

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	17
1.1. Latar Belakang Masalah	17
1.2. Rumusan Masalah.....	18
1.3. Tujuan dan Manfaat	19
1.4. Batasan Masalah	19
1.5. Metode Penelitian	19
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	21
2.1 Tanah Longsor.....	21
2.1.1 Jenis-Jenis Tanah Longsor.....	22
2.1.2 Karakteristik Longsor	23
2.1.3 Penyebab Tanah Longsor	26
2.1.4 Pergerakan Tanah Sebagai Indikasi Terjadinya Longsor.....	28
2.3 Sistem Mitigasi Bencana dan Mitigasi Bencana Longsor	30
2.4 Alat Ukur Deteksi Longsor.....	32
2.5 Sensor IMU.....	33
2.5.1 Perubahan Percepatan Dan Kecepatan Sudut Menjadi Besar Sudut pada penggunaan sensor IMU	38

2.5.2 Sudut Euler dan Matriks Rotasi.....	41
2.5.3 Complementary Filter.....	41
2.6 Mikrokontroler.....	43
2.7 LoRa	43
2.7.1 Parameter Performansi Lora.....	44
2.7.2 RSSI (Received Signal Strength Indicator).....	44
2.7.3 SNR (Signal To Noise Ratio).....	45
2.7.4 PDR (Packet Data Ratio).....	46
2.8 Internet of Things	46
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	48
3.1 Proses Rancangan Penelitian	48
3.2 Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Bencana Longsor	49
3.3 Desain Perangkat Lunak	51
3.4 Desain Perangkat Keras	53
3.4.1 Fungsi Perangkat	54
3.5 Kalibrasi.....	60
3.6 Pengambilan Data.....	62
BAB 4 HASIL DAN ANALISIS.....	67
4.1 Pengujian Sudut.....	67
4.1.1 Pengukuran Sudut Theta	69
4.1.2 Pengukuran Sudut Phi	69
4.1.3 Perbandingan Hasil Kalkulasi Kemiringan Sudut Dengan Aplikasi Phyphox	70
4.2 Variasi Bentuk Longsoran	72
4.2.1 Variasi Pergerakan Tanah Pada Bukaan Akrilik 1	74
4.2.2 Variasi Pergerakan Tanah Pada Bukaan Akrilik 2	78
4.2.3 Variasi Pergerakan Tanah Pada Bukaan Akrilik 3	81

4.3	Perbandingan Variasi Bukaan Akrilik Dan Posisi Tiang.....	85
4.3.1	Bukaan Akrilik 1 Tiang Tengah.....	85
4.3.2	Bukaan Akrilik 2 Tiang Depan	87
4.3.2	Bukaan Akrilik 3 Tiang Tengah.....	88
4.4	Variasi Posisi Tiang Sensor Terhadap Perubahan Pergerakan Tanah Longsor 89	
4.4.1	Variasi Posisi Tiang Sensor Di Bagian Tengah Akrilik.....	91
4.4.2	Variasi Posisi Tiang Sensor Di Bagian Depan Akrilik	93
4.4.3	Variasi Posisi Tiang Sensor Di Bagian Belakang Akrilik.....	95
4.5	Perbandingan Variasi Posisi Tiang Sensor Dan Bukaan Akrilik.....	97
4.5.1	Posisi Tiang Sensor Di Tengah Dengan Bukaan Akrilik 1	97
4.5.2	Posisi Tiang Sensor Ditengah Dengan Bukaan Akrilik 2	98
4.5.3	Posisi Tiang Sensor Ditengah Dengan Bukaan Akrilik 3	99
4.6	Perhitungan Waktu dari Serial Monitor Arduino kedalam Satuan Detik Error! Bookmark not defined.	
4.7	Pengujian Pengiriman Data Dan Packet Data Ratio	102
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		105
5.1	Kesimpulan.....	105
5.2	Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA		107
LAMPIRAN		114