

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
II KONSEP DASAR	5
2.1 Tanaman Kedelai	5
2.1.1 Unsur Hara Tanah	5
2.2 Internet of Things (IoT)	6
2.2.1 Arsitektur IoT	6
2.2.2 Elemen IoT.....	8
2.3 LPWAN	9
2.3.1 LoRa.....	9

2.3.2 LoRaWAN	11
2.4 Arduino IDE.....	12
2.5 MIT App Inventor.....	13
2.6 Antares	13
2.7 Perangkat Keras	14
2.7.1 Antares LR-ESP201 <i>Board</i>	14
2.7.2 Sensor NPK.....	14
2.7.3 <i>Relay</i>	15
2.7.4 Pompa Mini DC	15
2.7.5 Liquid Crystal Display (LCD)	15
2.7.6 RTC (Real time Clock)	16
2.7.7 <i>Powerbank</i> Sel Surya	16
2.7.8 Modul Komparator YL 38	17
2.8 Parameter Pengujian Kualitas LoRa	18
2.8.1 <i>Signal Noise Ratio</i>	18
2.8.2 <i>Received Signal Strength Indicator</i>	19
2.9 <i>Quality of Service</i>	19
2.9.1 <i>Delay</i>	19
2.9.2 <i>Packet Loss</i>	20
III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN.....	21
3.1 Desain Sistem.....	21
3.2 Diagram Blok.....	22
3.3 Diagram Alir Sistem	22
3.3.1 Diagram Alir Keseluruhan	22
3.3.2 Diagram Alir <i>Mapping</i> Tegangan	24
3.3.3 Diagram Alir Proses Pemupukan	27

3.3.4 Diagram Alir Proses Pengiriman Data	29
3.3 Desain Perangkat Keras	31
3.3.1 Spesifikasi Perangkat Keras	32
3.4 Penempatan Perangkat Keras	33
3.4.1 Kotak Perangkat Keras	34
3.6 Desain Perangkat Lunak	35
3.6.1 Arduino IDE	35
3.6.2 Antares	37
3.6.3 Mit App Invertor	37
3.6.4 Aplikasi Android	39
3.7 Sensor NPK Digital	42
IV HASIL DAN ANALISIS	43
4.1 Pengujian Sensor	43
4.2 Pengujian Pemupukan Otomatis	44
4.3 Pengujian Pengiriman dan Penerimaan Data	45
4.3.1 Pengiriman Data Menuju Antares dan Aplikasi Android	45
4.4 Pengujian Fungsionalitas	46
4.5 Pengujian Jaringan	50
4.5.1 Pengujian <i>Delay</i>	51
4.5.2 Pengujian <i>Signal Noise Ratio</i> (SNR)	56
4.5.3 Pengujian RSSI	60
4.5.4 Pengujian <i>Packet Loss</i>	64
4.5.5 Analisis Pengujian Jaringan	65
V PENUTUP	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68

DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN.....	73