

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
PENYERTAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT .....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
BAB III LANDASAN TEORI.....	9
3.1 Tanda-Tanda Vital .....	10
3.2 Sensor PPG .....	13
3.3 <i>Machine Learning</i> .....	14
3.4 <i>Tiny Machine Learning</i> .....	15
3.5 <i>Edge Computing</i> .....	18
3.6 <i>Algoritma Adaptive Boosting</i> .....	19
3.7 <i>Raduce Error Pruning</i> .....	19
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....	21
4.1 Tahapan Penelitian .....	21
4.2 Desain Perangkat.....	23
4.3 Spesifikasi Alat.....	25
4.4 Pengumpulan Data .....	26

4.5	Prosedur Kerja .....	28
BAB V IMPLEMENTASI .....		35
5.1	Deskripsi Implementasi .....	35
5.2	Implementasi Sistem .....	35
5.2.1	<i>Preprocessing</i> .....	35
5.2.2	<i>Process Cleaning</i> .....	39
5.2.3	Proses Pelatihan.....	40
5.2.4	Proses Evaluasi.....	41
5.2.5	Proses <i>Deployment</i> .....	41
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....		46
6.1	Dataset Pengujian.....	46
6.2	<i>Preprocessing</i> .....	47
6.3	Fase <i>Training</i> .....	51
6.4	Hasil Pengujian Fase Inferensi.....	60
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....		65
7.1	Kesimpulan.....	65
7.2	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA .....		66
LAMPIRAN .....		69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tekanan Darah	12
Gambar 3.2 Pengukuran Tekanan Darah Invasif dan Noninvasif	13
Gambar 3.3 Sensor PPG	14
Gambar 4.1 Tahapan Penelitian	21
Gambar 4.2 Diagram proses prediksi tekanan darah pada ESP32	24
Gambar 4.3 Desain <i>Wiring</i> ESP32 dan MAX30102	25
Gambar 4.4 Sensor MAX30102	26
Gambar 4.5 Mikrokontroler EPS32 DevKit v1	26
Gambar 4.6 <i>Waveform</i> MIMIC IV	27
Gambar 4.7 Pengukuran Tekanan Darah	28
Gambar 4.8 Arsitektur Proses Prediksi Tekanan Darah pada <i>Edge Computing</i>	28
Gambar 4.9 Diagram Model AdaBoost dan <i>Pruning</i>	32
Gambar 5.1 Perangkat Pengukuran SBP dan DBP	35
Gambar 5.2 Kode Koleksi Dataset PPG dan ABP	36
Gambar 5.3 Kode Fungsi <i>Butterworth Filter</i>	37
Gambar 5.4 Kode Fungsi Ekstraksi Fitur Peaks	37
Gambar 5.5 Kode Fungsi Ekstraksi Fitur Onset	38
Gambar 5.6 Visualisasi Peaks dan Onsets Sinyal PPG	38
Gambar 5.7 Kode Fungsi Ekstraksi <i>Diastolic peaks, Dicrotic</i>	39
Gambar 5.8 Visualisasi Fitur Sinyal PPG	39
Gambar 5.9 Datasets Fitur PPG dan ABP	40
Gambar 5.10 Kode Fungsi Pruning	41
Gambar 5.11 Kode Evaluasi Model	41
Gambar 5.12 Konversi Model	42
Gambar 5.13 Hasil Konversi Model	43
Gambar 5.14 Kode Butterworth Filtering	44
Gambar 5.12 Kode Ekstraksi Fitur	45
Gambar 6.1 Sinyal <i>Waveform</i> MIMIC IV	48

Gambar 6.2 Filtering Sinyal PPG	49
Gambar 6.3 Fitur Ekstraksi Sinyal PPG	49
Gambar 6.4 Histogram Distribusi SBP dan DBP	51
Gambar 6.5 Nilai MAE, Memori pada Metode <i>Non-Pruning</i> (DBP)	53
Gambar 6.6 Nilai MAE, Memori pada Metode <i>Non-Pruning</i> (SBP)	54
Gambar 6.7 Nilai MAE, Memori pada Metode <i>Pruning</i> (DBP)	55
Gambar 6.8 Nilai MAE, Memori pada Metode <i>Pruning</i> (SBP)	56
Gambar 6.9 Memori Metode <i>Pruning</i> dan <i>Non-Pruning</i>	57
Gambar 6.10 MAE Metode <i>Pruning</i> dan <i>Non Pruning</i>	57
Gambar 6.11 Sinyal PPG (ESP32 dan MAX30102)	60
Gambar 6.12 Penggunaan Memori ESP32 pada Proses Prediksi	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	7
Tabel 4.1 Pemasangan pin ESP32 dan MAX30102	25
Tabel 6.1 Perbandingan Hasil Penelitian	47
Tabel 6.2 Konversi Fitur Sinyal PPG dan ABP ke Numerik	50
Tabel 6.3 Evaluasi Performa Hasil <i>Training</i> Metode Pruning	58
Tabel 6.4 Evaluasi Performa Hasil <i>Training</i> Metode <i>Non-Pruning</i>	58
Tabel 6.5 Performa DBP dan SBP Metode <i>Non-Pruning</i>	59
Tabel 6.6 Performa DBP dan SBP Metode <i>Pruning</i>	59
Tabel 6.7 Hasil Prediksi dengan Tekanan Darah Aktual	63
Tabel 6.8 Evaluasi Performa	64