

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	v
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Ruang Lingkup .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 <i>State-of-the-art</i> .....	7
2.2 Bahasa Isyarat sebagai Media Komunikasi.....	11
2.3 Pengenalan Pola dan <i>Hand Gesture Recognition</i> .....	13
2.3.1 Konsep Pengenalan Pola ( <i>Pattern Recognition</i> ) .....	14
2.3.2 Pengenalan Isyarat Tangan ( <i>Hand Gesture Recognition</i> ).....	15
2.4 Deteksi dan Representasi <i>Landmark</i> Tangan menggunakan <i>MediaPipe</i> .....	16
2.4.1 Struktur dan Alur <i>MediaPipe</i> Hand Tracking.....	17
2.4.2 Output <i>Landmark MediaPipe</i> Hands.....	18
2.5 <i>Preprocessing</i> Citra .....	20
2.5.1 Penyesuaian dan Praproses Citra.....	20
2.5.2 Pembagian Dataset dan Penanganan Distribusi Kelas .....	23
2.6 <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	24

2.6.1 Convolution Layer.....	24
2.6.2 Lapisan Pooling (Pooling Layer).....	26
2.6.3 Fully Connected Layer.....	27
2.7 EfficientNetB0.....	28
2.7.1 Compound scaling.....	30
2.7.2 MBConv Blocks.....	32
2.7.3 Transfer learning EfficientNetB0.....	36
2.7.4 <i>Fine-tuning</i> EfficientNetB0.....	37
2.8 Fungsi Aktivasi.....	37
2.8.1 Aktivasi <i>Rectified Linear Unit (ReLU)</i> .....	37
2.8.2 Aktivasi <i>Softmax</i> .....	38
2.9 <i>Hyperparameter</i> dan Optimisasi.....	39
2.10 Evaluasi Model.....	42
2.10.1 <i>Confusion Matrix</i> .....	43
2.10.2 Metrik Evaluasi ( <i>Accuracy, Precision, Recall, F1-Score</i> ).....	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	46
3.1 Garis Besar Penyelesaian Masalah.....	46
3.2 Pengumpulan Dataset.....	47
3.3 Deteksi <i>Landmark</i> Tangan dan <i>Preprocessing</i> Citra menggunakan <i>MediaPipe</i> .....	49
3.3.1 Deteksi <i>keypoint</i> tangan dengan <i>MediaPipe</i> .....	50
3.3.2 Pembentukan Variasi <i>Dataset</i> .....	55
3.3.3 <i>Preprocessing</i> Citra dan Normalisasi.....	60
3.4 Pembagian Data.....	66
3.5 Pembangunan Model.....	68
3.6 Arsitektur Model EfficientNetB0.....	69
3.6.1 Input Citra.....	69
3.6.2 <i>Convolutional layer 3x3 stride 2</i> .....	70
3.6.3 <i>Compound scaling</i> .....	72
3.6.4 <i>MBConv Block</i> .....	73
3.6.5 <i>Global Average Pooling Layer</i> .....	77
3.6.6 <i>Fully Connected Dense Layer (ReLU)</i> .....	78
3.6.7 <i>Fully Connected Dense Layer</i> .....	79
3.6.8 <i>Output Layer (Softmax)</i> .....	81

3.7	<i>Fine-tuning (Freeze Layer)</i> .....	82
3.8	Optimasi dan Konfigurasi Model .....	84
3.9	Evaluasi Model .....	90
	3.9.1 <i>Confusion Matrix</i> .....	90
	3.9.2 <i>Accuracy dan Loss Accuracy, Precision, Recall, dan F1-Score</i> .....	91
3.10	Tools .....	93
BAB IV PEMBAHASAN .....		94
4.1	Lingkungan dan Perangkat yang digunakan untuk Penelitian .....	94
4.2	Skenario Pelatihan dan Pengujian .....	95
	4.2.1 Skenario 1 - Variasi Dataset A (Citra Asli + <i>Overlay Landmark</i> ) .....	96
	4.2.2 Skenario 2 - Variasi Dataset B ( <i>Landmark</i> Kanvas Hitam) .....	96
	4.2.3 Skenario 3 - Variasi Dataset C (Citra Asli) .....	96
	4.2.4 Skenario 4 - Variasi Dataset D ( <i>Overlay</i> heterogen) .....	97
4.3	Hasil dan Analisa Skenario Model .....	97
	4.3.1 Hasil dan Analisa Skenario 1 - Dataset A (Citra Asli + <i>Overlay Landmark</i> ) .....	97
	4.3.2 Hasil dan Analisa Skenario 2 - Dataset B ( <i>Landmark</i> Kanvas Hitam) .....	100
	4.3.3 Hasil dan Analisa Skenario 3 - Dataset C (Citra Asli) .....	103
	4.3.4 Hasil dan Analisa Skenario 4 - Dataset D (heterogen <i>Overlay Landmark</i> ) .....	105
4.4	Evaluasi Perbandingan Antar Variasi Dataset .....	108
4.5	Hasil Implementasi Sistem .....	114
	4.5.1 Hasil Implementasi Skenario 1 .....	115
	4.5.2 Hasil Implementasi Skenario 2 .....	123
	4.5.3 Hasil Implementasi Skenario 3 .....	132
	4.5.4 Hasil Implementasi Skenario 4 .....	141
BAB V_KESIMPULAN .....		150
5.1	Kesimpulan .....	150
5.2	Saran .....	150
DAFTAR PUSTAKA .....		152
LAMPIRAN .....		156