

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
INTISARI	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Metode Estimasi Usia	4
2.1.2 Korelasi Fitur Sinyal PPG dengan Perubahan Usia.....	7
2.1.3 Aplikasi Sinyal PPG Menggunakan <i>Machine Learning</i>	10
2.1.4 Posisi Penelitian.....	13
2.2 Landasan Teori.....	13
2.2.1 Usia Manusia	13
2.2.2 Jantung	14
2.2.3 Siklus Jantung.....	15
2.2.4 <i>Arterial Pulse</i>	16
2.2.5 <i>Photoplethysmography</i> (PPG)	18
2.2.6 <i>Easy Pulse Sensor</i>	25
2.2.7 Arduino	27
2.2.8 <i>Support Vector Machine</i> (SVM).....	29
2.2.9 Pengolahan Sinyal.....	31
2.3 Hipotesis.....	34
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	36
3.2 Metode Penelitian	36
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	36
3.4 Prosedur Penelitian	36
3.4.1 Studi Literatur	37
3.4.2 Perancangan Sistem	37
3.4.3 Pengambilan Data	43
3.4.4 Analisis Korelasi.....	45
3.4.5 Pembangunan Model	45
3.4.6 Pembangunan Sistem.....	46
3.4.7 Pengujian Sistem.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Hasil Penentuan Tuntutan Rancangan	49
4.2 Hasil Pembangunan Sistem Akuisisi Data.....	49



4.3	Hasil Pengambilan Data.....	51
4.4	Hasil Analisis Korelasi.....	54
4.5	Hasil Pembangunan Model	55
4.6	Hasil Pembangunan Sistem.....	58
4.7	Hasil Pengujian Sistem	61
4.7.1	Analisis Pengujian Akurasi	61
4.7.2	Analisis Pengujian <i>Real-time</i>	62
BAB V	PENUTUP	63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran.....	63
DAFTAR	PUSTAKA	64
LAMPIRAN	70



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait Metode Estimasi Usia	6
Tabel 2.2 Penelitian Terkait Korelasi Fitur Sinyal PPG dengan Perubahan Usia	9
Tabel 2.3 Penelitian Terkait Aplikasi Sinyal PPG Menggunakan <i>Machine Learning</i> ...	12
Tabel 2.4 Penamaan Karakteristik Sinyal PPG, VPG, dan APG	21
Tabel 2.5 Fitur <i>Wave Amplitude</i>	24
Tabel 2.6 Fitur <i>Time-interval</i>	24
Tabel 2.7 Fitur <i>Wave Ratio</i>	25
Tabel 2.8 Deskripsi Pin Easy Pulse Plugin	26
Tabel 2.9 Spesifikasi Arduino Nano	28
Tabel 2.10 Fungsi Kernel	31
Tabel 2.11 Nilai Korelasi Pearson dan Tingkatannya	33
Tabel 3.1 Alat Penelitian	36
Tabel 3.2 Bahan Penelitian	36
Tabel 3.3 Fitur sinyal PPG dan APG	45
Tabel 3.4 Data Analisis Akurasi	47
Tabel 3.5 Data Analisis <i>Real-time</i>	48
Tabel 4.1 Kriteria MAPE	49
Tabel 4.2 Hasil Analisis Korelasi	54
Tabel 4.3 Data Pembangunan Model	55
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Model	57
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Akurasi	61
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Real-time</i>	62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Kasar dari Jantung.....	14
Gambar 2.2 Siklus Jantung	15
Gambar 2.3 <i>Mean Arterial Pressure</i> dan <i>Pulse Pressure</i>	16
Gambar 2.4 Dari Tekanan <i>Intermittent</i> (Ventrikel Kiri) ke Tekanan Kontinu (Aorta) ..	17
Gambar 2.5 Perubahan volume arteri saat siklus (a) <i>systole</i> (b) <i>diastole</i>	18
Gambar 2.6 Pengukuran PPG mode transmisi (kiri) dan mode refleksi (kanan)	19
Gambar 2.7 Komponen Sinyal PPG	20
Gambar 2.8 Karakteristik Sinyal PPG	21
Gambar 2.9 Karakteristik Sinyal VPG	22
Gambar 2.10 Karakteristik Sinyal APG	22
Gambar 2.11 Fitur Sinyal PPG	23
Gambar 2.12 Fitur Sinyal APG.....	23
Gambar 2.13 Sensor HRM-2511E.....	25
Gambar 2.14 <i>Easy Pulse Plugin</i>	25
Gambar 2.15 Probe PPG transmisi HRM-2511E	26
Gambar 2.16 <i>Board</i> Arduino Nano.....	27
Gambar 2.17 Tampilan Arduino IDE	29
Gambar 2.18 Klasifikasi SVM.....	30
Gambar 2.19 Fungsi Kernel Linier	30
Gambar 2.20 <i>Filtering</i> Sinyal	32
Gambar 2.21 <i>10-Fold Cross-Validation</i>	34
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian	37
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	38
Gambar 3.3 Skema Sistem.....	39
Gambar 3.4 <i>Detail Engineering Design</i> (DED).....	39
Gambar 3.5 Diagram Alir Mikrokontroler	40
Gambar 3.6 Algoritma Pembangunan Model Estimasi	41
Gambar 3.7 Diagram Alir Perangkat Lunak Utama	42
Gambar 3.8 <i>Time-Sequence</i> (Waktu Proses)	43
Gambar 3.9 Diagram Alir Pengolahan Sinyal PPG	44
Gambar 4.1 Perangkat Keras Akuisisi Data	50
Gambar 4.2 Bagian Dalam Kotak Mikrokontroler	50
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengambilan Data	51
Gambar 4.4 Grafik Fitur Amplitudo	52
Gambar 4.5 Grafik Fitur <i>Time-interval</i>	52
Gambar 4.6 Grafik Fitur <i>Ratio</i>	53
Gambar 4.7 Grafik Fitur <i>Slope</i> dan Luas Area	53
Gambar 4.8 Hasil Pembangunan Perangkat Keras Sistem	58
Gambar 4.9 Tampilan Perangkat Lunak Utama	59
Gambar 4.10 Hasil Penyimpanan Data (a) <i>Sheet1</i> (b) <i>Sheet2</i>	60

