

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sinyal <i>Photoplethysmograph</i> (PPG)	3
Gambar 3.1 <i>Overall Function</i>	16
Gambar 3.2 <i>Diagram Function</i>	16
Gambar 3.3 Sketsa Konsep Solusi 1	19
Gambar 3.4 Sketsa Konsep Solusi 2	20
Gambar 3.5 Sketsa Konsep Solusi 3	21
Gambar 3.6 Diagram Blok Level 0	26
Gambar 3.7 Diagram Blok Level 1	27
Gambar 3.8 Diagram Blok Level 2: Pengukuran HR	28
Gambar 3.9 Perbandingan Sinyal PPG antara Sensor MAX30102 Menggunakan 3D <i>Case</i> dan <i>Velcro</i> dengan yang Tidak Menggunakan 3D <i>Case</i> dan <i>Velcro</i>	30
Gambar 3.10 Flowchart Sistem Deteksi Puncak	32
Gambar 3.11 Diagram Blok Level 2: Pengukuran Level Oksigen (SpO ₂)	32
Gambar 3.12 Diagram Blok Level 2: Pengukuran RR	33
Gambar 3.13 Diagram Blok Level 2: Pengukuran BP	35
Gambar 3.14 Diagram Blok Level 2: Sistem Informasi Hasil Pengukuran	36
Gambar 3.15 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Sistem Alat Pengukur TTV	37
Gambar 3.16 (a). Proses Prediksi Tekanan Darah pada Mesin Utama; (b). Proses Inisialisasi <i>Wi-Fi</i> ; (c). Proses Klasifikasi Nilai TTV	39
Gambar 3.17 <i>Flowchart</i> Aplikasi <i>Desktop/Laptop</i>	41
Gambar 3.18 <i>Flowchart</i> Aplikasi <i>Smartphone</i>	42
Gambar 3.19 Respon Sinyal filter Orde 2 dan 3 dari Mikrokontroler	47
Gambar 4.1 Wiring Sub Sistem 1	52
Gambar 4.2 (a). Desain 3D <i>Case</i> ; (b). Implementasi Desain 3D <i>Case</i> Sensor dan <i>Velcro</i> Tape	53
Gambar 4.3 Pemakaian dan Pemosisian Jari pada Sensor	53
Gambar 4.4 Proses Pengujian Sub-Sistem 1 Pengukuran HR	55
Gambar 4.5 Proses Pengujian Sub-Sistem 2 Pengukuran Level Oksigen	59
Gambar 4.6 Alur kerja sub-sistem 3 Pengukuran Respiratory Rate	65
Gambar 4.7 Pengujian Sub-sistem 3 pengukuran RR	66
Gambar 4.8 Teknik Pengambilan Data pada Sub-Sistem 4	69

Gambar 4.9 Grafik Sinyal PPG; (a). Keluaran Sinyal PPG dari Sensor MAX30102; (b). Penerapan <i>Zhang fit Baseline Correction</i> ; (c). Penerapan <i>Moving Average Baseline Correction</i> ; (d). Penerapan <i>Moving Media Baseline Correction</i>	70
Gambar 4.10 Pendeteksian Puncak pada Sinyal PPG Menggunakan Fungsi <i>Find_Peaks</i>	73
Gambar 4.11 Ekstraksi Fitur <i>Diastolic</i>	74
Gambar 4.12 Kasus dimana Ketika Puncak Diastolik Tidak Dapat Terdeteksi Dikarenakan Sinyal yang Terekam Memiliki Kemiringan yang Landai	75
Gambar 4.13 Ekstraksi Fitur <i>Notch</i>	76
Gambar 4.14 Ekstraksi Fitur <i>Foot</i> dan <i>Systolic</i>	77
Gambar 4.15 <i>Dataset Training</i> untuk Model <i>Machine Learning</i>	78
Gambar 4.16 Wiring ESP32-C3 dan OLED TFT	84
Gambar 4.17 Implementasi Sub Sistem 4.....	84
Gambar 4.18 User Interface pada Layar; (a). <i>UI</i> Tahap Awal Pra Pengukuran; (b). <i>UI</i> Tahap Pengukuran dan Pertukaran Data dengan <i>Firestore</i> ; (c). <i>UI</i> Hasil Pengukuran dan Klasifikasi	85
Gambar 4.19 Desain Aplikasi <i>Desktop/Laptop</i> Menggunakan <i>Figma</i>	86
Gambar 4.20 Tampilan Hasil Pengukuran pada OLED TFT	90
Gambar 4.21 Grafik Pengujian <i>Throughput</i>	91
Gambar 4.22 Grafik Pengujian <i>Packet Loss</i>	92
Gambar 4.23 Grafik Pengujian <i>Delay</i>	93
Gambar 4.24 Grafik Pengujian <i>Jitter</i>	94
Gambar 4.25 Hasil Pengukuran TTV pada <i>Firestore</i>	95
Gambar 4.26 Skematik Komponen Sistem.....	96
Gambar 4.27 Hasil Desain PCB; (a). Top Layer; (b). Bottom Layer	97
Gambar 4.28 Hasil Integrasi Alat Pemantauan TTV; (a). Fitur Alat Pemantauan TTV; (b). Sakelar Power dan Tombol Navigasi pada Alat; (c). Dimensi Alat Secara Keseluruhan dan Penampakan Alat; (d). Penampakan Alat dari Keseluruhan Sisi; (e). Detail Dimensi <i>Case Sensor</i>	98
Gambar 4.29 Tampilan Layar Alat; (a). Koneksi <i>Wi-Fi</i> ; (b). Memasukkan Umur; (c). Tampilan untuk Meletakkan Jari; (d). Antarmuka Pengukuran dalam Satu Menit; (e). Proses Pertukaran Data dengan <i>Database</i> ; (f). Antarmuka Hasil Pengukuran.	100
Gambar 4.30 <i>Interface</i> Aplikasi pada <i>Desktop</i>	101
Gambar 4.31 <i>Mockup</i> Aplikasi	102

Gambar 4.32 Tampilan Aplikasi; (a). Login Screen; (b). Log Data Screen; (c). Input TTV Screen; (d). Example of Abnormal RR Classification; (e). Input TTV Screen; (f). Example of Normal TTV Classification.....	103
Gambar 5.1 Proses Pengujian Pengukuran TTV	104
Gambar 5.2 Hasil Pengukuran TTV pada Subjek 1 Kelompok Remaja; (a). Grafik HR; (b). Grafik RR; (c). Grafik SpO ₂ ; (d). Grafik Sistolik; (e). Grafik Diastolik	106
Gambar 5.3 Hasil Pengukuran TTV pada Subjek 2 Kelompok Remaja; (a). Grafik HR; (b). Grafik RR; (c). Grafik SpO ₂ ; (d). Grafik Sistolik; (e). Grafik Diastolik	107
Gambar 5.4 Hasil Pengukuran TTV pada Subjek 3 Kelompok Remaja; (a). Grafik HR; (b). Grafik RR; (c). Grafik SpO ₂ ; (d). Grafik Sistolik; (e). Grafik Diastolik	108
Gambar 5.5 Hasil Pengukuran TTV pada Subjek 1 Kelompok Dewasa 1; (a). Grafik HR; (b). Grafik RR; (c). Grafik SpO ₂ ; (d). Grafik Sistolik; (e). Grafik Diastolik	110
Gambar 5.6 Hasil Pengukuran TTV pada Subjek 2 Kelompok Dewasa1; (a). Grafik HR; (b). Grafik RR; (c). Grafik SpO ₂ ; (d). Grafik Sistolik; (e). Grafik Diastolik	111
Gambar 5.7 Hasil Pengukuran TTV pada Subjek 3 Kelompok Dewasa1; (a). Grafik HR; (b). Grafik RR; (c). Grafik SpO ₂ ; (d). Grafik Sistolik; (e). Grafik Diastolik	112
Gambar 5.8 Hasil Pengukuran TTV pada Subjek 1 Kelompok Dewasa 2; (a). Grafik HR; (b). Grafik RR; (c). Grafik SpO ₂ ; (d). Grafik Sistolik; (e). Grafik Diastolik	113
Gambar 5.9 Hasil Pengukuran TTV pada Subjek 2 Kelompok Dewasa 2; (a). Grafik HR; (b). Grafik RR; (c). Grafik SpO ₂ ; (d). Grafik Sistolik; (e). Grafik Diastolik	115
Gambar 5.10 Hasil Pengukuran TTV pada Subjek 3 Kelompok Dewasa 2; (a). Grafik HR; (b). Grafik RR; (c). Grafik SpO ₂ ; (d). Grafik Sistolik; (e). Grafik Diastolik	116
Gambar 5.11 Proses Pengujian Klasifikasi Nilai TTV pada Subjek Remaja	118
Gambar 5.12 Hasil Pengujian Klasifikasi Nilai TTV pada Aplikasi; (a). Kondisi TTV Normal; (b). Kondisi RR Abnormal.....	120
Gambar 5.13 Tampilan Layar Alat; (a). Tampilan Pengiriman Sinyal PPG ke <i>Database</i> ; (b). Tampilan Pertukaran Data antara Mikrokontroler dan <i>Database</i> Telah Selesai	121
Gambar 5.14 Gambar Pengujian Mode <i>Remote Access</i> ; (a). Tampilan pada Alat; (b). Tampilan pada Aplikasi <i>Desktop/Laptop</i> ; (c). Tampilan pada Aplikasi <i>Smartphone</i>	122