

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

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