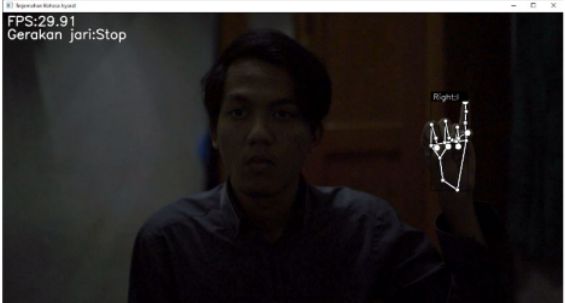
<p>U</p>		<p>Benar</p>
<p>V</p>		<p>Benar</p>
<p>W</p>		<p>Benar</p>




<p>X</p>	 <p>The image shows a hand tracking interface for the letter 'X'. A man is holding his right hand in a specific pose. A wireframe model of the hand is overlaid on the video. The text 'FPS:29.38' and 'Gerakan jari:Stop' is visible in the top left corner of the interface. A small box labeled 'Right: X' is positioned over the hand.</p>	<p>Benar</p>
<p>Y</p>	 <p>The image shows a hand tracking interface for the letter 'Y'. A man is holding his right hand in a specific pose. A wireframe model of the hand is overlaid on the video. The text 'FPS:29.32' and 'Gerakan jari:Stop' is visible in the top left corner of the interface. A small box labeled 'Right: Y' is positioned over the hand.</p>	<p>Benar</p>
<p>Z</p>	 <p>The image shows a hand tracking interface for the letter 'Z'. A man is holding his right hand in a specific pose. A wireframe model of the hand is overlaid on the video. The text 'FPS:29.88' and 'Gerakan jari:Stop' is visible in the top left corner of the interface. A small box labeled 'Right: Z' is positioned over the hand.</p>	<p>Benar</p>



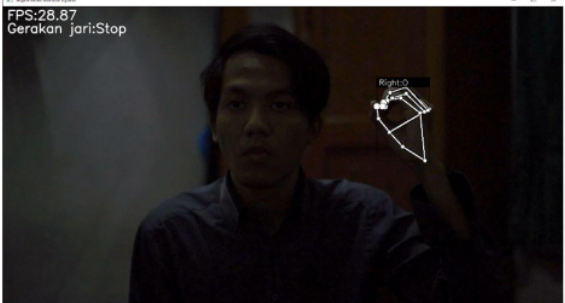
2. Skenario Uji Coba ke-2 menguji menggunakan cahaya ruangan gelap dengan *background abstrak*.




Huruf	Hasil	Prediksi
A	 <p>FPS:29.32 Gerakan jari:Stop</p>	17 Benar
B	 <p>FPS:29.03 Gerakan jari:Stop</p>	Benar
C	 <p>FPS:29.44 Gerakan jari:Stop</p>	Benar




<p>D</p>	<p>FPS:29.83 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>
<p>E</p>	<p>FPS:29.08 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>
<p>F</p>	<p>FPS:29.9 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>



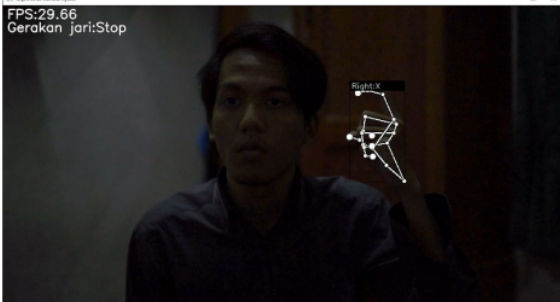
<p>G</p>	<p>FPS:29.31 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>
<p>H</p>	<p>FPS:29.64 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>
<p>I</p>	<p>FPS:29.91 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>

<p>J</p>	<p>FPS:30.1 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>
<p>K</p>	<p>FPS:29.85 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>
<p>L</p>	<p>FPS:28.91 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>

<p>M</p>	<p>FPS:29.7 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>
<p>N</p>	<p>FPS:28.78 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>
<p>O</p>	<p>FPS:28.87 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>

<p>P</p>		<p>Benar</p>
<p>Q</p>		<p>Benar</p>
<p>R</p>		<p>Benar</p>

S	 <p>FPS:30.2 Gerakan jari:Stop</p> <p>Right-S</p>	Benar
T	 <p>FPS:29.58 Gerakan jari:Stop</p> <p>Right-T</p>	Benar
U	 <p>FPS:28.98 Gerakan jari:Stop</p> <p>Right-U</p>	Benar

<p>V</p>	<p>FPS:28.85 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>
<p>W</p>	<p>FPS:29.6 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>
<p>X</p>	<p>FPS:29.66 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>

<p>Y</p>	<p>FPS:29.26 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>
<p>Z</p>	<p>FPS:30.43 Gerakan jari:Stop</p> 	<p>Benar</p>

Penerjemah Bahasa Isyarat Menggunakan Tensorflow

ORIGINALITY REPORT

46%

SIMILARITY INDEX

46%

INTERNET SOURCES

11%

PUBLICATIONS

22%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.unpkediri.ac.id Internet Source	7%
2	github.com Internet Source	6%
3	dspace.uii.ac.id Internet Source	4%
4	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	2%
5	digilib.uns.ac.id Internet Source	2%
6	eprints.unisla.ac.id Internet Source	2%
7	etd.repository.ugm.ac.id Internet Source	2%
8	docplayer.info Internet Source	1%
9	www.researchgate.net Internet Source	1%

10	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	1 %
11	123dok.com Internet Source	1 %
12	jurnal.pcr.ac.id Internet Source	1 %
13	repository.universitasbumigora.ac.id Internet Source	1 %
14	www.scribd.com Internet Source	1 %
15	repository.usd.ac.id Internet Source	1 %
16	repository.its.ac.id Internet Source	1 %
17	dokumen.site Internet Source	1 %
18	etd.umy.ac.id Internet Source	1 %
19	simki.unpkediri.ac.id Internet Source	1 %
20	eprints.itenas.ac.id Internet Source	1 %
21	repository.teknokrat.ac.id Internet Source	1 %

22	journal2.unusa.ac.id Internet Source	1 %
23	repository.binadarma.ac.id Internet Source	<1 %
24	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
25	digilib.uin-suka.ac.id Internet Source	<1 %
26	repository.dinamika.ac.id Internet Source	<1 %
27	tugaskampuss.blogspot.com Internet Source	<1 %
28	Submitted to Universitas Nasional Student Paper	<1 %
29	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
30	repository.upy.ac.id Internet Source	<1 %
31	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
32	docobook.com Internet Source	<1 %
33	elibrary.unikom.ac.id Internet Source	<1 %

34	repository.unri.ac.id Internet Source	<1 %
35	www.skripsikomputer.com Internet Source	<1 %
36	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
37	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
38	I Wayan Darma Yasa, I Putu Satwika, Eka Grana Aristyana Dewi, Ni Luh Putu Ning Septyarini Putri Astawa. "Framework CodeIgniter pada Rancang Bangun Prili (Primakara Library)", Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi JITUJ , 2020 Publication	<1 %
39	core.ac.uk Internet Source	<1 %
40	dianbudisantoso.net Internet Source	<1 %
41	fr.scribd.com Internet Source	<1 %
42	aimos.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
43	barriermagz.com Internet Source	<1 %

44	eprints.umg.ac.id Internet Source	<1 %
45	eprints.umk.ac.id Internet Source	<1 %
46	id.123dok.com Internet Source	<1 %
47	laptrinhx.com Internet Source	<1 %
48	www.sarmin.id Internet Source	<1 %
49	Docplayer.Info Internet Source	<1 %
50	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1 %
51	iopscience.iop.org Internet Source	<1 %
52	febriwiko.blogspot.com Internet Source	<1 %
53	jcmr-online.biomedcentral.com Internet Source	<1 %
54	johannessimatupang.wordpress.com Internet Source	<1 %
55	linter.untar.ac.id Internet Source	<1 %

56	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
57	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1 %
58	repository.radenfatah.ac.id Internet Source	<1 %
59	yeye-tuembemz.blogspot.com Internet Source	<1 %
60	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1 %
61	ejurnal.itats.ac.id Internet Source	<1 %
62	id.scribd.com Internet Source	<1 %
63	jurnal.big.go.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Penerjemah Bahasa Isyarat Menggunakan Tensorflow

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58

PAGE 59

PAGE 60

PAGE 61

PAGE 62

PAGE 63

PAGE 64

PAGE 65

PAGE 66

PAGE 67

PAGE 68

PAGE 69

PAGE 70

PAGE 71

PAGE 72

PAGE 73
