



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN APLIKASI BELAJAR BAHASA
ISYARAT SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
BERBASIS WEBSITE**

**IMPLEMENTASI MODEL PENGENALAN BAHASA
ISYARAT LANJUTAN MENGGUNAKAN
MEDIAPIPE DAN CTC-ATTENTION
SKRIPSI**

MUHAMMAD RIZIQ RAMADHAN AL ARAFAH 2107411035

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN
KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
TAHUN 2024/2025**



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN APLIKASI BELAJAR BAHASA
ISYARAT SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
BERBASIS WEBSITE**

**IMPLEMENTASI MODEL PENGENALAN BAHASA
ISYARAT LANJUTAN MENGGUNAKAN
MEDIAPIPE DAN CTC-ATTENTION
SKRIPSI**

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

MUHAMMAD RIZIQ RAMADHAN AL ARAFAH 2107411035

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
TAHUN 2024/2025**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Riziq Ramadhan Al Arafah
NIM : 2107411035
Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / Teknik Informatika
Judul skripsi : IMPLEMENTASI MODEL PENGENALAN
BAHASA ISYARAT LANJUTAN MENGGUNAKAN MEDIA PIPE DAN CTC-
ATTENTION

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 17 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Muhammad Riziq Ramadhan Al Arafah

NIM 2107411035



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhammad Riziq Ramadhan Al Arafah
NIM : 2107411035
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI MODEL PENGENALAN BAHASA
ISYARAT MENGGUNAKAN MEDIAPIPE DAN CTC-ATTENTION

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang skripsi pada hari Jumat, tanggal 20, bulan Juni, tahun 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh:

Pembimbing I : Chandra Wirawan S.Kom., M.Kom.

Penguji I : Mera Kartika Delimayanti., S.Si., M.T., Ph.D

Penguji II : Rizki Elisa Nalawati, S.T., M.T.

Penguji III : Bambang Warsuta S.Kom., M.T.I.

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer
Ketua Jurusan



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP 197908032003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “IMPLEMENTASI MODEL PENGENALAN BAHASA ISYARAT LANJUTAN MENGGUNAKAN MEDIAPIPE DAN CTC-ATTENTION”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada program Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan ini, penulis menerima banyak dukungan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Chandra Wirawan, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan berharga dalam penyusunan skripsi ini.
2. Seluruh Tim Pelaksanaan Skripsi Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta, atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama proses penyusunan.
3. Kedua orang tua saya, Nawawie Arafat dan Riny Holilah, yang senantiasa memberikan doa serta dukungan tanpa henti dalam setiap tahap perjalanan ini.
4. Shierra Intan Anggari, yang telah memberikan pengalaman studi yang berkesan selama berkuliah di Politeknik Negeri Jakarta, serta membuat semuanya menjadi mungkin.
5. Muhammad Fahmi Zuhdi dan Billa Fathia, rekan dalam pengembangan skripsi ini, atas dukungan, semangat, dan bantuan yang telah diberikan hingga terselesaikannya penelitian ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi. Kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk perbaikan ke depan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Riziq Ramadhan Al Arafah

NIM : 2107411035

Jurusan/ProgramStudi : T.Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**IMPLEMENTASI MODEL PENGENALAN BAHASA ISYARAT
LANJUTAN MENGGUNAKAN MEDIAPIPE DAN CTC-ATTENTION**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin darisaya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 17 Juni 2025

Yang Menyatakan

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Muhammad Riziq Ramadhan Al Arafah
NIM. 2107411035



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Implementasi Model Pengenalan Bahasa Isyarat Lanjutan Menggunakan Mediapipe dan CTC-ATTENTION

Abstrak

Pengenalan bahasa isyarat secara lanjutan atau *Continuous Sign Language Recognition* (CSLR) merupakan tantangan dalam bidang teknologi asistif yang bertujuan menerjemahkan gerakan isyarat secara real-time ke dalam teks natural. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model CSLR dengan pendekatan hybrid Connectionist Temporal Classification (CTC) dan Attention Mechanism yang memanfaatkan ekstraksi fitur *keypoints* dari video menggunakan MediaPipe Holistic. Dataset yang digunakan terdiri dari kalimat dalam bahasa isyarat Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang mencakup kategori dasar anggota keluarga, benda sekitar, dan binatang. Model dikembangkan menggunakan dua arsitektur utama pada tahap encoder, yaitu Pyramid BiLSTM dan Pyramid BiGRU, yang kemudian dibandingkan performanya berdasarkan metrik Word Error Rate (WER), *CTC Loss*, serta *Attention Loss*. Model dilatih menggunakan data dengan dan tanpa augmentasi untuk mengevaluasi dampak teknik augmentasi terhadap performa model. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model berbasis BiGRU dengan augmentasi dataset mencapai performa terbaik dengan WER sebesar 26,20%, yang secara signifikan lebih baik dibandingkan BiLSTM yang mencatatkan WER sebesar 38,13%. Model kemudian diimplementasikan dalam sistem berbasis web yang mendukung proses inferensi baik secara batch maupun real-time melalui integrasi REST API dan WebSocket dengan *back-end* Flask pada layanan Amazon Web Services (AWS).

Kata kunci: arsitektur bilstm bigru, mediapipe holistic, pengenalan bahasa isyarat lanjutan, sibi, sistem isyarat bahasa indonesia.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI.....	iv
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tunarungu	6
2.2 Bahasa Isyarat	6
2.3 <i>Machine Learning</i>	7
2.4 <i>Deep Learning</i>	8
2.5 Python	8
2.6 Tensorflow	9
2.7 Mediapipe.....	9
2.8 <i>Connectionist Temporal Classification (CTC)</i>	10
2.9 <i>Attention Mechanism</i>	11
2.10 <i>Beam Search</i>	11
2.11 Kalman Filter	12
2.12 Penelitian Terdahulu	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Rancangan Penelitian	15
3.2 Tahapan Penelitian	15
3.3 Objek Penelitian	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Analisis Kebutuhan	19



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.1.1	Kebutuhan Pengembangan Model	19
4.1.1.1	Kebutuhan Dataset	19
4.1.1.2	Kebutuhan Prapemrosesan Data	21
4.1.1.3	Kebutuhan Perangkat Lunak	22
4.1.1.4	Kebutuhan Perangkat Keras	23
4.1.2	Kebutuhan <i>Model Deployment</i>	24
4.1.2.1	Kebutuhan Perangkat Lunak	24
4.1.2.2	Kebutuhan Perangkat Keras	25
4.1.3	Kebutuhan Sistem	25
4.1.3.1	Kebutuhan Fungsional	25
4.1.3.2	Kebutuhan Non-Fungsional	27
4.2	Desain	29
4.3	Pengembangan Model	35
4.3.1	Ekstraksi Data	36
4.3.3	Pelatihan Model dengan BiLSTM	43
4.3.4	Pelatihan Model dengan BiGRU	47
4.4	Evaluasi Model	48
4.4.1	Evaluasi Model BiLSTM	51
4.4.2	Evaluasi Model BiGRU	56
4.4.3	Evaluasi Pakar	60
4.5	<i>Model Deployment</i>	61
BAB V PENUTUP		66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN		71



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Deteksi Obyek Menggunakan MediaPipe.....	10
Gambar 2. 2 Mekanisme <i>Beam Search</i>	12
Gambar 3. 3 Tahapan Penelitian	16
Gambar 4. 1 Diagram Arsitektur Model CSLR	30
Gambar 4. 2 Diagram Proses dari sisi klien	34
Gambar 4. 3 Visualisasi Plot Koordinat Pose	39
Gambar 4. 4 Program Tokenisasi Label	40
Gambar 4. 5 Program <i>Dataset Preparation</i>	41
Gambar 4. 6 Program <i>Encoder</i> BiLSTM	43
Gambar 4. 7 Arsitektur Model <i>Encoder</i>	44
Gambar 4. 8 Rangkuman Model <i>Encoder</i> Pyramid BiLSTM.....	44
Gambar 4. 9 Program Decoder <i>Attention</i>	45
Gambar 4. 10 Arsitektur Model Decoder <i>Attention</i>	45
Gambar 4. 11 Ringkasan Arsitektur Model Decoder <i>Attention</i>	45
Gambar 4. 12 Program Implementasi <i>Word Error Rate</i>	50
Gambar 4. 13 Output Hasil Training Model BiLSTM Dengan Augmentasi.....	52
Gambar 4. 14 Output Hasil Training Model BiLSTM Tanpa Augmentasi	53
Gambar 4. 15 Perbandingan Metrik BiLSTM per Epoch	53
Gambar 4. 16 Confussion Matrix LSTM Non Augmentasi.....	54
Gambar 4. 17 Confussion Matrix LSTM dengan Augmentasi	55
Gambar 4. 18 Output Hasil Training BiGRU dengan Augmentasi	57
Gambar 4. 19 Output Hasil Training BiGRU Tanpa Augmentasi	57
Gambar 4. 20 Perbandingan Grafik Metriks BiGRU per <i>Epoch</i>	57
Gambar 4. 21 Confussion Matrix GRU Tanpa Augmentasi.....	59
Gambar 4. 22 Confussion Matrix GRU dengan Augmentasi	60
Gambar 4. 23 Program Endpoint /upload	63
Gambar 4. 24 Program Endpoint /upload	64



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Daftar Tabel

Tabel 4. 1 Distribusi Kata yang muncul pada dataset.....	20
Tabel 4. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak Pengembangan Model.....	22
Tabel 4. 3 Tabel Kebutuhan Perangkat Keras Pengembangan Model.....	23
Tabel 4. 4 Kebutuhan Perangkat Lunak <i>Model Deployment</i>	24
Tabel 4. 5 Kebutuhan Perangkat Keras <i>Model Deployment</i>	25
Tabel 4. 6 Kebutuhan Fungsional	25
Tabel 4. 7 Kebutuhan Non-Fungsional	28
Tabel 4. 8 Output Ekstraksi Mediapipe Holistic.....	36
Tabel 4. 9 Parameter Mediapipe Guna Kebutuhan Ekstraksi	37
Tabel 4. 10 Hasil Validasi Dataset Ekstraksi <i>Keypoints</i>	38
Tabel 4. 11 Contoh Representasi Token	40
Tabel 4. 12 Hyperparameter Pelatihan Model BiLSTM.....	46
Tabel 4. 13 Hasil Evaluasi Model BiLSTM.....	52
Tabel 4. 14 Hasil Evaluasi Model BiGRU.....	57

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Bahasa isyarat adalah sarana komunikasi utama bagi penyandang tunarungu, termasuk di Indonesia yang memiliki jumlah penyandang disabilitas cukup signifikan. Menurut data WHO tahun 2019, sekitar 466 juta orang di dunia (6,1% populasi) mengalami gangguan pendengaran, termasuk 34 juta anak-anak. Di Indonesia, data Kementerian Sosial pada tahun 2019 menunjukkan bahwa 7,03% penyandang disabilitas mengalami gangguan pendengaran (Pamungkas, et al., 2023). Disamping itu, fasilitas pendidikan bagi tunarungu di Indonesia saat ini telah mengalami peningkatan, dengan tercatat sebanyak 2.314 Sekolah Luar Biasa (SLB) pada tahun ajaran 2023/2024 yang tersebar di seluruh Indonesia (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2024). Meskipun demikian, kesadaran masyarakat terhadap bahasa isyarat sebagai bentuk komunikasi inklusif masih tergolong rendah, sehingga banyak individu tunarungu masih menghadapi hambatan dalam berkomunikasi. Akibat dari kesenjangan komunikasi ini, penyandang tunarungu kerap mengalami diskriminasi, termasuk dalam dunia kerja, di mana hanya 5% dari 300 ribu pekerja di Jakarta merupakan penyandang disabilitas (Huang, et al., 2023).

Memperkenalkan bahasa isyarat sejak usia dini memiliki dampak signifikan dalam mengurangi diskriminasi terhadap penyandang tunarungu. Anak-anak yang belajar bahasa isyarat sejak kecil akan lebih terbuka terhadap keberagaman dan memahami pentingnya komunikasi yang inklusif (Rahmah & Janah, 2024). Hal ini berkontribusi dalam membentuk generasi yang lebih peduli terhadap kebutuhan orang lain, termasuk komunitas tunarungu, sehingga tercipta interaksi sosial yang lebih setara di masa depan. Dengan pemahaman tersebut, anak-anak tidak hanya mampu berkomunikasi dengan penyandang tunarungu, tetapi juga menjadi agen perubahan dalam menghapus stigma negatif yang kerap dialami kelompok tersebut (Husna, et al., 2024).

Pengenalan Bahasa Isyarat menggunakan deep learning dapat dikelompokkan menjadi Static Sign Language Recognition (SSLR), Isolated Sign Language Recognition (ISLR), dan *Continuous Sign Language Recognition* (CSLR). SSLR menggunakan dataset berupa gambar statis untuk mengenali huruf dan angka dalam bahasa isyarat. ISLR memanfaatkan dataset video pendek, di mana setiap video biasanya berisi satu kata atau simbol dalam bahasa isyarat. Sementara itu, CSLR berfokus pada pengenalan bahasa isyarat tingkat kalimat menggunakan dataset berupa video yang mencakup satu kalimat lengkap. Meskipun SSLR telah mencapai akurasi hingga 98% dalam penelitian sebelumnya (Laines, et al., 2023). Pendekatan ini memiliki keterbatasan dalam aplikasi dunia nyata. Bahasa isyarat pada praktiknya lebih kompleks, petunjuk gerakan tubuh, tangan, dan ekspresi wajah cenderung melengkapi pesan pengucapannya (Saraswati, et al., 2022). Ketiga gestur tersebut sulit diidentifikasi hanya melalui gambar statis. Oleh karena itu, untuk menangkap dinamika gerakan yang membentuk rangkaian isyarat, SLR harus dapat mengenali gestur sebagai rangkaian *frame* gambar yang merepresentasikan urutan gerakan (Pramanto & Suharjito, 2023).

Dalam penelitian ini, dataset bahasa isyarat yang digunakan dibatasi pada kosa kata dasar. Batasan ini merujuk pada materi dalam buku "Belajar Bahasa Isyarat untuk Anak Tunarungu (Dasar)" yang ditulis oleh Nattaya Lakshita, yang menyediakan panduan untuk pembelajaran bahasa isyarat pada tahap awal. Buku ini dipilih karena isinya mencakup isyarat yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga sesuai dengan tujuan penelitian untuk mengembangkan model *Continuous Sign Language Recognition* (CSLR).

Penelitian ini berfokus pada implementasi *Continuous Sign Language Recognition* (CSLR) dengan memanfaatkan teknologi canggih seperti MediaPipe dan pendekatan Connectionist Temporal Classification (CTC) dan *Attention Mechanism*. Melalui penelitian ini, penulis bertujuan untuk memberikan kontribusi nyata dalam memfasilitasi komunikasi antara pengguna bahasa isyarat dan masyarakat umum, khususnya dalam konteks bahasa isyarat Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI). Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi langkah maju

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

dalam pengembangan teknologi pengenalan bahasa isyarat yang lebih adaptif dan relevan untuk mendukung kebutuhan pengguna bahasa Indonesia secara luas.

1.2 Rumusan Masalah

Pemaparan latar belakang di atas merumuskan masalah secara singkat menjadi sebagai berikut “Bagaimana proses implementasi *end-to-end Continuous Sign Language Recognition* (CSLR) menggunakan Teknik ekstraksi *keypoints* Mediapipe dan Algoritma *Hybrid CTC-Attention*?”

1.3 Batasan Masalah

Dari batasan masalah yang telah diuraikan di atas, maka batasan masalah yang ditetapkan adalah:

- 1) Topik dataset kata yang dikumpulkan hanya mengacu pada 3 topik yang terdapat pada buku “Belajar Bahasa Isyarat Untuk Anak Tunarungu”, yaitu Anggota Keluarga, Benda Sekitar, dan Binatang.
- 2) Penelitian ini hanya berfokus pada terjemahan satu arah, yaitu gestur ke teks.
- 3) Pengambilan Dataset untuk pelatihan difokuskan pada konteks bahasa isyarat SIBI.
- 4) Model dikembangkan menggunakan dataset hasil ekstraksi *keypoints* melalui Mediapipe Holistic.
- 5) Model CSLR akan diaplikasikan pada platform website yang digabungkan dengan subtopik anggota kelompok lain.
- 6) Evaluasi yang menjadi indikator performa adalah *Word Error Rate* (WER), *CTC Loss*, dan *Attention Loss*.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat dari pengembangan model CSLR adalah sebagai berikut:

a. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan proses ekstraksi fitur gestur bahasa isyarat dari video berdasarkan konteks Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dengan memanfaatkan MediaPipe Holistic sebagai alat untuk mendeteksi dan merepresentasikan titik-titik penting tubuh, tangan, dan wajah secara terstruktur. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer – Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumuk dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

mengimplementasikan pendekatan Connectionist Temporal Classification (CTC) dan *Attention Mechanism* dalam pelatihan model.

b. Manfaat

Berikut adalah manfaat yang bisa diperoleh dari penelitian ini:

1. Bagi masyarakat Indonesia, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pengenalan bahasa isyarat yang dapat digunakan untuk memfasilitasi komunikasi antara penyandang disabilitas dan masyarakat umum, khususnya dalam konteks Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI).
2. Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk pengembangan model *Continuous Sign Language Recognition* (CSLR) yang lebih akurat dan efisien, serta memberikan wawasan dalam penerapan teknologi MediaPipe, CTC, dan *Attention Mechanism* untuk pengenalan bahasa isyarat.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penelusuran pembahasan yang ada pada penulisan ini, maka adapun penulisan laporan skripsi menggunakan sistematika sebagai berikut:

1. Bagian awal skripsi
Ini memuat halaman awal seperti halaman sampul, halaman judul, pernyataan orisinalitas, pengesahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran.
2. Bagian utama skripsi

Bagian ini terdiri dari bab-bab antara lain sebagai berikut:

- 1) Bab 1 Pendahuluan, yang berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat serta sistematika penulisan.
- 2) Bab 2 Tinjauan Pustaka, yang meliputi hasil telaah penulis berdasarkan penelitian terdahulu yang memiliki topik berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Dilanjutkan dengan landasan teori yang berisi tentang pembahasan yang dilakukan pada penelitian.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- 3) Bab 3 Metode Penelitian, untuk menjabarkan tentang metode-metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan yang meliputi berbagai aspek, seperti pemilihan lokasi, waktu penelitian, analisis kebutuhan serta alur penelitian.
 - 4) Bab 4 Hasil dan Pembahasan, terdiri dari hasil penelitian dan analisa yang dilakukan baik secara kualitatif, kuantitatif maupun kombinasi serta hasil penelitian.
 - 5) Bab 5 Penutup, bab yang berisi kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian. Disini menjabarkan kesimpulan yang dapat dikemukakan, kelemahan yang ada dan bagaimana keselarasan dengan tujuan dan manfaat penelitian. Dilanjutkan dengan saran yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah dan kelemahan yang ada.
3. Bagian Akhir Skripsi
- Bagian akhir ini berisi tentang daftar pustaka serta daftar lampiran pendukung selama proses penelitian.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan dan mengevaluasi model *Continuous Sign Language Recognition* (CSLR) berbasis deep learning yang mampu menerjemahkan gesture bahasa isyarat ke dalam bentuk kalimat teks secara otomatis. Fokus utama penelitian ini adalah pada pembangunan model dengan pendekatan *Joint CTC-Attention*, yang menggabungkan keunggulan Connectionist Temporal Classification (CTC) dalam alignment sequence dan mekanisme *Attention* untuk memahami konteks linguistik. Model ini dilatih menggunakan dataset hasil ekstraksi *keypoints* tiga dimensi dari wajah, tangan, dan tubuh, yang diperoleh melalui *framework* MediaPipe Holistic.

Melalui implementasi *Beam Search*, Hasil evaluasi menunjukkan bahwa arsitektur BiGRU dengan augmentasi memberikan performa terbaik dengan WER sebesar **0.2620**, mengungguli model BiLSTM yang memiliki WER sebesar **0.3813** pada kondisi augmentasi yang sama. Sementara itu, model tanpa augmentasi menunjukkan performa yang jauh lebih rendah, dengan WER mendekati 1. Temuan ini menunjukkan bahwa keberadaan data augmentasi sangat berpengaruh terhadap kemampuan model dalam memahami variasi gesture bahasa isyarat.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut agar model *Continuous Sign Language Recognition* (CSLR) dapat berfungsi secara lebih optimal dan adaptif, antara lain:

- a. Perluasan ukuran dan variasi dataset, tidak hanya mencakup kalimat dasar tetapi juga kalimat yang lebih kompleks, percakapan umum, serta melibatkan berbagai gaya gestur dari pengguna dengan latar belakang yang berbeda. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan generalisasi model terhadap ragam bahasa isyarat yang lebih luas.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Perluasan ukuran ini juga berguna bagi model CSLR dalam mengenali Gerakan variatif dari berbagai peraga.

- b. melatih ulang model menggunakan dataset yang lebih besar dan representatif, serta mengeksplorasi arsitektur deep learning yang lebih optimal, misalnya model berbasis Transformer atau kombinasi CTC-*Attention* dengan Conformer yang lebih kuat dalam memahami konteks temporal gesture.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Dhruv, A. J., Patel, R. & Doshi, N., 2022. *Python: The Most Advanced Programming Language for Computer Science Applications*. Gandhinagar, SCITEPRESS.
- Indriani, Harris, M. & Agoes, A. S., 2021. *Applying Hand Gesture Recognition for User Guide Application Using MediaPipe*. Bandung, Atlantis Press International B.V.
- Pang, B., Nijkamp, E. & Wu, Y. N., 2020. Deep Learning With TensorFlow: A Review. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 2(45), pp. 227-248.
- Choudhary, K. et al., 2022. Recent advances and applications of deep learning methods in materials science. *npj Computational Materials*, 8(59).
- Rebala, G., Ravi, A. & Churiwala, S., 2019. *An Introduction to Machine Learning*. Cham: Springer Nature Switzerland.
- Holzinger, A., 2019. Introduction to MACHINE Learning & Knowledge Extraction (MAKE). *Mach. Learn. Knowl*, Volume 1, pp. 1-20.
- Choi, R. Y. et al., 2020. Introduction to Machine Learning, Neural Networks, and Deep Learning. *Translational Vision Science & Technology*, Volume 9.
- Athira, P. K., Sruthi, . C. J. & Lijiya, A., 2019. A Signer Independent Sign Language Recognition with Co-articulation Elimination from Live Videos: An Indian Scenario. *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*, Volume 34, pp. 771-781.
- Rahma, N. N., 2024. IMPLEMENTASI METODE MEMBACA AL-QUR'AN DENGAN BAHASA ISYARAT PADA PESERTA DIDIK TUNARUNGU DI SLB NEGERI 12 JAKARTA. pp. 40-41.
- Salsabila, A., 2022. POLA KOMUNIKASI GURU TERHADAP SISWA TUNARUNGU (Studi Kasus Siswa Sekolah Dasar Di SLB-B Don Bosco Wonosobo). *Jurnal Komunikasi dan Media*, Volume 1.
- Pamungkas, B., Wahab, R. & Suwarjo, S., 2023. Teaching of the Quran and Hadiths Using Sign Language to Islamic Boarding School Students with



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hearing Impairment. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(5), pp. 227-242.

Huang, E. G., Kusumawati, Y. A. & Gunawan, E. P., 2023. Deafvoir: Recognizing Sign Language Through Game. *Procedia Computer Science*, Volume 227, p. 614–622.

Rahmah, W. A. & Janah, S., 2024. EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BAHASA ISYARAT BAGI PENYANDANG DISABILITAS DALAM PENDIDIKAN INKLUSIF DI SLB BINA MANDIRI. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Terpadu*, Volume 8.

Husna, S. F. D., Desintha, . S. & Mustikawan, A., 2024. PERANCANGAN BUKU "JARI BERBICARA" SEBAGAI PENGENALAN BAHASA ISYARAT BAGI KALANGAN GENERASI Z.

Laines, D., Gonzalez-Mendoza, M., Ochoa-Ruiz, G. & Bejarano, G., 2023. *Isolated sign language recognition based on tree structure skeleton images*. Vancouver, IEEE/CVF.

Pramanto, H. & Suharjito, 2023. *Continuous Sign Language Recognition Using Combination of Two Stream 3DCNN and SubUNet*. *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA*, 16(2), pp. 170-184.

Lugaresi, C. et al., 2019. MediaPipe: A *Framework* for Perceiving and Processing Reality. *In Third workshop on computer vision for AR/VR at IEEE computer vision and pattern recognition (CVPR)*.

Soullard, Y., Ruffino, C. & Thierry, P., 2019. *CTCModel: a Keras Model for Connectionist Temporal Classification*, Rouen: université de Rouen Normandie.

Kumari, D. & Anand, R. S., 2024. Isolated Video-Based Sign Language Recognition Using a Hybrid CNN-LSTM *Framework* Based on *Attention Mechanism*. *Electronics*, 13(1229).

Yang, X., 2020. An Overview of the *Attention Mechanisms* in Computer Vision. *Journal of Physics: Conference Series*, Volume 1693.

Li, D., Rodriguez, C., Yu, X. & LI, H., 2020. Word-level Deep Sign Language Recognition from Video: A New Large-scale Dataset and Methods



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Comparison. *Proceedings of the IEEE/CVF Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV)*, pp. 1459-1469.

Zhu, Q., Li, J., Yuan, F. & al, e., 2023. *Continuous Sign Language Recognition Via Temporal Super-Resolution Network. Arab J Sci Eng*, Volume 48.

Zhou, H., Zhou, W., Zhou, Y. & Li, H., 2022. Spatial-Temporal Multi-Cue Network for Sign Language Recognition and Translation. *IEEE Transactions on Multimedia*, Volume 24, pp. 768-779.

Li, H. et al., 2020. *KEY ACTION AND JOINT CTC-ATTENTION BASED SIGN LANGUAGE RECOGNITION*. Barcelona, IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Muhammad Riziq Ramadhan Al Arafah

Lahir di Jakarta, 12 November 2002. Anak ketiga dari tiga bersaudara. Menempuh pendidikan dasar di MI Madarijut Thalibin dan melanjutkan ke jenjang menengah pertama di MTS Madarijut Thalibin. Pendidikan menengah atas diselesaikan di MAN 13 Jakarta pada tahun 2020. Saat ini sedang menempuh pendidikan Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta. Memiliki ketertarikan pada bidang *machine learning* dan *deep learning*, khususnya dalam penerapan *computer vision*.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

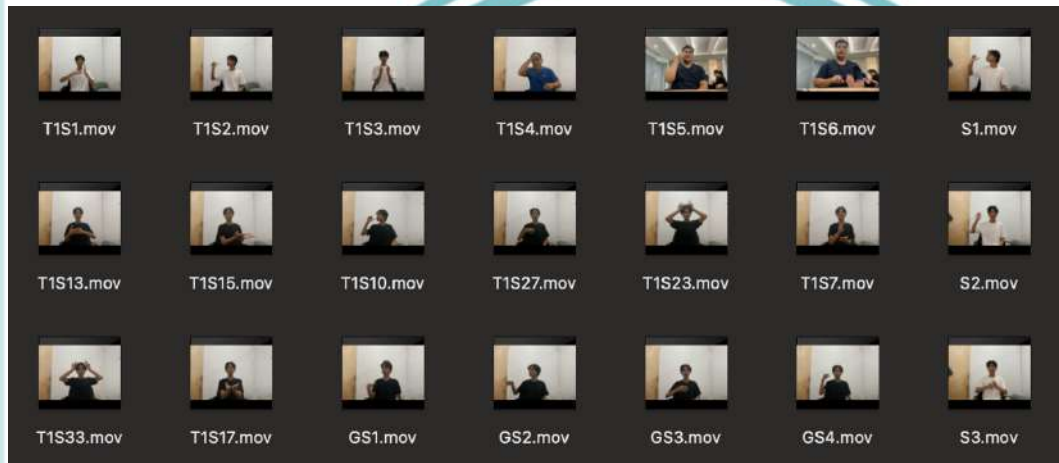
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 – Buku Belajar Bahasa Isyarat Untuk Anak Tunarungu (Dasar)

<https://bintangpusnas.perpusnas.go.id/konten/BK8328/belajar-bahasa-isyarat-untuk-anak-tunarungu-dasar>

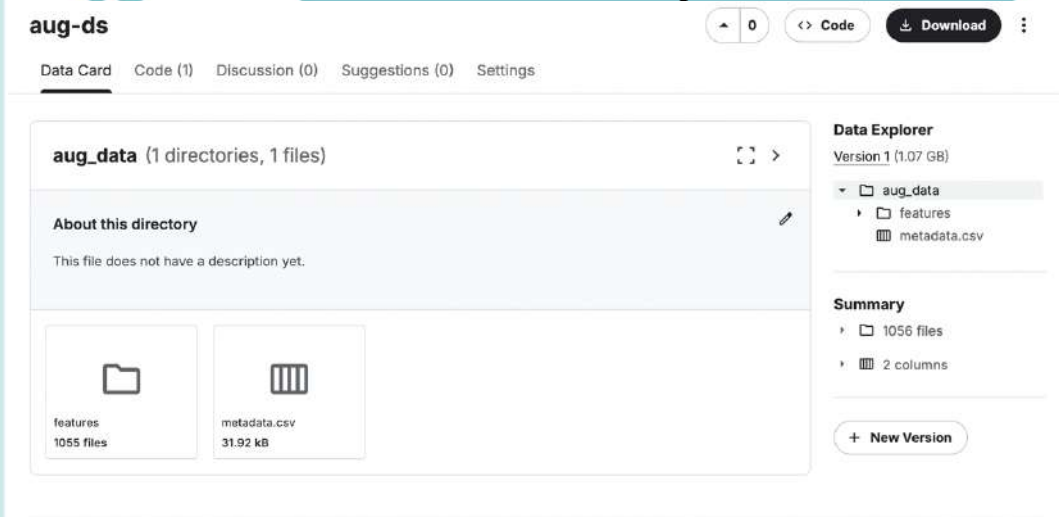
Lampiran 2 – Dataset Video Bahasa Isyarat SIBI



Dapat diakses melalui tautan berikut:

<https://drive.google.com/drive/folders/1zQAvukWJMxKor9SOM3PberSDwCu1rzt?usp=sharing>

Lampiran 3 – Dataset Sekuensial



Dapat diakses melalui tautan berikut:

Tanpa Augmentasi:

<https://www.kaggle.com/datasets/muhammadriziq54/non-aug>

Dengan Augmentasi:

<https://www.kaggle.com/datasets/muhammadriziq54/aug-ds>

Lampiran 4 – Program Training Beserta Log Evaluasi model

Our Silence Training

Notebook Input Output Logs Comments (0) Settings

```
In [1]:
import os
import pickle
import logging
import numpy as np
import pandas as pd
import tensorflow as tf
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.model_selection import train_test_split
from tensorflow.keras.preprocessing.text import Tokenizer
from tensorflow.keras.losses import SparseCategoricalCrossentropy
from tensorflow.keras.callbacks import ModelCheckpoint, CSVLogger, TensorBoard, LearningRateScheduler
```

Version 50 of 50

Runtime

56m 26s · GPU T4 x2

Input

DATASETS

aug-ds
cleaned-ds
ds-new
features
→ See All

Dapat diakses melalui tautan berikut:

<https://www.kaggle.com/code/muhammadriziq54/our-silence-training>

Lampiran 5 – Model Hasil Training

CSLR CTC-ATTENTION

muhammadriziq54/csrlr-ctc-attention

Model Card Code (0) Discussion (0) Competitions (0) Settings

Pending Actions

Add a subtitle

Stand out on the listings page with a snappy subtitle

Add tags

Make it easy for users to find your model in search

Fill in documentation

Add a model description, and for each model instance, add an overview and example usage

Specify provenance

Let others know how the data was collected and organized in the metadata tab

Model Details

This model does not have a description yet.

Edit

Downloads

0

0 in the last 30 days

Tags

Dapat diakses melalui tautan berikut:

<https://www.kaggle.com/models/muhammadriziq54/csrlr-ctc-attention>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 – Respon Kuesioner oleh Pakar

Kuesioner Sistem Pengenalan Bahasa Isyarat

Assalamualaikum Wr. Wb.
Selamat Pagi/Siang/Sore/Malam

Kepada Yth.
Responden penelitian
di Tempat

Perkenalkan, saya Muhammad Riziq Ramadhan mahasiswi tingkat akhir jurusan Teknik Informatika dan Komputer dari Politeknik Negeri Jakarta. Saat ini saya sedang melakukan penelitian guna menyelesaikan tugas akhir atau skripsi sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma 4 (D4). Sehubungan dengan hal tersebut, saya memohon kesediaannya untuk berpartisipasi sebagai responden dalam penelitian ini. Silahkan klik [tautan ini](#) untuk melakukan uji coba sistem sebelum mengisi kuesioner di bawah

Semua informasi yang diberikan akan terjaga kerahasiaannya dan hanya akan digunakan untuk keperluan penelitian. Terima kasih atas perhatian dan kesediaannya.
Wassalamualaikum Wr. Wb.

Salam hormat,
Muhammad Riziq Ramadhan

Nama Lengkap *

Muhammad Yahya

Asal Sekolah *

SLBN 02 Lenteng agung

Nomor Telepon

087883844678



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Usia *

29

Bahasa Isyarat yang dipelajari di sekolah *

- ☐ SIBI
☐ BISINDO
☒ Keduanya

Penilaian Sistem

Petunjuk: Berikan penilaian untuk setiap pernyataan berikut dengan skala:

1 = Sangat Tidak Setuju | 2 = Tidak Setuju | 3 = Netral | 4 = Setuju | 5 = Sangat Setuju

Bagian A – Kesesuaian Terjemahan Bahasa Isyarat

Kalimat hasil prediksi sistem sesuai dengan gestur isyarat yang diberikan. *

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ |

Susunan kata pada kalimat prediksi sudah mengikuti tata bahasa yang benar.

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ |

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hasil terjemahan sistem mudah dipahami oleh pengguna awam. *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☒	☐

Sistem mampu mengenali gestur bahasa isyarat SIBI dengan cukup akurat. *

1	2	3	4	5
☐	☐	☒	☐	☐

Proses inferensi berjalan lancar tanpa error *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☒

Bagian B – Kualitas Linguistik

Pilihan kata dalam kalimat prediksi sudah sesuai konteks. *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☒	☐

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Sistem tetap stabil saat input dilakukan secara real-time. *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☒

Bagian D – Usability dan Potensi Implementasi

Sistem ini berpotensi digunakan dalam lingkungan pendidikan inklusif. *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☒

Antarmuka sistem mudah dipahami oleh pengguna non-teknis. *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☒

Sistem dapat membantu pengenalan bahasa isyarat pada anak atau pemula. *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☒	☐

Bagian E – Penilaian Umum



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Secara keseluruhan, saya puas terhadap performa sistem. *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☒	☐

Sistem ini layak untuk dikembangkan lebih lanjut dalam konteks pembelajaran bahasa isyarat. *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☒

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

Google Formulir

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Tidak ditemukan kata-kata aneh atau tidak bermakna dalam hasil prediksi. *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☒

Terdapat keselarasan makna antara gestur dan hasil teks. *

1	2	3	4	5
☐	☐	☒	☐	☐

Bagian C – Konsistensi dan Stabilitas Judul Tanpa Judul

Sistem menghasilkan hasil yang konsisten saat gesture yang sama diulang. *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☒

Sistem tetap mampu menerjemahkan gesture meskipun terjadi sedikit variasi gaya pengguna. *

1	2	3	4	5
☐	☒	☐	☐	☐



Lampiran 6 – VALIDASI RESPONDEDN

SURAT VALIDASI EVALUASI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Yahya

Profesi : Pengguna Bahasa Isyarat Aktif

Dengan ini menyatakan bahwa saya telah melakukan evaluasi terhadap produk skripsi mahasiswa atas nama:

Nama Mahasiswa : Muhammad Riziq Ramadhan Al Arafah

NIM : 2107411035

Judul Skripsi : Rancang Bangun Aplikasi Belajar Bahasa Isyarat sebagai Media Pembelajaran berbasis Website: Implementasi Model Pengenalan Bahasa Isyarat Lanjutan menggunakan Mediapipe dan CTC-Attention

Setelah melakukan evaluasi terhadap produk dan isi skripsi tersebut, saya menyatakan bahwa:

- 1) Produk telah layak digunakan sebagai media pembelajaran bahasa isyarat dasar bagi masyarakat umum.
- 2) Model pengenalan isyarat (CSLR) yang diimplementasikan menunjukkan performa yang cukup baik dalam mengenali urutan gerakan secara kontinu, ditinjau dari segi praktik bahasa isyarat.
- 3) Materi dan tampilan antarmuka aplikasi telah sesuai dan mudah dipahami oleh pengguna dengan tingkat pengetahuan rendah terhadap bahasa isyarat.
- 4) Secara keseluruhan, produk dapat divalidasi sebagai media pembelajaran yang relevan dan bermanfaat untuk digunakan dalam pembelajaran bahasa isyarat di tingkat dasar.

Demikian surat validasi ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 20 Juli 2025

Validator,

Muhammad Yahya

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta