

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Sistem Terpilih	18
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem	20
Gambar 3.3 Flowchart Receiver	21
Gambar 3.4 Flowchart Transmitter	22
Gambar 3.5 Desain 3d Keseluruhan Sistem Alat.....	24
Gambar 3.6 Desain box tampak atas & samping OTDR	25
Gambar 3.7 Pemasangan Alat di Atas	26
Gambar 3.8 Pemasangan Alat di Bawah.....	26
Gambar 3.9 Wiring Sistem Transmitter	27
Gambar 3.10 Wiring Sistem Receiver	29
Gambar 3.11 Prinsip Kerja OTDR.....	30
Gambar 3.12 OTDR.....	32
Gambar 3.13 ESP32-CAM	33
Gambar 3.14 Arduino Nano.....	34
Gambar 3.15 IC CD4016BE	35
Gambar 3.16 LoRa RFM95	36
Gambar 3.17 Fiber Optik	37
Gambar 3.18 Panel Surya	38
Gambar 3.19 Solar Charge Controller	39
Gambar 3.20 Aki.....	40
Gambar 3.21 7-Segment display with labeled segments	40
Gambar 4.1 Alat Pendeteksi Longsor.....	48
Gambar 4.2 Hasil integrasi sistem Transmitter.....	49
Gambar 4.3 Display yang dibaca oleh ESP32-Cam	49
Gambar 4.4 Flowchart Notasi Algoritma 7-Segment	50
Gambar 4.5 hasil baca 7 segment sebelum disesuaikan	51
Gambar 4.6 hasil baca 7 segment setelah disesuaikan.....	51
Gambar 4.7 Serial monitor pada receiver	56
Gambar 4.8 Codongan import library (receiver)	57
Gambar 4.9 Codongan ESP32 ke internet (receiver).....	57
Gambar 4.10 Codongan ESP32 ke MQTT Thingspeak (receiver).....	58
Gambar 4.11 Codongan Komunikasi SPI dan LoRa (receiver).....	58
Gambar 4.12 Codongan ESP32 untuk menghubungkan wifi (receiver)	59

Gambar 4.13 Codingan ESP32 menampilkan hasil data (receiver).....	59
Gambar 4.14 Tampilan Pada Thingspeak.....	60
Gambar 4.15 Thingspeak Monitoring Tegangan Suplai Sistem.....	61
Gambar 4.16 Flowchart Algoritma Website.....	62
Gambar 4.17 Website Early warning system.....	63
Gambar 4.18 Halaman Login.....	63
Gambar 4.19 Dashboard Utama.....	64
Gambar 4.20 Dashboard Utama 2.....	64
Gambar 4.21 Fitur Pengatur Titik Kabel	65
Gambar 4.22 Informasi Titik Kabel.....	66
Gambar 4.23 Hasil Pengujian Alpha	67
Gambar 4.24 Peta Sample Jarak Pengukuran	73
Gambar 4.25 Hasil Pengolahan Data Jarak.....	74
Gambar 4.26 3D printed pemutus kabel	76
Gambar 4.27 konfigurasi proses pemutusan kabel	77
Gambar 5.1 Sampel jarak transmisi LoRa.....	79
Gambar 5.2 Alat pemutus kabel fiber optik.....	80
Gambar 5.3 pengujian jarak transmisi LoRa 50 meter.....	81
Gambar 5.4 Visualisasi data hilang jarak transmisi LoRa 50 meter.....	81
Gambar 5.5 Maps pengujian jarak transmisi LoRa 100 meter	82
Gambar 5.6 Visualisasi data jarak transmisi LoRa 100 meter.....	83
Gambar 5.7 Maps pengujian jarak transmisi LoRa 150 meter	83
Gambar 5.8 Visualisasi data jarak transmisi LoRa 150 meter.....	84
Gambar 5.9 Jarak transmisi LoRa 24 jam.....	85
Gambar 5.10 Visualisasi data 24 jam	86
Gambar 5.11 Posisi fiber optik sebelum mengalami patahan.....	87
Gambar 5.12 Fiber optik setelah mengalami patahan.....	87
Gambar 5.13 Grafik perubahan panjang kabel terhadap waktu pengujian.....	88