

## Sistem Pendeteksi Bahasa Isyarat SIBI Menggunakan LSTM Berbasis OpenCV dan MediaPip

Ahmad Sarjianto<sup>1</sup>, Melladia<sup>2\*</sup>

<sup>1,2\*</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat Jl. S. Parman No.119 A, Ulak Karang Selatan, Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat 25136, Indonesia

### Informasi Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 15-08-2025

Revisi Akhir: 16-10-2025

Diterbitkan Online: 31-03-2026

### Kata Kunci

SIBI Sign Language Translation System, LSTM, OpenCV, MediaPip.

### Korespondensi

No HP: 085156534702

E-mail: ahmad03sarjianto@gmail.com

### ABSTRACT

*This study aims to develop a Sign Language Translation System which is specifically for the Indonesian Sign Language System (SIBI) based on artificial intelligence (AI) and computer vision which aims to help communication between deaf/mute people and the general public. using the Long Short-Term Memory (LSTM) method, taking important data from Sign Language hand movements and combined with OpenCV and MediaPip. This system is designed with a web-based interface that will display translations in text form in real-time. The testing was conducted on a dataset consisting of SIBI alphabets and basic words, with the highest accuracy reaching 0.85 or 85% for basic words, and 0.45 or 45% for alphabet recognition. In conclusion, this research produced a system capable of automatically translating sign language by utilizing web technology for the interface, and OpenCV, MediaPip, and Long Short-Term Memory (LSTM) for the translation process. This system has great potential to reduce communication barriers between the general public and individuals with hearing or speech impairments, although further development is required to improve its accuracy.*

## 1. PENDAHULUAN

Komunikasi adalah aspek paling penting dalam kehidupan manusia sebagai makhluk sosial. Karena melalui komunikasi, seorang Individu dapat saling bertukar informasi, menyampaikan ide, serta menjalani hubungan sosial yang harmonis. Perkembangan teknologi informasi yang semakin canggih telah memberikan berbagai kemudahan dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk dalam hal berkomunikasi. Inovasi dalam bentuk kecerdasan buatan (AI), pengolahan citra digital, dan sistem penerjemahan memberikan kontribusi besar dalam mendukung kebutuhan komunikasi antar manusia.

Manusia sebagai makhluk sosial memiliki kemampuan untuk saling berkomunikasi, berinteraksi, dan bersosialisasi dengan manusia lain [1][2].

Tetapi tidak semua individu dapat berkomunikasi dengan menggunakan lisan. Bagi penyandang disabilitas tunawicara dan tunarungu, komunikasi menjadi masalah tersendiri karena keterbatasan mereka untuk mengucapkan atau mendengarkan bahasa secara lisan. Karena mereka tidak bisa berbicara secara lisan untuk berkomunikasi maka mereka menggunakan bahasa tangan untuk berkomunikasi atau yang kita kenal dengan bahasa isyarat.

Bahasa isyarat Indonesia (SIBI) adalah sebuah setanda yang di gunakan untuk komunikasi sehari-hari yang ditetapkan di Indonesia[3][4][5].

Akan tetapi tidak semua orang di Indonesia mengetahui atau memahami bahasa isyarat. Hal ini menjadi penghambat komunikasi antara masyarakat umum yang tidak mengalami gangguan tunawicara ataupun tunarungu dengan mereka yang mengalami gangguan tunawicara ataupun tunarungu, hal ini

akan menjadi masalah karena tidak bisa saling memahami secara langsung, karena ini akan timbul kesalahpahaman di antara keduanya karena tidak bisa saling memahami.

Keterbatasan dalam komunikasi ini membuat individu dengan gangguan tunawicara ataupun tunarungu sering kali terisolasi dalam kehidupan sosial mereka, kesulitan dalam mengakses informasi, serta ikut berpartisipasi dalam percakapan sehari-hari. Padahal, komunikasi yang lancar dan efektif sangat penting dalam membangun hubungan sosial dan memahami kebutuhan serta aspirasi masing-masing individu[6].

Ketidaktahuan masyarakat umum dengan bahasa isyarat ini dikarenakan bahasa isyarat memiliki struktur yang kompleks dan bersifat visual. Setiap gerakan tangan, ekspresi wajah, dan posisi tubuh memiliki makna yang tidak dapat dengan mudah di pelajari hal ini juga yang menjadi penghambat untuk berkomunikasi .

Karena itu, penerjemahan bahasa isyarat secara otomatis menjadi tantangan yang kompleks, mengingat adanya variasi dalam dialek atau bentuk bahasa isyarat, serta ketergantungan pada konteks visual dan fisik yang sulit diartikan oleh sistem otomatis [7][8][9][10].

Untuk menjawab permasalahan tersebut, pemanfaatan teknologi berbasis komputer Vision menjadi solusi yang menjanjikan. Komputer Vision memungkinkan sistem untuk mengenali dan menganalisis gerakan bahasa isyarat dari citra atau video secara real-time. Salah satu pustaka yang banyak digunakan untuk membangun aplikasi komputer Vision adalah OpenCV. Dengan dukungan algoritma dan fungsi pengolahan citra yang lengkap, OpenCV memungkinkan pengembangan sistem penerjemah bahasa isyarat otomatis yang mampu mengenali gerakan tangan dan menerjemahkannya.

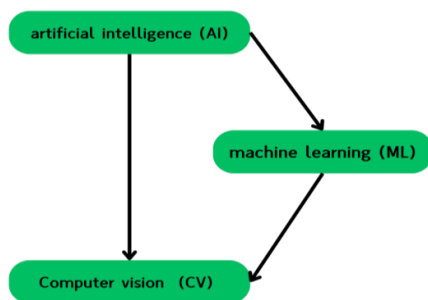
Komputer Vision adalah kemampuan suatu komputer untuk menganalisis gambar atau video menjadi sebuah keputusan[11][12][13].

Dari permasalahan ini Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem penerjemah Bahasa Isyarat Indonesia (SIBI) menggunakan metode Long Short-Term Memory (LSTM) berbasis OpenCV dan MediaPipe. Untuk mempermudah komunikasi antara masyarakat umum dengan mereka yang mengalami gangguan

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Computer vision (CV)

Computer vision (CV) adalah bidang ilmu komputer yang mana memungkinkan komputer untuk melihat, mengidentifikasi, dan memproses gambar, yang sama halnya dengan bagaimana manusia untuk melihat, dan kemudian memberikan hasil yang sesuai. Computer vision (CV) adalah sub bidang dari artificial intelligence (AI) dan machine learning (ML), yang memungkinkan untuk menguankan metode khusus dan pemanfaatan algoritma pembelajaran umum[. Pada (Gambar 1) menunjukkan keterkaitan AI,ML,dan ,CV[14][15].



Gambar 1.Keterkaitan AI,ML,dan CV

penerapannya terdapat kategori Vision yang dibagi menjadi 3 yaitu :

#### 1. Low-Level Vision

Berada pada kategori paling awal tidak membuat visi level rendah berkurang efektivitasnya. Hal yang mendasari visi ini adalah bagaimana komputer memahami gambar sebagai objek digital seperti yang sudah dijelaskan dalam bab sebelumnya. Tugas mesin dalam tahap ini contohnya adalah menghilangkan derau pada gambar, memberi filter, mempertajam gambar, thresholding, klasifikasi tekstur permukaan dan lainnya.

#### 2. Intermediate-Level Vision

Pada kategori intermediate perkembangan kemampuan visi yaitu dapat mendekteksi garis, tepi, dan pola. Pengenalan pola yang cukup sering ditemukan adalah analisis pola batas, pola tepi, lingkaran dan elips hingga pencocokan pola dari beberapa objek.

#### 3. 3D Vision dan Gerakan

Pada kategori ini mesin diajarkan untuk menjadi sudut pandang pertama dalam melihat dunia layaknya manusia. Di dalam dimensi-3 mesin dilatih untuk dapat megambil informasi dari objek bergerak. Komputer dapat mengenali suatu benda bervolume dengan mengidentifikasi bentuk dan bayangan yang dihasilkan oleh pemberian cahaya ke permukaan benda.

Ahmad Sarjianto

Bahkan perkembangan 3D Vision sudah berkembang sangat pesat dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya adalah bagaimana kamera pemantau milik kepolisian dan pemerintahan dapat melacak plat kendaraan saat berada di jalanan.

### 2.2 OpenCV

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) adalah library perangkat lunak yang ditujukan untuk pengolahan citra yang biasa digunakan secara realtime (pada waktu itu juga). library ini di ciptaan oleh intel dan merupakan library yang bersifat Open source. library ini sering digunakan di berbagai platform dan didedikasikan sebagian besar untuk pengolahan citra secara real-time. Pada umumnya library ini menguankan bahasa pemrograman c/c++,tapi paling terbaru menguankan bahasa pemrograman Payton, Javascript dan Java[16].

Secara garis besar OpenCV mempunyai modul/subrutin yang



Gambar 2.Logo Oprncv

ada pada library yang akan dijelaskan sebagai berikut :

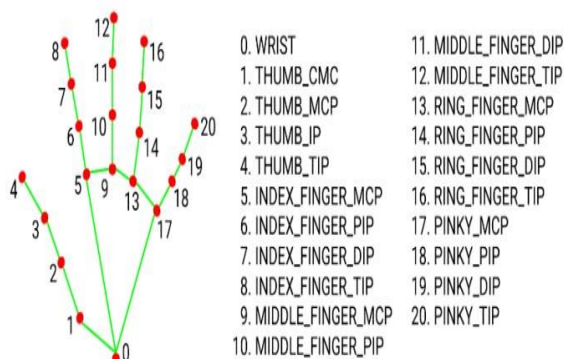
1. Core – sebuah modul/subrutin dasar dari struktur data, sudah termasuk array multi dimensi dan matriks.
2. Imgproc – sebuah modul/subrutin untuk pemrosesan citra seperti image filtering, geometrical image, image transformation dan color space conversion.
3. Video – sebuah modul/subrutin untuk analisis video termasuk motion, background subtraction dan object tracking algorithm.
4. Calib3d – sebuah modul/subrutin untuk geometry algorithm, kalibrasi kamera dan elemen untuk membangun gambar 3D (3-Dimensional).
5. Features2d – sebuah modul/subrutin untuk perhitungan konvolusi dan ekstraksi fitur.
6. Objdetect – sebuah modul/subrutin untuk deteksi objek dari kelas yang sudah ditentukan.
7. Highgui – sebuah modul/subrutin untuk menangkap kamera webcam dan image and video codecs.
8. ML – sebuah modul/subrutin tambahan untuk melakukan perhitungan Machine learning seperti K-nearest Neighbors, Support Vector Machine dan Decision tree.

### 2.3 Mediapipe

Mediapipe adalah kerangka kerja open source yang didesain oleh Google. MediaPip dapat digunakan sebagai pipeline untuk melakukan inferensi dari data citra. MediaPip menggunakan model machine learning dengan akurasi tinggi untuk pendeteksian dan pelacakan, melacak titik titik pada bagian tubuh atau disebut juga landmarks. Secara umum landmarks adalah titik koordinat tiga dimensi yang dinormalisasi pada rentang [0, 1]. Peneliti atau pengembang dapat menggunakan model MediaPip tersebut dengan memodifikasi pipeline atau implementasi sistem dengan menggunakan model built-in MediaPip. Salah satu implementasi menggunakan MediaPip

yang dapat dilakukan adalah pembuatan dataset bahasa isyarat dengan data berupa landmarks tiga dimensi.

Kaitannya dengan Opencv ialah sebagai pelengkap untuk penggunaan dalam mendeteksi ledmak yang ada pada objek manusia itu oleh karena itu Medipape juga bisa di bilang pelengkap dari Opencv[17].



Gambar 3. Ledmak Tangan

Ada pun contoh ledmak tangan dapat di lihat pada (Gambar 3) sebagai berikut :

Gambar ini menunjukkan koordinat landmark tangan berdasarkan struktur pose tangan yang sering digunakan dalam computer vision atau gesture recognition. Ini adalah bagian dari model deteksi tangan seperti MediaPip Hands. Setiap titik di tangan diberi nomor dari 0 hingga 20 yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Titik 0 adalah pergelangan tangan (WRIST) sebagai referensi utama.
2. Titik 1-4 adalah koordinat untuk ibu jari (THUMB).
3. Titik 5-8 adalah koordinat untuk jari telunjuk (INDEX FINGER).
4. Titik 9-12 adalah koordinat untuk jari tengah (MIDDLE FINGER).
5. Titik 13-16 adalah koordinat untuk jari manis (RING FINGER).
6. Titik 17-20 adalah koordinat untuk jari kelingking (PINKY FINGER).

Salain dari titik 0-20 ada juga Garis hijau menghubungkan titik-titik untuk membentuk struktur jari tangan. Struktur ini memungkinkan sistem komputer untuk memahami pose tangan, termasuk arah jari, kelenturan, dan gestur. serata model ini biasa digunakan pada Gesture recognition (pengenalan gestur), Sign language detection (pengenalan bahasa isyarat), Human-computer interaction (interaksi manusia dengan komputer), Augmented reality (AR) dan Virtual reality (VR).

### Python

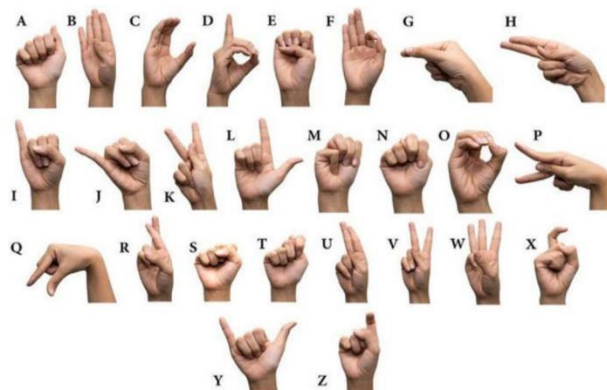
Python adalah bahasa pemrograman yang paling poler di dunia kerja Indonesia .selain itu, apalagi di ranah pendidikan banyak akademik yang menguankan python untuk melakukan penelitian di bidang ilmu komputer, sains, robotika, data science, antariksa, dan berbagai macam bidang lainnya. Secara langsung python sudah terpasang di berbagai sistem operasi yang berbasis Linux, Ubuntu, Linux Mint, dan Fedora. Untuk sistem operasi lain, sudah tersedia installer yang disediakan untuk sistem operasi tersebut.

Payton juga sudah baya di gunakan di berbagai sektor di antara nya Django untuk web; Scipy, Scikit-Learn untuk machine learning; Tornado, Celery untuk asynchronous; OpenCV untuk computer vision; Matplotlib untuk grafik; BioPython untuk analisis DNA; TensorFlow untuk deep learning[18] .

Selain itu, Python pun memiliki sebuah package manajer yang populer dan unggul yang dinamakan dengan PIP. Dengan menggunakan PIP, Anda dapat mulai memasang atau menghapus pustaka Python yang akan atau tidak digunakan lagi. Di Indonesia sendiri banyak sekali website yang sudah ditenagai dengan menggunakan Python. Beberapa website yang ditenagai Python antara lain: KelasKita, CodeSaya, Kargo.Co.Id, dan banyak lainnya.

### 2.4 Bahasa Isyarat Indonesia (SIBI)

Bahasa Isyarat Indonesia (SIBI) adalah salah satu sistem bahasa isyarat yang digunakan di Indonesia oleh komunitas tunarungu dan tunawicara . bahas ini memili perbedaan atau karakteristik yang unik dan tanda – tanda gestur yang digunakan untuk berkomunikasi dalam lingkungan bermasyarakat .Pada (Gambar 4) adalah contoh bahasa isyarat[19][20].



Gambar 4. Gambar Bahasa Isyarat Sibi

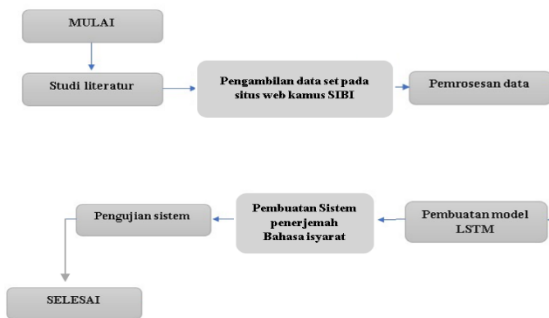
Berikut ini adalah aspek peting tentang bahas isyarat Indonesia (SIBI):

1. Bahas SIBI pribumi adalah bahasa yang berkembang di dalam komunitas orang menyandang tunarungu dan tunawicara di Indonesia. Bahas isyarat ini tidak di pengaruhi oleh bahasa isyarat yang berkembang di luar negeri melainkan secara natural terbentuk di Indonesia .
2. Pada bahasa isyarat SIBI menggunakan tanda - gestur seperti bahasa lain yaitu mengandalkan tanda - tanda gestur yang mencakup gerakan tangan, ekspresi wajah ,dan gerak tubuh.
3. SIBI memiliki sistem sendiri agar tidak memiliki perbedaan di setiap gerakan yang mempengaruhi arti tidak seperti BISINDO yang memiliki perbedaan di setiap dialeknnya pada setiap daerah.
4. Pengajaran dan Pendidikan SIBI diajarkan di sekolah-sekolah khusus untuk anak-anak dengan gangguan pendengaran di Indonesia. Pendidikan dalam bahasa isyarat membantu memastikan bahwa individu tunarungu dapat mengembangkan kemampuan komunikasi yang kuat.
5. Peran dalam Kehidupan Sehari-hari Bahasa Isyarat Indonesia memiliki peran penting dalam kehidupan sehari untuk mendapatkan informasi dan berkomunikasi antara masyarakat.

6. Pada bidang sosial dan budaya bahasa isyarat SIBI menjadi peran peting yaitu agar penyandang tunarungu dan tunawicara dapat di terima di lingkungan ya.
7. Perkembangan Teknologi Teknologi modern, seperti video dan media Online, telah membantu memfasilitasi komunikasi dalam SIBI. Ini memungkinkan komunitas tunarungu untuk berbagi informasi, belajar, dan berkomunikasi secara lebih efektif dalam bahasa isyarat.
8. Aktivisme dan Advokasi Komunitas tunarungu di Indonesia telah memiliki aktivis dan advokat yang berjuang untuk mempromosikan pemahaman tentang Bahasa Isyarat Indonesia dan melindungi hak hak komunitas mereka. Bahasa Isyarat Indonesia (SIBI) adalah sarana penting bagi komunitas tunarungu Indonesia untuk berkomunikasi dan berpartisipasi dalam kehidupan masyarakat. Pengakuan dan dukungan terhadap bahasa ini merupakan langkah penting dalam mewujudkan hak-hak yang setara bagi individu dengan gangguan pendengaran di Indonesia.

### 3. METODOLOGI

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



Gambar 5. Kerangka Penelitian

- 1) Yang di lakukan pertama kali adalah melakukan studi literatur yang mana bertujuan agar dapat memahami materi dan bagaimana sistem ini nantinya dibuta dan bagaimana sistem ini berjalan dan dapat menerjemahkan bahsa isyarat secara real-time dan akurat.
- 2) Setelah Melakukan studi literatur pengambilan data di lakukan yang mana data ini di ambil dari web kamus SIBI yang mana sudah di konfirmasi kebenarannya oleh Lembaga Penelitian dan Pengembangan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia.
- 3) Pada tahap ke tiga ini data yang telah diambil akan di pemroses di sisihkan dengan artinya serat akan di masukan ke folder dengan label arti dari bahasa isyarat tersebut data tersebut akan di ubah ke format lain yang sesuai dengan metode LSTM yang digunakan lalau semu data akan di simpat untuk nantinya digunakan sebagai data set penerjemahan bahasa pada sistem nantinya.
- 4) Model Long Short-Term Memory (LSTM) dibuat untuk mengenali pola dan urutan dalam data gerakan bahasa isyarat, di mana data tersebut berupa rangkaian titik koordinat tangan yang terekam selama beberapa frame (waktu). Proses pembuatan model dimulai dari pengumpulan dan pra-pemrosesan data, seperti normalisasi nilai posisi, pembentukan urutan gerakan dalam sejumlah frame , serta pengubahan label gerakan menjadi bentuk numerik melalui one-hot encoding. Selanjutnya, data dalam format tiga dimensi [samples, time\_steps, features]

Ahmad Sarjianto

digunakan sebagai input ke dalam arsitektur LSTM yang terdiri dari beberapa layer, termasuk LSTM layer untuk menangkap pola urutan, Dropout untuk mencegah overfitting, dan Dense layer untuk klasifikasi ke jenis isyarat.

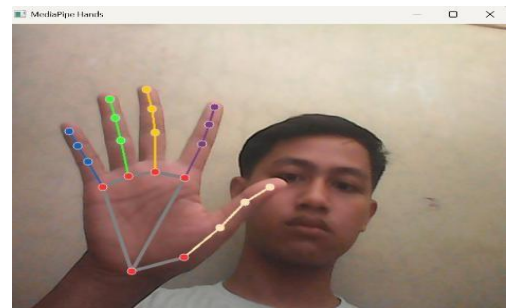
5) pembuatan sistem di lakukan dan penerapan model Long Short-Term Memory (LSTM) yang sudah di latih dan di ujikan akan di terapkan pada sistem ini. Pembuatan sistem ini bertujuan untuk dapat menerjemahkan gerakan tangan atau bahasa isyarat menjadi teks yang mudah dipahami oleh orang lain. Serta penerapan sistem web untuk mempermudah akses pada saat ingin di gunakan.

6) Pada tahap ini , pengujian sistem dilakukan yang bertujuan untuk koreksi apakah ada kesalah yang ada pada sistem jika ada kesalahan akan dilakukan perbaikan sistem yang tidak sesuai itu serata melihat apakah metode LATM telah berfungsi atau belum pada sistem tersebut

Alat Pendukung pada penelitian meliputi Perangkat Lunak dan Perangkat Keras. Perangkat lunak ini antara lain Opencv, python, Vs code, TensorFlow / Keras, Jupyter Notebook, mediapipe. Sedangkan untuk Perangkat Keras adalah Laptop Asus X415EA\_A416EA dengan Prosesor INTEL CORE i3-1115G4 3.00GHz , Ram 4gb, ssd 256, kamera laptop.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh akan melewati proses ekstraksi fitur terlebih dahulu menggunakan OpenCV dan Mediapipe untuk mendeteksi posisi tangan dan jari. Mediapipe Hand Tracking digunakan untuk mengidentifikasi landmark tangan, seperti posisi ibu jari, jari telunjuk, jari tengah, jari manis, dan kelingking dalam bentuk koordinat (x, y, z). Setiap titik landmark ini memberikan representasi spasial dari gerakan tangan, yang kemudian digunakan sebagai fitur utama dalam pengenalan bahasa isyarat.



Gambar 6. Ekstraksi Landmark Tangan

Setelah Ekstraksi Landmark Tangan diperoleh data kemudian disimpan dalam sebuah fail CSV untuk mempermudah pengolahan lebih lanjut. Dalam fail CSV ini, setiap baris merepresentasikan satu frem dari video atau hasil tangkapan kamera, sehingga memungkinkan analisis data secara berurutan. Format penyimpanan dalam fail CSV mencakup berbagai informasi penting, seperti koordinat titik kunci tangan, sudut antar jari, serta fitur tambahan yang dapat digunakan dalam proses klasifikasi atau pengenalan pola. Dengan struktur penyimpanan ini, data dapat diakses dan diolah dengan lebih efisien dalam berbagai model atau algoritma machine learning. Sedangkan untuk struktur penyimpanannya dalam format csv antara lai sebagai berikut :

```

frame_id, landmark_1_x, landmark_1_y, landmark_1_z,
landmark_2_x, landmark_2_y, ..., label
  
```

Tabel 1.struktur pola data

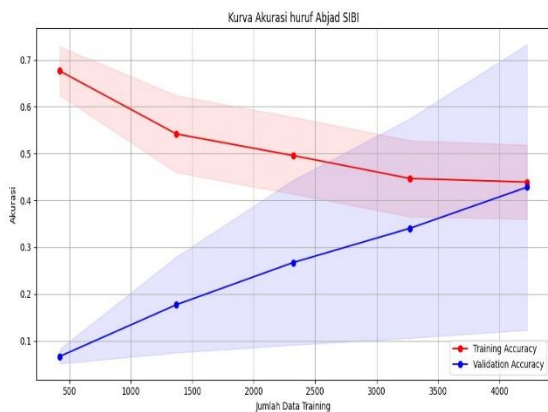
Struktur	Penjelasan
frame_id	ID dari frame yang diproses
landmark_x, y, z	Koordinat dari setiap titik tangan yang terdeteksi oleh Mediapipe.
Label	Kategori bahasa isyarat



Gambar 7.ccontoh bentuk struktur data

Pada gambar 7 di atas dapat dilihat data yang sudah di simpan dalam bentuk fail csv bentuknya akan berbentuk numerik, setelah ini data akan dilatih agar bisa di gunakan oleh LSTM Selanjutnya, data dipisahkan menjadi fitur (X) dan label (y), di mana X berisi nilai numerik dari fitur yang digunakan untuk prediksi, sedangkan y merupakan label yang menunjukkan isyarat dalam bahasa SIBI. Sebelum memasukkan data ke dalam model LSTM, dilakukan reshaping agar sesuai dengan arsitektur dari LSTM, biasanya dalam format (samples, timesteps, features).

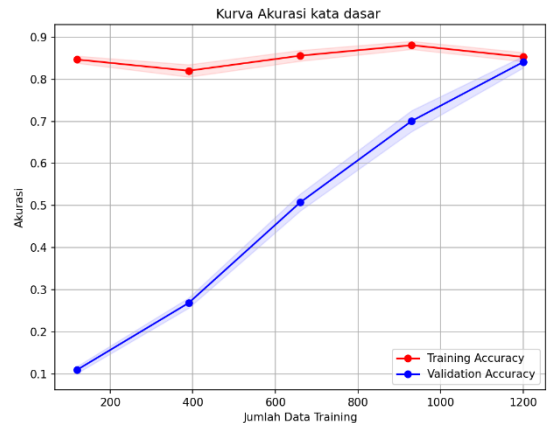
Setelah proses preprocessing selesai, data dibagi menjadi dua bagian: training set dan validation set, yang digunakan untuk melatih model serta menguji kinerjanya. Model LSTM kemudian dilatih menggunakan metode backpropagation dengan optimasi seperti Adam dan fungsi loss seperti categorical crossentropy untuk meningkatkan akurasi pengenalan pola gerakan tangan.



Gambar 8.Kurva akurasi Huruf Abjad

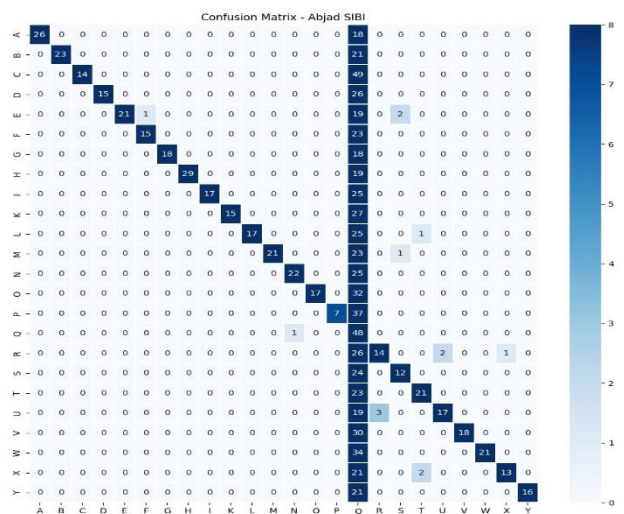
Pada Gambar 8 memperlihatkan akurasi model pada pengenalan abjad SIBI. Akurasi training dimulai dari angka yang cukup tinggi (~0,7), tetapi mengalami penurunan tajam saat jumlah data meningkat, turun hingga sekitar 0,5 setelah mencapai sekitar 4000 data. Sebaliknya, akurasi validasi dimulai dari angka yang sangat rendah (~0,1) tetapi menunjukkan peningkatan konsisten seiring bertambahnya jumlah data, mencapai sekitar 0,45 pada titik 4000 data. Penurunan akurasi training dan peningkatan akurasi validasi ini menandakan bahwa model mulai menghindari overfitting dan menjadi lebih mampu

melakukan generalisasi terhadap data yang belum pernah dilihat sebelumnya.



Gambar 9.Kurva akurasi Model Kata Dasar

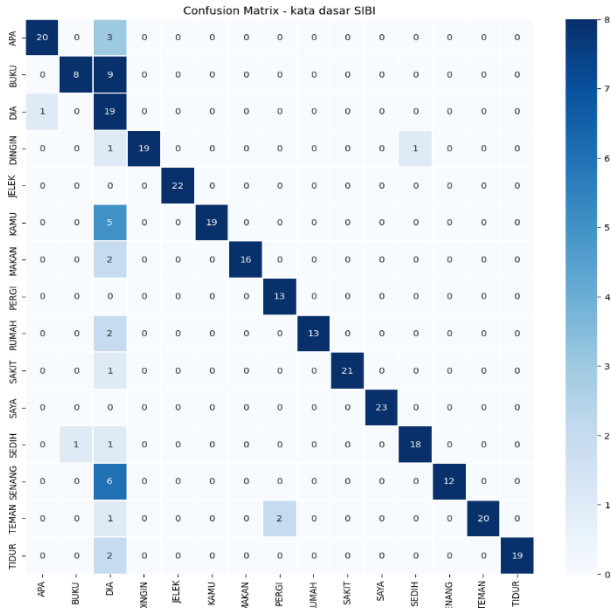
Gambar 9 menggambarkan akurasi model pada pengenalan kata dasar SIBI. Akurasi training (garis merah) dimulai pada nilai sekitar 0,85 dengan sedikit fluktuasi, namun secara umum tetap berada di kisaran tinggi antara 0,82 hingga 0,88 seiring bertambahnya jumlah data training. Di sisi lain, akurasi validasi (garis biru) menunjukkan peningkatan yang lebih signifikan, dimulai dari nilai rendah sekitar 0,1 dan secara konsisten meningkat hingga mencapai 0,85 ketika jumlah data training mencapai 1200. Perbedaan yang cukup besar antara akurasi training dan validasi pada jumlah data yang kecil menunjukkan adanya overfitting, di mana model belajar terlalu baik pada data training tetapi tidak mampu menggeneralisasi pada data baru. Namun, seiring bertambahnya jumlah data training, gap akurasi antara training dan validasi semakin kecil, yang menandakan bahwa model mulai belajar secara lebih general dan performanya meningkat secara keseluruhan. Dapat di lihat model pelatihan pada sistem ini cukup baik untuk mengenali data yang ada ditandai dengan semakin baiknya model untuk menghindari overfitting dengan seiring bertambahnya data yang di latih, ini akan menjadi hal baik untuk sistem nantinya untuk membaca gerakan tangan secara real-time. Kemudian model ini akan dicoba di uji menggunakan Confusion matrix untuk melihat seberapa akurat model latih ini.



Gambar 10.Pengujian Model Latih Pada Huruf Abjad SIBI

Pada gambar 10 dapat menunjukkan grafik Confusion matrix untuk pengenalan model latih Huruf Abjad dalam SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) menunjukkan

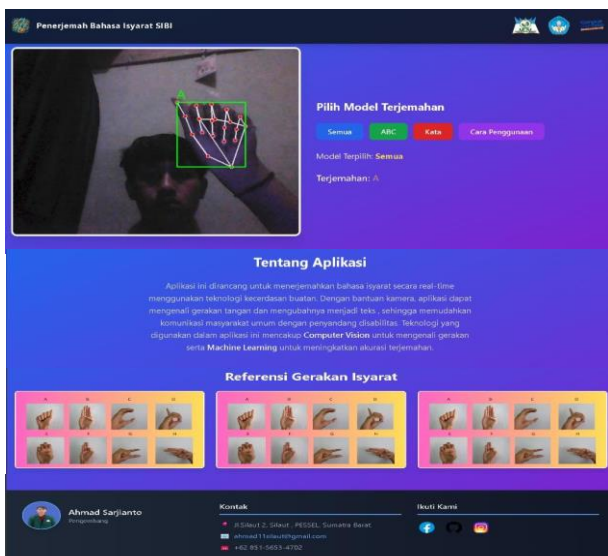
bahwa model memiliki akurasi yang cukup baik, dengan sebagian besar prediksi yang benar berada di diagonal utama. Sumbu horizontal (X) mewakili huruf Abjad yang diprediksi oleh model, sedangkan sumbu vertikal (Y) menunjukkan huruf Abjad yang seharusnya (label sebenarnya).



Gambar 11. Pengujian Model LSTM Pada Kata Dasar SIBI

Pada Gambar 11 Pada grafik Confusion matrix untuk pengenalan model latihan kata dasar dalam SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) menunjukkan bahwa model memiliki akurasi yang cukup baik, dengan sebagian besar prediksi yang benar berada di diagonal utama. Sumbu horizontal (X) mewakili kata-kata yang diprediksi oleh model, sedangkan sumbu vertikal (Y) menunjukkan kata-kata yang seharusnya (label sebenarnya).

Untuk mempermudah penggunaan sistem ini diintegrasikan ke web yang mana pada web ini pengguna dapat menterjemahkan bahasa isyarat secara real-time dengan empat pilihan menu yaitu semua terdiri dari campuran kata dasar dengan huruf abjad, abc terdiri dari huruf abjad, kata yang terdiri dari bahasa dasar SIBI dan menu cara pemakaian yang berisi cara pemakaian dari web ini.



Gambar 12. Tampilan Web Penerjemahan Bahasa Isyarat

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dapat di simpulkan bahwa sistem ini menjawab permasalahan komunikasi antara penyandang tunarungu atau tunawicara dengan masyarakat umum. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi gerakan tangan dan menerjemahkannya menjadi teks secara real-time, sehingga membantu pengguna dalam memahami arti dari bahasa isyarat. Penggunaan teknologi komputer Vision dan pemodelan LSTM memungkinkan sistem untuk mengenali pola gerakan secara berurutan dengan lebih akurat. Dengan integrasi sistem ke dalam platform web, proses penerjemahan menjadi lebih praktis dan mudah diakses.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. B. A. Peling, I. M. P. A. Ariawan, and G. B. Subiksa, "Deteksi Bahasa Isyarat Menggunakan Tensorflow Lite dan American Sign Language (ASL)," *J. Krisnadana*, vol. 3, no. 2, pp. 90–100, 2024, doi: 10.58982/krisnadana.v3i2.534.
- [2] Kemenkes, "Buku Saku.Pdf," 2020. [Online]. Available: <https://dinkes.jatimprov.go.id/userimage/dokumen/BukuSaku.pdf>
- [3] A. Widya Agata, W. S J Saputra, and C. Aji Putra, "Pengenalan Bahasa Isyarat Indonesia (Bisindo) Menggunakan Algoritma Scale Invariant Feature Transform (Sift) Dan Convolutional Neural Network (Cnn)," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 1, pp. 1054–1061, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8917.
- [4] O. D. Nurhayati, D. Eridani, and M. H. Tsalavin, "Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) Metode Convolutional Neural Network Sequential secara Real Time," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 4, pp. 819–828, 2022, doi: 10.25126/jtiik.2022944787.
- [5] N. Anam, "Sistem Deteksi Simbol Pada Sibi (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) Menggunakan Mediapipe Dan Resnet-50," 2022, [Online]. Available: <https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/6259/>
- [6] I. N. T. A. Putra, K. S. Kartini, Y. K. Suyitno, I. M. Sugiarta, and N. K. E. Puspita, "Penerapan Library Tensorflow, Cvzone, dan Numpy pada Sistem Deteksi Bahasa Isyarat Secara Real Time," *J. Krisnadana*, vol. 2, no. 3, pp. 412–423, 2023, doi: 10.58982/krisnadana.v2i3.335.
- [7] E. Tikasni, E. Utami, and D. Ariatmanto, "Analisis Akurasi Object Detection Menggunakan Tensorflow Untuk Pengenalan Bahasa Isyarat Tangan Menggunakan Metode SSD," *J. Fasilkom*, vol. 14, no. 2, pp. 385–393, 2024, [Online]. Available: <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JIK/article/view/7512>
- [8] J. T. Santoso, *Kecerdasan Buatan & Jaringan Syaraf Buatan*, vol. 7, no. 1 SE-Judul Buku. 2021. [Online]. Available: <https://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanpat/article/v>

- [9] Kusnawati, "Analisa Dan Perancangan Sistem," *Karakteristik Sist.*, vol. 2, no. 18, pp. 1–10, 2021, [Online]. Available: [www.unpam.ac.id](http://www.unpam.ac.id)
- [10] A. Zein *et al.*, "Putra, Jan Wira Gotama. (2020). Pengenalan Pembelajaran Mesin dan Deep Learning.," *J. Stud. Alquran dan Tafsir*, vol. 4, no. 1, pp. 29–38, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.pranataindonesia.ac.id/index.php/jik/article/download/96/49>
- [11] A. Rozani, "Penerapan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Pada Aplikasi Pengenalan Bahasa Isyarat Abjad Jari," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 311–317, 2017.
- [12] F. N. Hasanah, *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*. 2020. doi: 10.21070/2020/978-623-6833-89-6.
- [13] I. F. A. Melladia, "Perancancangan Sistem Penanganan Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode Case Based Reasoning," vol. 4, no. 1, pp. 50–57, 2024, doi: 10.54259/satesi.v4i1.2948.
- [14] M. S. Ummah, *kelasifikasisistem isyarat bahasa indonesia(SIBI)menggunakan Computer vision dan Deep Learning*, vol. 11, no. 1. 2019. [Online]. Available: [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_SISTEM\\_PEMBETUNGAN\\_TERPUSAT\\_STRATEGI\\_MELESTARI](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI)
- [15] F. Marpaung, F. Aulia, and R. C. Nabila, *Computer Vision Dan Pengolahan Citra Digital*. 2022. [Online]. Available: [www.pustakaaksara.co.id](http://www.pustakaaksara.co.id)
- [16] A. R. Ardiansyah, A. H. Nur'azizan, and R. Fernandis, "Implementasi Deteksi Bahasa Isyarat Tangan Menggunakan OpenCV dan MediaPipe," *Stain. (Seminar Nas. Teknol. Sains)*, vol. 3, no. 1, pp. 331–337, 2024.
- [17] Agus Nugroho, "Deteksi Bahasa Isyarat Bisindo Menggunakan Metode Machine Learning," *J. Process.*, vol. 18, no. 2, pp. 152–158, 2023, doi: 10.33998/processor.2023.18.2.1380.
- [18] A. Ma'arif, "Buku Ajar Pemrograman Lanjut Bahasa Pemrograman Python Oleh : Alfian Ma' Arif," *Univ. Ahmad Dahlan*, p. 62, 2020, [Online]. Available: [http://eprints.uad.ac.id/32743/1/buku\\_python.pdf](http://eprints.uad.ac.id/32743/1/buku_python.pdf)
- [19] I. J. Thira, D. Riana, A. N. Ilhami, B. R. S. Dwinanda, and H. Choerunisyah, "Pengenalan Alfabet Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) Menggunakan Convolutional Neural Network," *J. Algoritma.*, vol. 20, no. 2, pp. 421–432, 2023, doi: 10.33364/algoritma/v.20-2.1480.
- [20] R. Forest, "Hand Sign Recognition of Indonesian Sign Language System ( SIBI ) Using," vol. 5, no. 158, pp. 258–265, 2025.

## BIODATA PENULIS



### Ahmad Sarjianto

Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatra Barat.

Email: [ahmad03sarjianto@gmail.com](mailto:ahmad03sarjianto@gmail.com)



### Melladia S.Kom., M.Kom

Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatra Barat.

Email: [Melladia1311@gmail.com](mailto:Melladia1311@gmail.com)