

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN GELAR . . . . .	II
LEMBAR PERSETUJUAN.....	III
LEMBAR PENGESAHAN.....	IV
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS . . . . .	VI
ABTRAK.....	VII
ABSTRACT . . . . .	VIII
KATA PENGANTAR.....	IX
DAFTAR ISI.....	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XVI
DAFTAR TABEL.....	XVIII
BAB I PENDAHULUAN . . . . .	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	3
1.3    Tujuan . . . . .	4
1.1.1    Tujuan Umum . . . . .	4
1.1.2    Tujuan Khusus . . . . .	4
1.4    Batasan Masalah . . . . .	5
1.5    Manfaat Penelitian . . . . .	5
1.1.3    Manfaat Teoritis.....	5
1.1.4    Manfaat Praktis . . . . .	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA . . . . .	7

2.1	Studi Literatur .....	7
2.2	Dasar Teori .....	11
2.2.1	Otot Lengan Atas .....	11
2.2.2	Electromyograph.....	13
2.2.3	Exoskeleton.....	14
2.2.4	Lingkup Gerak Sendi (LGS).....	15
2.2.5	Muscle Sensor V3 .....	17
2.2.6	Raspberry Pi Zero 2W .....	18
2.2.7	Motor Servo .....	21
2.2.8	Sensor MPU6050 .....	22
2.2.9	Ekstraksi fitur.....	24
2.2.10	Machine learning .....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>41</b>
3.1	Blok Diagram.....	41
3.2	Diagram Alir .....	43
3.3	Diagram Mekanis.....	45
3.4	Metronome.....	46
3.5	Desain Penelitian .....	47
3.6	Alat dan Bahan .....	48
3.7	Variabel Penelitian.....	49
3.7.1	Variabel Independen (Bebas).....	49
3.7.2	Variabel Dependen (Tergantung) .....	50
3.7.3	Variabel Under Control (Terkontrol).....	50

3.8	Definisi Operasional Variabel .....	50
3.9	Teknik Analisis Data .....	51
3.9.1	Error (%) .....	51
3.9.2	Root Mean Square Error (RMSE).....	51
3.9.3	Mean Absolute Error (MAE) .....	51
3.10	Urutan Kegiatan.....	52
3.11	Tempat dan Jadwal Penelitian .....	53
3.11.1	Waktu dan Tempat Kegiatan .....	53
3.11.2	Jadwal Penelitian .....	53
<b>BAB IV HASIL PENGUKURAN DAN ANALISI .....</b>		<b>55</b>
4.1	Hasil Perancangan Alat.....	55
4.1.1	Hasil Perancangan Modul.....	55
4.1.2	Hasil Perancangan Alat.....	57
4.2	Hasil Data EMG .....	58
4.3	Hasil Data Sinyal Ekstraksi Fitur dan Label.	58
4.4	Hasil Machine Learning .....	60
4.4.1	Hasil Evaluasi Fitur.....	61
4.5	Hasil Evaluasi Model.....	62
4.6	Hasil Actual & Predicted Plot.....	65
4.7	Implementasi Model Exoskeleton .....	68
4.7.1	Hasil Implementasi Upper limb exoskeleton.....	69
4.7.2	Hasil Dokumentasi.....	70
<b>BAB V PEMBAHASAN.....</b>		<b>73</b>

5.1	Rangkaian .....	73
5.1.1	Rangkaian Raspberry pi Zero 2W.....	73
5.2	Pemrograman Python.....	74
5.2.1	Inisialisasi .....	74
5.2.2	Sensor Data Acquisition and Processing Module	78
5.3	Kinerja Sistem Keseluruhan .....	80
BAB VI PENUTUP .....		85
6.1	Kesimpulan .....	85
6.2	Saran .....	86
6.2.1	Pengembangan Data Standar .....	86
6.2.2	Penambahan Sensor: .....	86
6.2.3	Pengujian Klinis Lebih Luas:.....	86
6.2.4	Optimasi Perangkat Keras: .....	86
6.2.5	Prngembangan Algoritma: .....	87
DAFTAR PUSTAKA .....		89
LAMPIRAN .....		95