

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.5. Metode Penelitian.....	5
1.6. Jadwal Pelaksanaan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Kajian Pustaka	7
2.2. Dasar Teori	15
2.2.1 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	15
2.2.2 Protokol MQTT.....	18
2.2.3 <i>Dashboard Node-RED</i>	21
2.2.4 Komunikasi LoRa <i>Point-to-Point</i> (P2P)	23
2.2.5 Notifikasi Telegram	26
2.2.6 Protokol Modbus.....	28
2.2.7 Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS).....	31
2.2.8 <i>Received Signal Strenght Indicator</i> (RSSI).....	34
2.2.9 <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR)	38
2.2.10 Pengambilan Sampel Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS).....	40
BAB III PERANCANGAN SISTEM	44

3.1	Desain Sistem	44
3.2.	Blok Diagram	44
3.3	Alat Dan Bahan	45
3.3.1	Perangkat Keras	46
3.3.2	Perangkat Lunak.....	47
3.4	Desain Perangkat Keras Sistem.....	49
3.5	Desain Perangkat Lunak.....	54
3.5.1	Spesifikasi Sub-Blok Sistem <i>End Device</i>	55
3.5.2	Spesifikasi Sub-Blok <i>Gateway</i>	68
3.5.3	Spesifikasi Sub-Blok <i>Broker Server</i>	81
3.5.4	Spesifikasi Sub-Blok Sistem <i>Node-RED</i>	84
BAB IV ANALISA HASIL.....		89
4.1.	Skenario Pengujian.....	89
4.1.1.	Skenario Pengujian 1: Memberikan Nilai NPK.....	89
4.1.2	Skenario Pengujian 2: Pengambilan <i>Range</i> NPK Berdasarkan PUTS 89	
4.1.3	Skenario Pengujian 3: Monitoring Perangkat	90
4.1.4	Skenario Pengujian 4: Pengiriman Data <i>Real-Time</i>	91
4.1.5	Skenario Pengujian 5: Memberikan Notifikasi	91
4.2	Hasil Pengujian.....	92
4.2.1	Hasil Pengujian 1: Memberikan Nilai NPK.....	92
4.2.2	Hasil Pengujian 2: Pengambilan <i>Range</i> NPK Berdasarkan PUTS .	97
4.2.3	Hasil Pengujian 3: Monitoring Perangkat	101
4.2.4	Hasil Pengujian 4: Pengiriman <i>Real-Time</i>	111
4.2.5	Hasil Pengujian 5: Memberikan Notifikasi.....	114
4.3	Analisis Hasil Pengujian	115
4.3.1	Analisis Hasil Pengujian 1: Memberikan Nilai NPK.....	115
4.3.2	Analisis Hasil Pengujian 2: Pengambilan <i>Range</i> NPK Berdasarkan PUTS 116	
4.3.3	Analisis Hasil Pengujian 3: Monitoring Perangkat.....	116
4.3.4	Analisis Hasil Pengujian 4: Pengiriman <i>Real-Time</i>	117
4.3.5	Analisis Hasil Pengujian 5: Memberikan Notifikasi.....	117

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	119
5.1. Kesimpulan.....	119
5.2. Saran.....	120
DAFTAR PUSTAKA	122
LAMPIRAN.....	127