

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat Hasil Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Proyeksi Pengguna	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Deep Learning	6
2.1.1 Pengertian Deep Learning	6
2.1.2 Struktur Dasar Neural Networks.....	7
2.1.3 Convolutional Neural Networks (CNN)	8
2.1.4 Long Short-Term Memory (LSTM)	9
2.1.5 Parallel CNN-LSTM.....	10
2.1.6 Algoritma dan Model Deep Learning untuk Pose Estimation	12
2.2 Pose Estimation	13
2.2.1 Mediapipe	13
2.3 Aplikasi Pose Estimation dalam Analisis Teknik Lari.....	15
2.3.1 Karakteristik Teknik Lari yang Baik	16
2.4 Tantangan Pose Estimation dalam Kondisi Luar Ruangan.....	18
2.4.1 Faktor Faktor yang Mempengaruhi Estimasi Pose	19
2.4.2 Pendekatan Untuk Mengatasi Tantangan di Luar Ruangan....	19

2.5 Metrik Evaluasi Model	20
2.5.1 Accuracy	20
2.5.2 Presicion dan Recall.....	21
2.5.3 F1-Score	21
2.6 Penelitian Terdahulu	21
BAB III PERANCANGAN SISTEM	25
3.1 Desain Sistem.....	25
3.1.1 Diagram Blok.....	26
3.1.2 Fungsi dan Fitur	27
3.2 Desain Perangkat Keras	28
3.2.1 Spesifikasi Komponen	29
3.3 Desain Perangkat Lunak.....	33
3.3.1 Spesifikasi Sub Sistem.....	33
3.3.2 Flowchart	34
3.4 Metode Penelitian.....	40
3.5 Desain Model	41
3.5.1 Model 1	41
3.5.2 Model 2	43
3.5.3 Model 3	45
3.5.4 Model 4	47
3.6 Perbandingan Arsitektur Model	49
3.6.1 Perbandingan Arsitektur	49
3.6.2 Perbandingan Hyperparameter	50
3.7 Metodologi Estimasi Pose dan Analisis Biomekanikal.....	52
3.7.1 Pendekatan Estimasi Pose dalam Konteks Biomekanikal Lari.....	52
3.7.2 Kerangka Ekstraksi Parameter Biomekanikal	52
3.7.3 Penetapan Ground Truth	54
3.7.4 Algoritma Ekstraksi Parameter	55
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	58
4.1 Proses Kalibrasi.....	58
4.1.1 Tabel Parameter Intrinsik Kamera	58
4.1.2 Tabel Statistik Error	59

4.1.3 Tabel Ringkasan Proses Kalibrasi	60
4.1.4 Tabel Distribusi Error (Rentang Nilai)	61
4.1.5 Tabel Total Proses Kalibrasi	62
4.2 Implementasi Sistem Estimasi Pose	63
4.2.1 Ground Truth Establishment.....	63
4.2.2 Pengumpulan Dataset	64
4.2.3 Implementasi Mediapipe.....	65
4.2.4 Klasifikasi Ulang Otomatis Menggunakan Parameter Pelatih	67
4.2.5 Ekstraksi Fitur CSV untuk Data Pelatihan	68
4.3 Implementasi dan Melatih Model	68
4.3.1 Proses Pelatihan	68
4.3.2 Learning Curves.....	69
4.4 Analisis Data dan Evaluasi Model	71
4.4.1 Testing Performa Klasifikasi	71
4.4.2 Analisis Parameter Biomekanikal.....	76
4.5 Implementasi pada Jetson Nano	81
4.6 Analisis Biaya	88
4.6.1 Tabel Bom.....	88
4.6.2 Analisa Perkiraan Waktu	89
4.6.3 Analisa Perkiraan Biaya.....	90
BAB V PENUTUP.....	91
5.1 Kesimpulan.....	91
5.2 Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA.....	94
LAMPIRAN.....	97