

Penerjemah Bahasa Isyarat Menggunakan *Tensorflow*

Erik Sihabudin¹, Ratih Kumalasari Niswatin², Lilia Sinta Wahyuniar³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: *¹esihabudin77@gmail.com, ²ratih.workmail@gmail.com, ³liliasinta@unpkediri.ac.id

Abstrak – 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. 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 ini dapat menerjemahkan bahasa isyarat SIBI memanfaatkan Library TensorFlow secara realtime, sistem mampu mentracking pola jari jari tangan dengan sangat baik dalam kondisi yang berbeda. Dengan metode CNN (Convolutional Neural Network) sistem mampu memprediksi gerakan dengan sangat baik.

Kata Kunci — Bahasa Isyarat, CNN, MediaPipe, Penerjemah, TensorFlow

1. PENDAHULUAN

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).

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 [1].

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) [2].

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 yaitu CNN (*Convolutional Neural Network*) merupakan jenis dari artificial neural network.

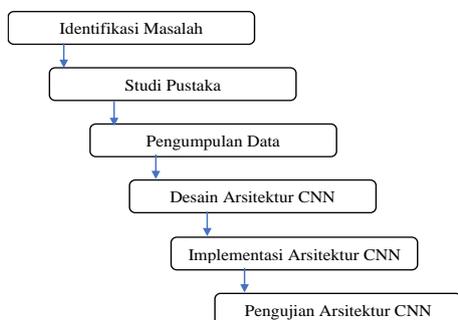
Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini berisi membahas penerjemah bahasa isyarat menggunakan TensorFlow dengan mengimplementasikan Deep Learning menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) dan menggunakan Machine Learning MediaPipe untuk mendeteksi gerakan jari tangan.

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 [3].

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa bahasa isyarat adalah bahasa gerakan atau pola bentuk tangan yang digunakan untuk berkomunikasi.

2. METODE PENELITIAN

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



Gambar 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 Data
Pengumpulan dataset yang digunakan untuk pelatihan model dan pengujian.
- 4) Desain Arsitektur CNN
Perancangan model arsitektur CNN (*Convolutional Neural Network*) yang akan digunakan dalam penelitian ini.
- 5) Implementasi Arsitektur CNN
Proses pembuatan 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

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Jenis Bahasa Isyarat di Indonesia

a. Bahasa SIBI



Gambar 2. Sistem Isyarat Bahasa Indonesia [4]

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 [5].

b. Bahasa BISINDO



Gambar 3. Bahasa Isyarat Indonesia [4]

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 [6].

2.1.2 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 [7].

2.1.3 CNN (*Convolutional Neural Network*)

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:

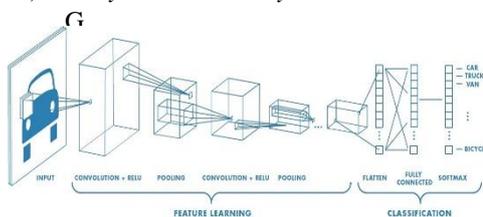
1) *Convolutional layer*

Convolutional layer merupakan layer pertama kali yang menerima input. Operasi pada layer ini adalah operasi konvolusi (matriks yang berfungsi untuk melakukan *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* [8].

2) *Pooling Layer*

Pooling Layer adalah lapisan yang menggunakan fungsi dengan *Feature Map* sebagai masukan dan mengolahnya dengan berbagai macam operasi statistik berdasarkan nilai piksel terdekat. Pada model CNN, lapisan *Pooling* biasanya disisipkan secara teratur setelah beberapa lapisan konvolusi. Lapisan *Pooling* yang dimasukkan diantara lapisan konvolusi secara berturut-turut dalam arsitektur model CNN dapat secara progresif mengurangi ukuran volume output pada *Feature Map*, sehingga mengurangi jumlah parameter dan perhitungan di jaringan, dan untuk mengendalikan *Overfitting*. Lapisan *Pooling* bekerja di setiap tumpukan *Feature Map* dan mengurangi ukurannya. Bentuk lapisan *Pooling* yang paling umum adalah dengan menggunakan filter berukuran 2x2 yang diaplikasikan dengan langkah sebanyak 2 dan kemudian beroperasi pada setiap irisan dari input. Bentuk seperti ini akan mengurangi *Feature Map* hingga 75% dari ukuran aslinya [9].

3) *Fully Connected Layer*



Gambar 4. Arsitektur CNN [10]

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 dari *Fully Connected Layer*. *Fully Connected Layer* memiliki mekanisme MLP yang sama dan memiliki parameter

hyper yang sama yaitu: *hidden layer*, *activation function*, *output layer* dan *loss function*. Layer ini terdiri dari dua proses besar, yaitu: *forward propagation* dan *backpropagation* [11].

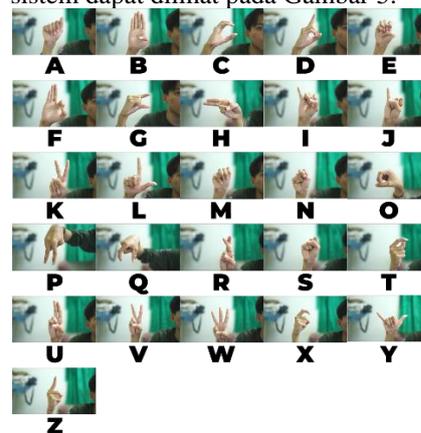
2.2 Analisa Dan Desain Sistem

2.2.1 Analisa Sistem

a. Analisa Kebutuhan Data

1) 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 5.



Gambar 5. Data Input

2) Gambaran Proses

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

3) Gambaran Preprocessing data

Pada proses ini menyiapkan data yang akan diproses klasifikasi. Tahapan *preprocessing* pada penelitian ini antara lain:

- a) Tahap pertama input dari *webcam*. Pada proses pertama menginputkan system akan mendeteksi tangan dari *webcam* secara *realtime*.
- b) Proses deteksi pola tangan berdasarkan bahasa isyarat SIBI. Pada proses ini sistem akan mentracking pola jari – jari tangan yang nantinya akan diklasifikasi.
- c) 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.

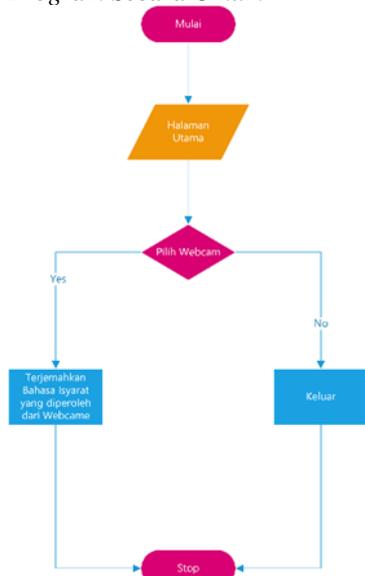
2.2.2 Analisa Kebutuhan Perangkat

- 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
 - 4) *RAM* 16GB
 - 5) *SSD* 256GB
 - 6) *Webcam* Sony a7 Mark II Lensa Tamron 24-70mm f 2.8
- 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) *Open CV*
 - 7) *Scikit-learn*
 - 8) *Matplotlib*

2.3 Desain Sistem

2.3.1 Flowchart

a. Program Secara Umum



Gambar 6. Flowchart Program Secara Umum

Alur Program Gambar 6 secara umum yaitu pengguna memilih Webcam, selanjutnya akan dilakukan terjemahan bahasa isyarat secara realtime menggunakan webcam yang telah terhubung.

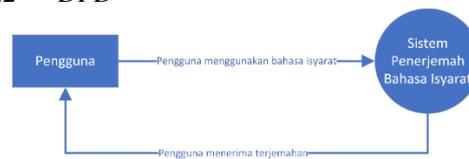
b. Proses Prediksi



Gambar 7. Flowchart Proses Prediksi

Tahap alur proses deteksi Gambar 7 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 inialisasikan.

2.3.2 DFD



Gambar 8. DFD Program Secara Umum

Alur Program Gambar 8 secara umum yaitu pengguna memilih Webcam, selanjutnya akan dilakukan terjemahan bahasa isyarat secara realtime menggunakan webcam yang telah terhubung

2.3.3 DFD Level 1



Gambar 9. DFD Level 1 Proses Prediksi

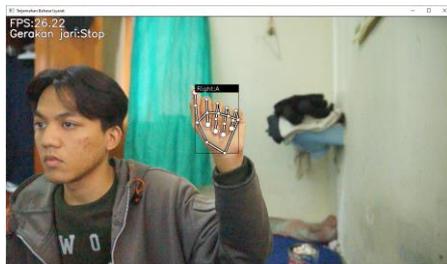
Tahap alur proses deteksi Gambar 9 menggambarkan bagaimana mendapatkan hasil output berupa deteksi ekspresi wajah. Proses deteksi akan membutuhkan data video gerakan tangan yang mana akan diproses kembali dengan model deteksi yang dihasilkan pada proses pelatihan. Label pada masing-masing model deteksi akan di inialisasikan

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 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 isyara SIBI, hasil dari pengujian system ini bisa dilihat berikut :

- a. Pengguna menggunakan bahasa isyarat huruf A.



Gambar 10. Bahasa Isyarat A

Pada Gambar 10 bisa dilihat pengguna menggunakan bahasa isyarat SIBI dan diterjemahkan oleh sisitem yaitu huruf A.

- b. Pengguna menggunakan bahasa isyarat huruf B



Gambar 11. Bahasa Isyarat B

Pada Gambar 11 bisa dilihat pengguna menggunakan bahasa isyarat SIBI dan diterjemahkan oleh sisitem yaitu huruf B.

3.2 Hasil

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

MediaPipe Hands adalah solusi pendeteksi tangan dan jari dengan ketelitian tinggi. Ini menggunakan *Machine Learning*

untuk menyimpulkan 21 *landmark* 3D tangan hanya dari satu bingkai.

4 SIMPULAN

Berdasarkan hasil mengenai pengujian penerjemah bahasa isyarat 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)* system mampu memprediksi Gerakan dengan sangat baik.

5 SARAN

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yunanda, Anton Brevaa., Mandita, Fridy, dan Armin, Aidil Primasetya. 2018. Pengenalan Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) Untuk Karakter Huruf Dengan Menggunakan Microsoft *Kinect*. *Fountain of Informatics Journal.*; 3(2):41-45. Accessed July 21, 2022. https://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/FIJ/article/view/2469/pdf_17
- [2] Hardjana, Agus M.. 2003. Komunikasi Intrapersonal & Komunikasi Interpersonal. Kanisius, Yogyakarta.
- [3] Anam, Choirul. 1989. Psikologi Anak Luar Biasa, Yogyakarta. SGPLB Negeri.
- [4] Peduli Kasih ABK. 2018. Mengenal Bahasa Isyarat. Yayasan Peduli Kasih ABK. Published November 9, 2018. Accessed July 21, 2022. <https://www.yedulikasihabk.org/2018/11/09/mengenal-bahasa-isyarat/>
- [5] Hakim., Lukman., Samino., dkk. 2008. Kamus Sistem Isyarat Bahasa Indonesia. Edisi Kelima. DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH LUAR BIASA, Jakarta.
- [6] GERKATIN, D. 2010. Berkenalan dengan BISINDO. DPD GERKATIN Jakarta, WQA.
- [7] Taufiq, Imam. 2018. *Deep Learning for Detection Vehicle Number Signs Using Convolutional Neural Network Algorithm Using Python and Tensorflow*. Sumber : <http://eprints.akakom.ac.id/7164>
- [8] Dharmadi R. 2018. Mengenal *Convolutional Layer* Dan *Pooling Layer* - Nodeflux - Medium. Medium. Published April 4, 2018. Accessed July 21, 2022. <https://medium.com/nodeflux/mengenal-convolutional-layer-dan-pooling-layer-3c6f5c393ab2>
- [9] Prijono, Benny. 2018. Convolutional Neural Networks (CNN) Introduction. 7 Maret. Diakses

- Maret 29, 2018.
<https://indoml.com/2018/03/07/student-notes-convolutional-neural-networks-cnn-introduction/>.
- [10] 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.
- [11] 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*.