

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Blok sistem solusi pertama	15
Gambar 3.2 Blok sistem solusi kedua.....	16
Gambar 3.3 Desain sistem	22
Gambar 3.4 Flowchart sistem	22
Gambar 3.5 Work breakdown structure sistem	23
Gambar 3.6 Pola pengujian komponen.....	24
Gambar 4.1 Blok diagram sistem	28
Gambar 4.2 Sensor DHT11	29
Gambar 4.3 Wiring sensor DHT11.....	30
Gambar 4.4 Flowchart implementasi sensor DHT11	30
Gambar 4.5 Blok kode inisialisasi dependensi dan variabel kritis sensor DHT11.....	30
Gambar 4.6 Fungsi loop untuk sensor DHT11	31
Gambar 4.7 Fungsi "getDht"	31
Gambar 4.8 Data hasil sensor DHT11	33
Gambar 4.9 Bentuk fisik sensor TDS	33
Gambar 4.10 Wiring sensor TDS	34
Gambar 4.11 Flowchart implementasi sensor TDS	35
Gambar 4.12 Blok kode variabel kritis untuk sensor TDS.....	36
Gambar 4.13 Fungsi loop untuk sensor TDS.....	36
Gambar 4.14 Fungsi "getTds"	37
Gambar 4.15 Fungsi "getMedianNum"	37
Gambar 4.16 Sensor TDS pada genangan air.....	40
Gambar 4.17 Data indikator dan hasil nilai sensor TDS	41
Gambar 4.18 Bentuk fisik relay 2 saluran	41
Gambar 4.19 Wiring relay	42
Gambar 4.20 Flowchart implementasi relay.....	42
Gambar 4.21 Algoritma relay	43
Gambar 4.22 Blok kode yang kritis untuk relay.....	43
Gambar 4.23 Relay pada keadaan mati (a) dan hidup (b)	45
Gambar 4.24 Bentuk fisik dari pompa air dan pompa pestisida.....	45
Gambar 4.25 Wiring pompa air dan pompa pestisida	46
Gambar 4.26 Flowchart implementasi pompa air dan pompa pestisida.....	46

Gambar 4.27 Pompa pestisida bekerja.....	47
Gambar 4.28 Pompa air bekerja	48
Gambar 4.29 Kamera Logitech C310.....	48
Gambar 4.30 Flowchart implementasi pompa air dan pompa pestisida.....	49
Gambar 4.31 Blok kode inisialisasi depedensi dan variabel kritis untuk kamera	49
Gambar 4.32 Pengujian fungsi kamera.....	50
Gambar 4.33 Bentuk fisik Arduino Nano.....	50
Gambar 4.34 Wiring sensor DHT11 dan sensor TDS pada Arduino Nano.....	51
Gambar 4.35 Flowchart implementasi Arduino Nano.....	51
Gambar 4.36 Fungsi setup dan loop pada Arduino Nano.....	52
Gambar 4.37 Data keluaran Arduino Nano	53
Gambar 4.38 Bentuk fisik Raspberry Pi 3	54
Gambar 4.39 Wiring Raspberry Pi 3	55
Gambar 4.40 Flowchart implementasi Raspberry Pi 3	55
Gambar 4.41 Blok Kode inisialisasi depedensi dan variabel kritis untuk Raspberry Pi 3	56
Gambar 4.42 Fungsi dashboard	57
Gambar 4.43 Lanjutan dari fungsi dashboard.....	57
Gambar 4.44 Fungsi history	58
Gambar 4.45 Lanjutan dari fungsi history	58
Gambar 4.46 Fungsi looping untuk memproses data dan tindakan.....	59
Gambar 4.47 Pemanggilan fungsi dashboard dan history	59
Gambar 4.48 Blok kode inisialisasi depedensi dan variabel kritis untuk deteksi hama dan penyakit.....	59
Gambar 4.49 Pengulangan untuk mendeteksi penyakit tanaman sawi hijau.....	60
Gambar 4.50 Pembuatan data teks dan gambar untuk deteksi tanaman sawi hijau sehat	60
Gambar 4.51 Pembuatan data teks dan gambar untuk deteksi tanaman sawi hijau kurang sehat	60
Gambar 4.52 Pembuatan data teks dan gambar untuk deteksi tanaman sawi hijau tidak sehat	61
Gambar 4.53 Pengulangan untuk mendeteksi hama tanaman sawi hijau.....	61
Gambar 4.54 Pembuatan data teks dan gambar untuk deteksi hama pada tanaman sawi hijau.....	61
Gambar 4.55 Penampilan kedua frame dan tindakan bila terdeteksi hama	61
Gambar 4.56 Penutupan kamera dan jendela tampilan	62

Gambar 4.57 Tampilan kamera dan hasil pembacaan data	68
Gambar 4.58 Pengiriman data teks(a) dan gambar(b) real-time ke situs web.....	69
Gambar 4.59 Flowchart implementasi HSV.....	71
Gambar 4.60 Peta warna HSV.....	71
Gambar 4.61 Implementasi HSV.....	72
Gambar 4.62 Pemberian kontur bila terdeteksi tanaman sawi hijau sehat	72
Gambar 4.63 Pemberian kontur bila terdeteksi tanaman sawi hijau kurang sehat	72
Gambar 4.64 Pemberian kontur bila terdeteksi tanaman sawi hijau tidak sehat	72
Gambar 4.65 Kamera mendeteksi kondisi tanaman sawi hijau sehat.....	75
Gambar 4.66 Kamera mendeteksi kondisi tanaman sawi hijau kurang sehat.....	75
Gambar 4.67 Kamera mendeteksi kondisi tanaman sawi hijau tidak sehat.....	76
Gambar 4.68 Macam macam haar features	76
Gambar 4.69 Cara kerja cascade classifier	77
Gambar 4.70 Flowchart implementasi Haar Cascade.....	78
Gambar 4.71 Pengaturan letak data dan jumlah data yang digunakan	78
Gambar 4.72 Tampilan saat pelatihan data.....	78
Gambar 4.73 Pemberian kontur bila terdeteksi hama hidroponik tanaman sawi hijau	79
Gambar 4.74 Kamera mendeteksi adanya hama.....	80
Gambar 4.75 Tampilan situs web laman login	80
Gambar 4.76 Flowchart implementasi situs web.....	81
Gambar 4.77 Blok kode untuk menerima data pada laman dashboard	81
Gambar 4.78 Kolom tabel pada laman riwayat	82
Gambar 4.79 Blok kode untuk menerima data pada laman riwayat.....	82
Gambar 4.80 Tampilan situs web laman dashboard.....	84
Gambar 4.81 Tampilan situs web laman riwayat	84
Gambar 4.82 Flowchart implementasi TeamViewer.....	85
Gambar 4.83 Pengaturan kata sandi pada TeamViewer.....	85
Gambar 4.84 Tampilan ID TeamViewer	86
Gambar 4.85 Tampilan TeamViewer smartphone.....	86
Gambar 4.86 TeamViewer smartphone melakukan proses integrasi	87
Gambar 4.87 TeamViewer smartphone konfirmasi kata sandi	88
Gambar 4.88 Session list dari TeamViewer smartphone.....	88
Gambar 4.89 Tampilan TeamViewer memasukan ID TeamViewer melalui komputer atau laptop.....	89

Gambar 4.90 TeamViewer komputer atau lampu konfirmasi kata sandi	89
Gambar 4.91 Session list dari TeamViewer komputer atau laptop	89
Gambar 4.92 Tampilan landscape Raspberry Pi 3 melalui smartphone	91
Gambar 4.93 Tampilan potrait Raspberry Pi 3 melalui smartphone	91
Gambar 4.94 Tampilan potrait Raspberry Pi 3 melalui komputer atau laptop	92
Gambar 4.95 Bibit yang digunakan untuk menanam tanaman sawi hijau	94
Gambar 4.96 Penyemaian bibit.....	94
Gambar 4.97 Penyemaian bibit secara dekat	95
Gambar 4.98 Bentuk fisik hidroponik tanaman sawi hijau dari samping kanan	95
Gambar 4.99 Bentuk fisik hidroponik tanaman sawi hijau dari depan.....	96
Gambar 4.100 Bentuk fisik hidroponik tanaman sawi hijau dari samping kiri	96
Gambar 5.1 Skema pengujian sistem.....	99
Gambar 5.2 Sistem diletakan pada saat hujan	100
Gambar 5.3 Sistem diletakan pada saat panas terik.....	101
Gambar 5.4 Sistem dimulai pada jam 9 malam	102
Gambar 5.5 Sistem bekerja selama 30 menit.....	102
Gambar 5.6 Sistem bekerja selama 1 jam.....	103
Gambar 5.7 Sistem bekerja selama 1 hari	103
Gambar 5.8 Kamera mendeteksi kondisi hidroponik tanaman sawi hijau sehat	104
Gambar 5.9 Kamera mendeteksi kondisi daun sawi hijau kurang sehat	104
Gambar 5.10 Kamera mendeteksi kondisi daun sawi hijau tidak sehat	105
Gambar 5.11 Kamera mendeteksi adanya hama jarak dekat	106
Gambar 5.12 Kamera mendeteksi adanya hama jarak jauh.....	106
Gambar 5.13 Sensor DHT11 diletakan di area hidroponik	107
Gambar 5.14 Data dari sensor DHT11 yang diletakan di area hidroponik	108
Gambar 5.15 Sensor TDS diletakan dalam pipa air	109
Gambar 5.16 Data dari sensor TDS yang diletakan dalam pipa air.....	110
Gambar 5.17 Tampilan laman login situs web dari peramban web komputer atau laptop	111
Gambar 5.18 Tampilan laman register situs web dari peramban web komputer atau laptop	111
Gambar 5.19 Tampilan laman dashboard data teks situs web dari peramban web komputer atau laptop.....	112

Gambar 5.20 Tampilan laman dashboard data gambar situs web dari peramban web komputer atau laptop.....	112
Gambar 5.21 Tampilan laman riwayat situs web dari peramban web komputer atau laptop	112
Gambar 5.22 Tampilan laman pengaturan situs web dari peramban web komputer atau laptop.....	113
Gambar 5.23 Tampilan laman login situs web dari smartphone android.....	113
Gambar 5.24 Tampilan laman register situs web dari smartphone android	114
Gambar 5.25 Tampilan laman dashboard data teks situs web dari smartphone android	115
Gambar 5.26 Tampilan laman data gambar situs web dari smartphone android.....	116
Gambar 5.27 Tampilan navigasi situs web dari smartphone android.....	117
Gambar 5.28 Tampilan laman riwayat situs web dari smartphone android secara landscape	117
Gambar 5.29 Tampilan laman pengaturan situs web dari smartphone android	118
Gambar 5.30 Tampilan laman login situs web dari smartphone iOS	119
Gambar 5.31 Tampilan laman register situs web dari smartphone iOS	120
Gambar 5.32 Tampilan laman dashboard data teks situs web dari smartphone iOS.....	121
Gambar 5.33 Tampilan laman dashboard data gambar situs web dari smartphone iOS	122
Gambar 5.34 Tampilan navigasi situs web dari smartphone iOS.....	123
Gambar 5.35 Tampilan laman riwayat situs web dari smartphone iOS	124
Gambar 5.36 Tampilan laman pengaturan situs web dari smartphone iOS	125
Gambar 5.37 Penangkapan paket pada situs web menggunakan Wireshark.....	126
Gambar 5.38 Laman riwayat bukti alat dimulai jam 9 malam	128
Gambar 5.39 Laman riwayat bukti alat bekerja selama 30 menit	128
Gambar 5.40 Laman riwayat bukti alat bekerja selama 1 jam	128
Gambar 5.41 Laman riwayat bukti alat bekerja selama 1 hari	129
Gambar 5.42 Termometer ruangan menangkap nilai suhu area hidroponik	130
Gambar 5.43 Pengukur TDS digital menangkap nilai kadar kekeruhan air dalam pipa air	132
Gambar 5.44 Tampilan laman riwayat situs web dari smartphone android dalam mode potrait	133
Gambar 5.45 Tampilan laman riwayat situs web dari smartphone iOS dalam mode potrait	133

Gambar 5.46 Tampilan laman riwayat situs web dari smartphone android terlihat lengkap datanya	134
Gambar 5.47. Mengaktifkan situs desktop pada smartphone	135
Gambar 5.48 Data terlihat semua dalam mode potrait	136
Gambar 5.49 Statistik informasi capture Wireshark.....	136
Gambar 5.50 Tampilan analisis loss segment.....	137
Gambar 5.51 Statistik informasi analisis loss segment Wireshark.....	137
Gambar 5.52 Waktu pengiriman paket pertama (a) hingga paket terakhir (b).....	172
Gambar 5.53 Kalkulasi delay dari selisih waktu pertama dan kedua urutan pertama (a) hingga terakhir (b).....	173
Gambar 5.54 Kalkulasi jitter dari selisih waktu pertama dan kedua urutan pertama (a) hingga terakhir (b).....	174
Gambar 5.55 Total dan rata rata delay (a) dan jitter (b).....	174