

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN SISTEM PENGENAL BAHASA ISYARAT
BAHASA INDONESIA BERBASIS DEEP LEARNING



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan program sarjana

Disusun Oleh:

Agus Suwandi

2018131034

Pembimbing :

Yonky Pernando, S.Kom., M.Kom

Raymond Erz Saragih, S.Kom., S.S., M.Kom

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS KOMPUTER
UNIVERSITAS UNIVERSAL
2022

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Nama : Agus Suwandi
NIM : 2018131034
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pengenal Sistem Isyarat Bahasa Indonesia
Berbasis Deep Learning

Telah disetujui untuk dipertanggung jawabkan di depan dewan penguji pada Sidang Tugas Akhir pada Program Strata Satu (S1) Sarjana Komputer Program Studi Teknik Informatika Universitas Universal.

Batam, 13 Juli 2022

Pembimbing I



Yonky Fernando, S.Kom, M.Kom

NIDN. 1013049001

Pembimbing II



Raymond Erz Saragih, S.Kom., S.S.,

M.Kom

NIDN. 1023089601

Koordinator Program Studi Teknik Informatika



Yonky Fernando, S.Kom, M.Kom

NIDN. 1013049001

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PENGENAL SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA BERBASIS DEEP LEARNING

Disusun Oleh:

Agus Suwandi

2018131034

Pembimbing 1



Yonky Fernando, S.Kom, M.Kom

Batam, 13 Juli 2022

Pembimbing 2



Raymond Erz Saragih, S.Kom., S.S.,
M.Kom

Batam, 13 Juli 2022

Batam, 13 Juli 2022

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Universal

Koordinator Program Studi



Yonky Fernando, S.Kom, M.Kom

NIDN. 1013049001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agus Suwandi

NIM : 2018131034

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pengenal Sistem Isyarat Bahasa Indonesia
Berbasis Deep Learning

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini adalah benar – benar karya saya sendiri, bukan hasil jiplakan (plagiat), belum pernah diterbitkan atau dipublikasikan dimanapun atau dalam bentuk apapun, serta belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi.

Atas pernyataan ini, saya siap menerima sanksi apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap tugas akhir saya ini. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Batam, 13 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Agus Suwandi

2018131034

ABSTRAK

Penggunaan teknologi komunikasi digital, dapat berkontribusi pada keterhubungan sosial yaitu interaksi sosial yang bermakna dan membantu mengatasi isolasi sosial. Keterbatasan fisik seharusnya bukanlah masalah untuk dapat berkomunikasi antar sesama manusia, namun sulitnya orang dengan pendengaran normal atau orang awam untuk memahami informasi dari penyandang disabilitas rungu menjadi hambatan dalam komunikasi orang awam dengan penyandang disabilitas rungu, yang mengakibatkan pembatasan kemampuan berkomunikasi dengan orang lain yang dapat mempengaruhi hubungan pribadi, perkembangan pendidikan, interaksi dengan pelayanan termasuk kesehatan, serta menghambat kesempatan kerja dan karier. Dengan adanya teknologi pengenalan Bahasa isyarat yang memanfaatkan mesin komputer pintar dalam pengenalan gambar, dapat membantu orang awam untuk mengetahui dan mengenali gerak isyarat yang digunakan oleh penyandang tunarungu. Model pengenalan gambar yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pra-pelatihan EfficientNetV2 untuk mengenali beberapa gerak isyarat Sistem Isyarat Bahasa Indonesia. Berdasarkan hasil pelatihan diperoleh akurasi 99,779% pada model EfficientNetV2B0; 99,806% pada model EfficientNetV2B1 dan 51,92% untuk tingkat pengujian dari 468 percobaan.

Kata Kunci: SIBI, *Deep Learning*, *Pre-Trained Model*, EfficientNetV2.

ABSTRAC

The use of digital communication technology, can contribute to social connectedness, namely meaningful social interactions and help overcome social isolation. Physical limitations should not be a problem to be able to communicate between humans, but the difficulty of people with normal hearing or ordinary people to understand information from people with hearing impairments becomes an obstacle in communication between ordinary people and people with hearing impairments, which results in restrictions on the ability to communicate with other people which can affect personal relationships, educational developments, interactions with services including health, as well as hindering job and career opportunities. With the existence of sign language recognition technology that utilizes smart computer machines in image recognition, it can help ordinary people to recognize and recognize the gestures used by deaf people. The image recognition model used in this study is the EfficientNetV2 pre-training model to recognize several Indonesian Sign System gestures. Based on the results of the training obtained 99.779% accuracy in the EfficientNetV2B0 model; 99.806% for the EfficientNetV2B1 model and 51.92% for the test rate of 468 trials.

Keywords: *SIBI, Deep Learning, Pre-Trained Model, EfficientNetV2.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran maha pencipta Tuhan Yang Maha Esa. Atas segala nikmat, rahmat dan karunia yang diberikannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang Sarjana Strata 1 Teknik Informatika di Universitas Universal Batam. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang mendukung, membantu, membimbing, serta memberikan saran atau masukan yang membangun, baik secara materi maupun moral hingga sampai akhir penyusunan tugas ini. Terima kasih kepada:

1. Ayah, Ibu, dan Kakak penulis, yang selalu senantiasa memberikan dukungan materi dan doa yang tulus untuk penulis.
2. Dr. techn. Aswandy, M.T., selaku Rektor Universitas Universal Batam.
3. Ihsan Verdian, S.Kom, M.Kom., ACA., selaku Dekan Fakultas Komputer Universitas Universal Batam.
4. Yonky Pernando, S.Kom., M.Kom., selaku pembimbing utama dalam tugas akhir, dan sebagai dosen wali penulis.
5. Raymond Erz Saragih, S.Kom., S.S., M.Kom., selaku pembimbing kedua dalam tugas akhir, dan sebagai senior bagi penulis.
6. Sulastri, S.Pd, selaku tenaga pengajar di Sekolah Luar Biasa Negeri Batam yang mendukung dan membantu penulis dalam mendapatkan informasi.
7. Teman-teman siswa Sekolah Luar Biasa Negeri Batam, yang memberikan pengalaman yang luar biasa yang tidak bisa penulis lupakan.

8. Agus Maryadi Tan, S.M, selaku sahabat penulis yang juga turut membantu dalam mengali informasi mengenai tugas akhir penulis.
9. Andy Lau, Metta Paramita, Novi Riang La'ia, dan Sintia selaku teman seperjuangan penulis yang selalu menyemangati penulis dalam menyusun tugas akhir, dan juga kepada seluruh teman-teman Teknik Informatika 2018 Univeristas Unversal, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-satu.

Penulis menyadari penulisan dan penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Besar harapan penulis agar tugas akhir ini dapat bermanfaat dan membantu bagi yang membutuhkan.

Batam, 13 Juli 2022



Agus Suwandi

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRAC</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Rumusan Masalah	7
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	7
1.5 Tujuan Penelitian	8
1.6 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Landasan Teori.....	10

2.1.1	<i>Flowchart</i>	10
2.1.2	Bahasa Isyarat	13
2.1.3	Gangguan Pendengaran.....	15
2.1.4	<i>Machine Learning</i>	18
2.1.5	<i>Deep learning</i>	19
2.1.6	Jaringan Saraf Tiruan	20
2.1.7	<i>EfficientNetV2</i>	22
2.1.8	Python	22
2.1.9	OpenCV.....	23
2.1.10	TensorFlow	23
2.2	Penelitian Terdahulu	24
BAB III METODE PENELITIAN		30
3.1	Gambaran Umum Objek Penelitian	30
3.2	Metode Penelitian.....	31
3.2.1	Studi Pendahuluan.....	31
3.2.1.1	Wawancara	32
3.2.1.2	Kuesioner	36
3.2.1.3	Observasi.....	40
3.2.2	Perumusan Masalah	43
3.2.3	Kajian Pustaka.....	43
3.2.4	Perancangan	44

3.2.5	Pengujian.....	44
3.3	Jadwal Penelitian.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		46
4.1	Perancangan	46
4.1.1	<i>Flowchart</i> Perancangan.....	46
4.1.2	Pengumpulan Himpunan Data	47
4.1.3	Pra-pemrosesan Data.....	65
4.2	Implementasi	84
4.2.1	Proses Pelatihan	84
4.2.1.1	Pelatihan Model	84
4.2.1.2	Hasil Pelatihan Model.....	86
4.2.2	Cara Kerja Sistem Pengenalan.....	98
4.3	Pengujian.....	101
BAB V PENUTUP		110
5.1	Kesimpulan	110
5.2	Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA		112
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		121
LAMPIRAN.....		122

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Penyandang Disabilitas Berdasarkan Ragam Disabilitas	3
Gambar 2.1 Contoh Flowchart Menu Utama	13
Gambar 2.2 Contoh Penerapan Deep Learning Yang Potensial	20
Gambar 3.1 Foto Bukti Kunjungan Lapangan	30
Gambar 3.2 Metode Perancangan Sistem Waterfall	31
Gambar 3.3 Hambatan Dalam Mempelajari Kosakata Bahasa Isyarat	39
Gambar 4.1 Proses Perancangan Awal	46
Gambar 4.2 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet A	47
Gambar 4.3 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet B	48
Gambar 4.4 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet C	48
Gambar 4.5 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet D	49
Gambar 4.6 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet E	49
Gambar 4.7 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet F	50
Gambar 4.8 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet G	50
Gambar 4.9 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet H	51
Gambar 4.10 Contoh Kumpulan Himpunan Data alfabet I	51
Gambar 4.11 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet J	52
Gambar 4.12 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet K	52
Gambar 4.13 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet L	53
Gambar 4.14 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet M	53
Gambar 4.15 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet N	54
Gambar 4.16 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet O	54
Gambar 4.17 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet P	55

Gambar 4.18 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet Q.....	55
Gambar 4.19 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet R.....	56
Gambar 4.20 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet S.....	56
Gambar 4.21 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet T	57
Gambar 4.22 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet U.....	57
Gambar 4.23 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet V.....	58
Gambar 4.24 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet W	58
Gambar 4.25 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet X.....	59
Gambar 4.26 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet Y.....	59
Gambar 4.27 Contoh Kumpulan Himpunan Data Alfabet Z	60
Gambar 4.28 Contoh Kumpulan Himpunan Data Angka 1	60
Gambar 4.29 Contoh Kumpulan Himpunan Data Angka 2	61
Gambar 4.30 Contoh Kumpulan Himpunan Data Angka 3	61
Gambar 4.31 Contoh Kumpulan Himpunan Data Angka 4.....	62
Gambar 4.32 Contoh Kumpulan Himpunan Data Angka 5	62
Gambar 4.33 Contoh Kumpulan Himpunan Data Angka 6	63
Gambar 4.34 Contoh Kumpulan Himpunan Data Angka 7	63
Gambar 4.35 Contoh Kumpulan Himpunan Data Angka 8.....	64
Gambar 4.36 Contoh Kumpulan Himpunan Data Angka 9	64
Gambar 4.37 Contoh Kumpulan Himpunan Data Angka 10	65
Gambar 4.38 Cara Kerja Pemotongan Gambar Telapak Tangan.....	65
Gambar 4.39 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas A.....	66
Gambar 4.40 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas B.....	66
Gambar 4.41 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas C.....	67

Gambar 4.42 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas D.....	67
Gambar 4.43 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas E	68
Gambar 4.44 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas F	68
Gambar 4.45 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas G.....	69
Gambar 4.46 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas H.....	69
Gambar 4.47 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas I	70
Gambar 4.48 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas J.....	70
Gambar 4.49 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas K.....	71
Gambar 4.50 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas L	71
Gambar 4.51 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas M.....	72
Gambar 4.52 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas N.....	72
Gambar 4.53 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas O.....	73
Gambar 4.54 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas P	73
Gambar 4.55 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas Q.....	74
Gambar 4.56 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas R.....	74
Gambar 4.57 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas S	75
Gambar 4.58 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas T	75
Gambar 4.59 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas U.....	76
Gambar 4.60 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas V.....	76
Gambar 4.61 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas W.....	77
Gambar 4.62 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas X.....	77
Gambar 4.63 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas Y.....	78
Gambar 4.64 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas Z.....	78
Gambar 4.65 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas 1.....	79

Gambar 4.66 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas 2.....	79
Gambar 4.67 Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas 3	80
Gambar 4.68 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas 4.....	80
Gambar 4.69 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas 5.....	81
Gambar 4.70 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas 6.....	81
Gambar 4.71 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas 7.....	82
Gambar 4.72 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas 8.....	82
Gambar 4.73 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas 9.....	83
Gambar 4.74 Hasil Pemotongan Gambar Telapak Tangan Kelas 10.....	83
Gambar 4.75 Proses Augmentasi Data Yang Sejalan Dalam Proses Pelatihan	85
Gambar 4.76 Grafik Akurasi Pelatihan dan Validasi Akurasi Pelatihan 1	87
Gambar 4.77 Grafik Akurasi Fine Tuning dan Validasi Akurasi Fine Tuning 1..	87
Gambar 4.78 Grafik Akurasi Pelatihan dan Validasi Akurasi Pelatihan 2	88
Gambar 4.79 Grafik Akurasi Fine Tuning dan Validasi Akurasi Fine Tuning 2..	89
Gambar 4.80 Grafik Akurasi Pelatihan dan Validasi Akurasi Pelatihan 3	90
Gambar 4.81 Grafik Akurasi <i>Fine Tuning</i> dan Validasi Akurasi <i>Fine Tuning</i> 3..	90
Gambar 4.82 Grafik Akurasi Pelatihan dan Validasi Akurasi Pelatihan 4	91
Gambar 4.83 Grafik Akurasi Fine Tuning dan Validasi Akurasi Fine Tuning 4..	91
Gambar 4.84 Grafik Akurasi Pelatihan dan Validasi Akurasi Pelatihan 5	92
Gambar 4.85 Grafik Akurasi Fine Tuning dan Validasi Akurasi Fine Tuning 5..	93
Gambar 4.86 Grafik Akurasi Pelatihan dan Validasi Akurasi Pelatihan 6	94
Gambar 4.87 Grafik Akurasi Fine Tuning dan Validasi Akurasi Fine Tuning 6..	94
Gambar 4.88 Grafik Akurasi Pelatihan dan Validasi Akurasi Pelatihan 7	95
Gambar 4.89 Grafik Akurasi <i>Fine Tuning</i> dan Validasi Akurasi <i>Fine Tuning</i> 7..	95

Gambar 4.90 Grafik Akurasi Pelatihan dan Validasi Akurasi Pelatihan 8	96
Gambar 4.91 Grafik Akurasi Fine Tuning dan Validasi Akurasi Fine Tuning 8..	97
Gambar 4.92 Mengambil gerak isyarat dengan menggunakan webcam.....	98
Gambar 4.93 Mengunggah Gambar Isyarat dan Model Akhir	99
Gambar 4.94 Menjalankan Baris Program.....	99
Gambar 4.95 Menjalankan Baris Program “Models used”	100
Gambar 4.96 Menjalankan Baris Program “Image Prediction”	100
Gambar 4.97 Hasil Prediksi Menampilkan Klasifikasi.....	101
Gambar 4.98 Proses Kerja Pendeteksian Gerak Isyarat.....	102
Gambar 4.99 Contoh Hasil Pengujian Citra A4.jpg.....	105
Gambar 4.100 Contoh Hasil Pengujian Citra A4-removebg-preview.png	106
Gambar 4.101 Contoh Hasil Pengujian Citra H8.jpg.....	107
Gambar 4.102 Contoh Hasil Pengujian Citra H8-removebg-preview.png	107
Gambar 4.103 Kumpulan Gambar Tangan Hasil Pengujian Kelas E	108
Gambar 4.104 Contoh Hasil Pengujian Citra A7.jpg.....	108
Gambar 4.105 Contoh Hasil Pengujian Citra A7 copy.jpg	109

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol dan Deskripsi Flowchart.....	10
Tabel 2.2 Tingkat Gangguan Pendengaran dan Pengalaman Gangguan	16
Tabel 2.3 Arsitektur Dari Model EfficientNetV2-S.....	22
Tabel 2.4 Daftar Penelitian Terdahulu	24
Tabel 3.1 Daftar Pertanyaan Kuesioner	36
Tabel 3.2 Responden Pengguna Bahasa Isyarat Dalam Kehidupan Sehari-hari...	37
Tabel 3.3 Responden Dapat Berbahasa Isyarat.....	37
Tabel 3.4 Pengguna Bahasa Isyarat di Lingkungan Responden	37
Tabel 3.5 Artikel Mengenai Bahasa Isyarat dan Disabilitas Rungu	37
Tabel 3.6 Responden Yang Tertarik Mempelajari Bahasa Isyarat	37
Tabel 3.7 Aplikasi Pengenalan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia.....	38
Tabel 3.8 Tingkat Kepentingan Aplikasi Pengenalan Bahasa Isyarat	38
Tabel 3.9 Daftar Gerak Isyarat Alfabet dan Angka	40
Tabel 3.10 Jadwal Penelitian.....	45
Tabel 4.1 Ringkasan Hasil Pengaturan	97
Tabel 4.2 Ringkasan Hasil Pengujian	102
Tabel 4.3 Ringkasan Persentase Tingkat Keberhasilan	104

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

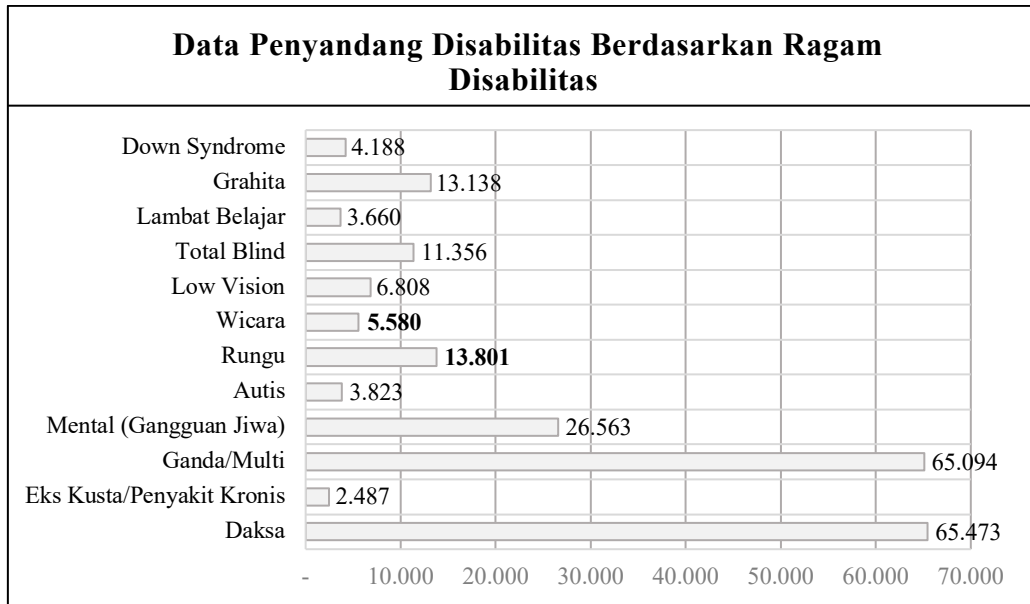
Komunikasi merupakan salah satu kegiatan yang sering dilakukan dalam kehidupan sehari-hari dalam bermasyarakat. Pada hakikatnya, tujuan komunikasi adalah menyampaikan informasi yang dapat dipahami oleh orang lain. Secara umum, terdapat beberapa cara untuk saling berbagi informasi antara lain secara lisan, tulisan, dan visual. Berdasarkan alat pengutaraannya komunikasi sendiri dibedakan menjadi komunikasi nonverbal dan komunikasi verbal. komunikasi nonverbal mengandung pesan refleks dan semi refleks, sedangkan Komunikasi verbal melibatkan pesan simbolik yang ditransmisikan melalui simbol (Grebelsky-Lichtman, 2014). Berdasarkan pernyataan tersebut, maka dapat dikatakan bahwa komunikasi nonverbal menggunakan bahasa tubuh, gerak tubuh dan ekspresi wajah dalam menyampaikan informasi sedangkan komunikasi verbal menggunakan bahasa untuk meneruskan informasi melalui berbicara atau bahasa isyarat.

Bahasa isyarat merupakan salah satu metode untuk berkomunikasi dalam komunitas penyandang tunarungu (Pramunanto et al., 2017). Bukan hanya penyandang tunarungu yang menggunakan bahasa isyarat melainkan penyandang nonverbal pendengaran akibat kondisi seperti autisme masa kanak-kanak, *cerebral palsy*, trauma dan gangguan otak, ada juga penyandang nonverbal yang tidak dapat berbicara atau gangguan bicara (tunawicara) juga menggunakan bahasa isyarat (Berke, 2021). Bahasa isyarat berbeda dengan bahasa lisan, karena bahasa isyarat menggunakan saluran “korporal - visual”, yang diproduksi dengan tubuh dan dirasakan dengan mata (Adaloglou et al., 2021). Bahasa isyarat biasanya digunakan

oleh orang tunarungu dan orang tidak cacat untuk berkomunikasi satu sama lain (Ohtsuka et al., 2010). Bahasa isyarat sendiri merupakan gerak seperangkat jari, tangan, dan berbagai gerak yang terstruktur secara sistematis untuk menggantikan bahasa ucapan (Pramunanto et al., 2017). Bahasa isyarat terdiri dari dua karakteristik atau parameter yang tak terpisahkan yaitu karakteristik atau parameter manual seperti bentuk tangan, posisi, gerakan, orientasi telapak tangan atau jari, dan karakteristik atau parameter non-manual yaitu tatapan mata, anggukan atau goyangan kepala, orientasi bahu, berbagai macam ekspresi wajah dan gerak mulut (Adaloglou et al., 2021; Rastgoo et al., 2021).

Indonesia sendiri memiliki dua sistem bahasa isyarat yang digunakan, yaitu Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) dan Sistem Bahasa Isyarat Indonesia (SIBI), namun pemerintah mengakui SIBI sebagai sistem standar untuk berkomunikasi (Syulistyo et al., 2020). Berdasarkan Peraturan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 0161/U/1994 mengenai Pembakuan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia, Sistem Isyarat Bahasa Indonesia atau SIBI merupakan bahasa isyarat yang diresmikan pemerintah.

Berdasarkan data dari Sistem Informasi Manajemen Penyandang Disabilitas milik Kementerian Sosial Republik Indonesia yang dapat dilihat pada Gambar 1.1, jumlah penyandang disabilitas di Indonesia per tanggal 23 Oktober 2021 berdasarkan total seluruh provinsi yang ada di Indonesia adalah sebanyak 212.054 jiwa, dengan total penyandang tunarungu sebanyak 13.801 jiwa dan 5.580 jiwa untuk penyandang tunawicara (*Sistem Informasi Penyandang Disabilitas - Kementerian Sosial RI*, n.d.).



Gambar 1.1 Data Penyandang Disabilitas Berdasarkan Ragam Disabilitas
(Sistem Informasi Penyandang Disabilitas - Kementerian Sosial RI, n.d.)

Tunarungu atau yang biasa dikenal dengan sebutan tuli merupakan gangguan pendengaran pada satu atau kedua telinga yang menyebabkan seseorang kesulitan dalam mendengar percakapan atau suara keras, dengan kata lain tidak dapat mendengar sebaik seseorang dengan pendengaran normal dan menggunakan bahasa isyarat sebagai alat pengutaraan dalam berkomunikasi, sehingga bahasa isyarat menjadi sangat penting bagi tunarungu (*Deafness and Hearing Loss*, 2021). Tunawicara atau yang lebih dikenal dengan istilah hambatan bicara digunakan untuk menggambarkan suatu kondisi yang menyebabkan individu mengalami kesulitan berbicara dengan lancar, benar, atau dengan resonansi dan nada yang jelas (Bonvillian & Nelson, 1976). Komunikasi sulit bagi mereka yang menderita gangguan bicara karena mereka kesulitan membuat suara yang dapat dimengerti atau membentuk kata-kata.

Jumlah orang awam yang mampu berbahasa isyarat dalam kehidupan sehari-hari relatif sedikit (Yu et al., 2020). Sebagian besar orang awam tidak mengetahui

atau memahami bahasa isyarat, kecuali orang-orang yang terlibat dalam pendidikan khusus ataupun lingkungannya yang mengharuskan untuk dapat berkomunikasi dengan bahasa isyarat. Pernyataan ini didukung oleh penelitian yang dijabarkan dalam metode penelitian, salah satu metode penelitian yang dilakukan adalah dengan menyebarkan kuesioner kepada 110 responden, dan didapatkan hasil sebanyak 102 atau sebesar 92,7% responden tidak dapat berbahasa isyarat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa orang awam tidak dapat berkomunikasi dengan penyandang tunarungu, yang membuat lingkungan sosial penyandang tunarungu tidak dapat beradaptasi dengan baik (Sun et al., 2020).

Di lain sisi, penggunaan teknologi komunikasi digital, dapat berkontribusi pada keterhubungan sosial yaitu interaksi sosial yang bermakna dan membantu mengatasi isolasi sosial (Barbosa Neves et al., 2019). Meskipun Perkembangan teknologi informasi saat ini semakin pesat dan menghasilkan komunikasi jarak jauh, namun tetap tidak dapat menggantikan komunikasi secara langsung (Priyowidodo et al., 2019). Sebagian besar teknologi komunikasi yang telah dikembangkan, digunakan untuk mendukung bahasa lisan dan tulisan tetapi tidak dengan bahasa isyarat (Rastgoo et al., 2021). Pemanfaatan teknologi komputer sebagai alat bantu interaksi dan komunikasi antara orang awam dengan penyandang tunarungu merupakan salah satu perkembangan teknologi informasi.

Berdasarkan sebuah artikel di *Newsday* yang berjudul “*New machines give the silent a chance to speak*” melalui (Alper, 2015; Samonte et al., 2019), menggambarkan Pusat Perawatan dan Rehabilitasi Cerebral Palsy Nassau United di Roosevelt, New York. Roosevelt, New York, menggunakan alat bantu komunikasi terkomputerisasi untuk melatih penyandang cacat. Salvatore Gullo,

direktur eksekutif pusat perawatan dan rehabilitasi Cerebral Palsy mengungkapkan, dengan perkembangan teknologi baru ini menemukan lebih banyak cara untuk membuat penyandang disabilitas berkomunikasi yang membuat mereka lebih banyak berhubungan dengan lingkungan, keluarga, serta rekan mereka.

Artikel lain di Wall Street Journal yang berjudul "*Giving the Gift of Voice With the Touch of a Finger*", menggambarkan seorang pria yang bernama Dino Sgueglia yang berasal dari Long Island, membangun sebuah badan amal untuk menyediakan teknologi komunikasi untuk anak-anak autisme yang tidak bisa berbicara. Dino Sgueglia mengungkapkan, sungguh menakjubkan betapa sulitnya hidup anda ketika tidak dapat berkomunikasi, dan dengan ini "teknologi komunikasi" memberikan mereka suara (Avila, 2011). Perkembangan teknologi baru saat ini yang dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu interaksi dan komunikasi antara orang awam dengan penyandang tunarungu antara lain adalah pengenalan gerak isyarat untuk menerjemah gerak isyarat.

Teknologi pengenalan gerak isyarat dapat membantu orang awam atau orang dengan pendengaran normal dapat memasuki dunia penyandang tunarungu dan juga dapat membantu penyandang tunarungu untuk dapat berintegrasi dalam masyarakat kontemporer (Xiao et al., 2019). Pengenalan bahasa isyarat juga akan meruntuhkan hambatan bagi pengguna bahasa isyarat atau penyandang tunarungu di masyarakat (Rastgoo et al., 2021). Proses pengenalan bahasa isyarat dapat dilakukan dengan dua cara yaitu berbasis *vision* (Moeslund et al., 2006) dan berbasis *contact* (Kumar et al., 2012). Dalam proses berbasis *contact*, perekaman data perlu menggunakan sirkuit elektronik seperti sarung tangan data, akselerometer, pita, dan banyak perangkat lainnya. sirkuit elektronik mengukur

perubahan gerakan yang selanjutnya mentransfer detailnya ke komputer untuk di proses lebih lanjut. Pendekatan ini menghasilkan hasil pengenalan yang baik dalam literatur (Cheok et al., 2019) tetapi mahal dan tidak nyaman bagi penggunaan sehari-hari. Metode berbasis *vision* lebih mudah digunakan karena perekaman data dapat melalui kamera, sehingga metode ini dapat mengurangi penggunaan perangkat sensorik, dan didasarkan pada algoritma pemrosesan gambar untuk memproses data yang diperoleh (Sharma & Singh, 2021).

Berdasarkan permasalahan yang telah disebutkan di atas, penelitian ini akan mengembangkan pengenalan gerak isyarat dalam bahasa isyarat khususnya Sistem Isyarat Bahasa Indonesia atau SIBI dengan menerapkan model yang sudah terlatih atau yang disebut *Pre-Trained Model* yang merupakan salah satu metode dalam pelatihan *Deep Learning*. Melalui model yang dilatih ini, komputer mampu mengenali gerak dari bahasa isyarat melalui pemrosesan data gambar masukan. Melalui konsep yang diajukan ini, diharapkan dapat membantu orang awam untuk dapat mengerti dan mengenali pesan atau informasi yang disampaikan oleh penyandang disabilitas pengguna Bahasa isyarat. Harapan lainnya melalui penggunaan *Pre-Trained Model* diperoleh tingkat akurasi pengenalan bahasa isyarat yang tinggi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, masalah yang diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Jumlah orang awam yang memahami dan mengerti Bahasa isyarat relatif sedikit, yang dikarenakan Bahasa isyarat bukan merupakan Bahasa sehari-hari yang digunakan oleh orang awam. Sehingga membuat sulitnya orang

awam untuk memahami informasi dari penyandang disabilitas pengguna Bahasa isyarat.

2. Alat pengenalan Bahasa Isyarat yang masih rumit dan membutuhkan alat khusus serta perlunya peningkatan keakuratan sistem.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang pengenalan bahasa isyarat untuk mengenali gerak isyarat Sistem Isyarat Bahasa Indonesia atau SIBI dengan menggunakan *Deep Learning*?
2. Bagaimana tingkat keakuratan pengenalan bahasa isyarat yang telah dibuat?

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahasa isyarat yang digunakan pada penelitian ini adalah Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dan penelitian ini hanya berfokus pada pengenalan alfabet dan angka (1-10).
2. Himpunan data (*dataset*) abjad dan angka dari isyarat Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) diambil oleh penulis sendiri, dan diperagakan oleh penulis yang merujuk pada laman web Kamus Sistem Isyarat Bahasa Indonesia atau Kamus SIBI yang merupakan kerja sama antara Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dengan Lembaga Penelitian dan Pengembangan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia.

3. Penelitian ini hanya berfokus pada penggunaan model *EfficientNetV2B0* dan *EfficientNetV2B1* untuk mengenali isyarat Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI), tanpa antar muka pengguna aplikasi.
4. Hasil akhir pengenalan isyarat hanya akan menampilkan hasil klasifikasi dan besaran tingkat *confident* dalam klasifikasi dari sebuah citra yang dimasukkan, dan bukan secara *real time*.
5. Pengujian model terpilih diuji kepada orang awam, yang sebelum melakukan pengambilan data pengujian, para penguji telah diberikan pengarahan mengenai abjad dan angka dari isyarat Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang merujuk pada laman web Kamus Sistem Isyarat Bahasa Indonesia atau Kamus SIBI.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan sebelumnya maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang pengenalan bahasa isyarat untuk mengenali gerak isyarat Sistem Isyarat Bahasa Indonesia atau SIBI dengan menggunakan *Deep Learning*.
2. Mengetahui tingkat keakuratan pengenalan bahasa isyarat yang telah dibuat.

1.6 Manfaat Penelitian

Terdapat beberapa manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan, kontribusi, dan juga manfaat untuk penelitian yang lebih lanjut dalam

perkembangan ilmu pengetahuan, terlebih dalam bidang pembelajaran mendalam.

2. Manfaat Praktis

a. Manfaat Bagi Masyarakat

Diharapkan penelitian ini dapat membuat masyarakat memiliki kepedulian terhadap penggunaan Bahasa isyarat dalam komunikasi.

b. Manfaat Bagi Almamater

Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya dalam bidang yang sama, serta diharapkan dapat memperluas pengetahuan serta sebagai bahan evaluasi atau dapat dijadikan sebagai studi pembandingan dengan penelitian dimasa mendatang.

c. Manfaat Bagi Penulis

Dengan penelitian ini penulis dapat menambah pengetahuan baru mengenai berbahasa isyarat yang ada di Indonesia. Selain itu juga pengetahuan penulis dalam menerapkan dan menggunakan model *EfficientNetV2* maupun model serupa. Sehingga kedepannya penulis dapat mengatasi masalah yang serupa.