

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi kolam ikan sein farm .....	1
Gambar 1.2 Diagram kenaikan konsumsi ikan di Indonesia.....	4
Gambar 3.1 Overall function sistem .....	16
Gambar 3.2 Function tree sistem .....	17
Gambar 3.3 Diagram blok level 0 .....	18
Gambar 3.4 Diagram blok level 1 .....	19
Gambar 3.5 Diagram blok level 2 proses koneksi alat monitoring dengan alat central.....	21
Gambar 3.6 Flowchart level 2 proses koneksi alat monitoring dengan alat central ...	22
Gambar 3.7 Diagram blok level 2 proses pengiriman dan tampilan data ke web.....	23
Gambar 3.8 Flowchart level 2 proses pengiriman dan tampilan data ke web.....	24
Gambar 3.9 Rangkaian schematic PCB alat central .....	34
Gambar 3.10 Desain alat central .....	34
Gambar 3.11 Desain gateway.....	35
Gambar 3.12 Desain alat monitoring .....	35
Gambar 3.13 Timeline dan pembagian kerja anggota tim .....	37
Gambar 4.1 General architecture sistem komunikasi universal.....	38
Gambar 4.2 Ilustrasi implementasi sistem .....	41
Gambar 4.3 Cara kerja protokol I2C.....	41
Gambar 4.4 Rangkaian komunikasi I2C .....	42
Gambar 4.5 Pengujian komunikasi I2C .....	44
Gambar 4.6 Serial monitor komunikasi I2C .....	45
Gambar 4.7 Rangkaian komunikasi bluetooth.....	47
Gambar 4.8 Pengujian bluetooth.....	49
Gambar 4.9 Serial monitor komunikasi bluetooth .....	50
Gambar 4.10 Rangkaian komunikasi WiFi .....	53
Gambar 4.11 Pengujian komunikasi WiFi .....	54
Gambar 4.12 Serial monitor komunikasi WiFi .....	56
Gambar 4.13 Cara kerja protokol SPI.....	58
Gambar 4.14 Rangkaian komunikasi SPI .....	59
Gambar 4.15 Pengujian komunikasi SPI .....	60
Gambar 4.16 Serial monitor komunikasi SPI .....	61
Gambar 4.17 Rangkaian komunikasi LoRa .....	63
Gambar 4.18 Lokasi pengujian LoRa jarak 100m .....	65
Gambar 4.19 Lokasi pengujian LoRa jarak 300m .....	65
Gambar 4.20 Lokasi pengujian LoRa jarak 500m .....	66
Gambar 4.21 Wiring diagram alat central dengan alat monitoring .....	68
Gambar 4.22 Hasil akhir desain PCB yang digunakan .....	68
Gambar 4.23 Hasil akhir rangkaian alat central.....	69
Gambar 4.24 Tampilan akhir alat central .....	69
Gambar 4.25 Tampilan akhir alat monitoring dan gateway .....	70

Gambar 4.26 Hasil akhir rangkaian alat monitoring.....	70
Gambar 5.1 Pengujian seluruh mode komunikasi.....	73
Gambar 5.2 Serial monitor SPI.....	73
Gambar 5.3 Serial monitor I2C.....	74
Gambar 5.4 Serial monitor WiFi.....	74
Gambar 5.5 Serial monitor Bluetooth.....	75
Gambar 5.6 Serial monitor gateway dan alat central.....	77
Gambar 5.7 Skenario pengujian sistem.....	79
Gambar 5.8 Pengujian sistem.....	79
Gambar 5.9 Serial monitor gateway dan interface web komunikasi I2C dan SPI.....	80
Gambar 5.10 Serial monitor gateway dan interface web komunikasi WiFi dan bluetooth.....	81
Gambar 5.11 Hasil pengujian tampilan <i>website</i> .....	82
Gambar 5.12 Pengujian beban arus pada sistem.....	85