

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS | ii |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4. Manfaat Penelitian | 2 |
| 1.5. Batasan Masalah | 3 |
| 1.6. Metode Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1. Tanah Longsor | 5 |
| 2.2. Serat Optik | 8 |
| 2.2.1. Penjalaran Cahaya dalam Serat Optik | 10 |
| 2.2.2. Rugi Lekukan (Bending) Serat Optik | 12 |
| 2.3. <i>Small Form-Factor Pluggable (SFP) Transceiver</i> | 14 |
| 2.3.1. Konektor Antarmuka SFP | 15 |
| 2.3.1. <i>Digital Diagnostic Monitoring (DDM)</i> | 17 |
| 2.4. Mikrokontroler | 17 |
| 2.5. Data Logger | 20 |
| 2.6. Long Range (LoRa) | 20 |
| 2.7. <i>Quality of Service (QoS)</i> | 22 |
| BAB III PERANCANGAN SISTEM | 27 |
| 3.1. Tahapan Penelitian | 27 |
| 3.2. Desain Sistem | 28 |

| | | |
|---------------------------------|---|----|
| 3.3. | Desain Perangkat Keras Sistem | 29 |
| 3.3.1. | <i>Main Board</i> | 29 |
| 3.3.2. | Modul <i>Small Form-Factor Pluggable (SFP)</i> | 31 |
| 3.4. | Spesifikasi Komponen Rancangan Sistem | 32 |
| 3.4.1. | Mikrokontroler Arduino Nano V3.0 | 32 |
| 3.4.2. | Modul Mikrotik S-31DLC20D SFP | 33 |
| 3.4.3. | Serat Optik Standard Fiber Patch | 34 |
| 3.4.4. | Modul <i>Real Time Clock (RTC)</i> DS3231..... | 35 |
| 3.4.5. | Modul SparkFun <i>OpenLog Dev 13712</i> | 36 |
| 3.4.6. | MicroSD Card V-Gen Class 6..... | 37 |
| 3.4.7. | Modul RFM95W LoRa..... | 38 |
| 3.4.8. | Antena Aerial LoRa SMA Male | 39 |
| 3.5. | Desain Perangkat Lunak Sistem | 41 |
| 3.6. | Desain Alat Pengujian..... | 43 |
| 3.7. | Hasil Desain Perangkat Keras Sistem dan Alat Pengujian | 45 |
| 3.7.1 | Perangkat Keras Sistem | 45 |
| 3.7.2 | Alat Pengujian Sistem..... | 47 |
| 3.8. | Pengujian Sistem | 47 |
| 3.6.1. | Pengujian Kinerja <i>Small Form-Factor Pluggable (SFP)</i> | 48 |
| 3.6.2. | Pengujian Variasi Jumlah Titik <i>Macrobending</i> Sudut Serat Optik..... | 49 |
| 3.6.3. | Kalibrasi Sistem | 51 |
| 3.6.4. | Pengujian Keseluruhan | 53 |
| BAB IV HASIL DAN ANALISIS | | 57 |
| 4.1. | Hasil Kinerja Modul <i>Small Form Factor Pluggable (SFP)</i> | 57 |
| 4.1.1. | Suhu..... | 57 |
| 4.1.2. | Tegangan..... | 58 |
| 4.1.3. | Arus | 59 |
| 4.1.4. | Daya Optik Transmisi (<i>Optical TX</i>) | 61 |
| 4.1.5. | Daya Optik Penerima (<i>Optical RX</i>)..... | 62 |
| 4.2. | Hasil Pengujian Variasi Jumlah Titik <i>Macrobending</i> Sudut Serat Optik..... | 63 |
| 4.3. | Hasil Kalibrasi Sistem..... | 65 |
| 4.3.1. | Pengukuran Data Berubah | 66 |

| | |
|--|----|
| 4.3.2. Pengukuran Data Berulang | 67 |
| 4.4. Pengujian Keseluruhan | 69 |
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN | 74 |
| 5.1. Simpulan | 74 |
| 5.2. Saran | 74 |
| DAFTAR PUSTAKA | 76 |
| LAMPIRAN | 83 |