

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR MODUL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Hidroponik.....	8
2.2 Larutan Nutrisi.....	9
2.2.1 <i>Electrical Conductivity</i>	13
2.2.2 Total Padatan Terlarut (<i>Total Dissolved Solids</i>)	15
2.3 Internet Of Things	16
2.3.1 Layer Sensor	17
2.3.1.1 Sensor Konduktivitas.....	17
2.3.1.2 Sensor Ultrasonik	19
2.3.2 Layer Network.....	20
2.3.2.1 Cloud Computing	20
2.3.2.2 CloudMQTT	22
2.3.2.3 RESTfull Service.....	23
2.3.3 Layer Aplikasi : Smart Farming	24
2.3.3.1 Arsitektur Smart Farming.....	24
2.3.3.2 Smart Farming : Monitoring.....	28
2.3.3.3 Smart Farming : Pemupukan	30
2.4 Studi Pustaka (<i>State Of The Art</i>).....	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM	35
3.1 Metodologi Penelitian	35
3.2. Pengumpulan Data.....	37
3.2.1 Studi Pustaka	37
3.2.2 Observasi	38
3.3 Analisis Kebutuhan Sistem.....	38

3.3.1 Perangkat Keras (Hardware)	38
3.3.2 Perangkat Lunak (Software)	39
3.4 Perancangan Arsitektur <i>Prototype</i> Sistem	39
3.4.1 Perancangan Alat Pemupukan Otomatis	41
3.4.1.1 Perancangan Modul Relay	42
3.4.1.2 Perancangan Modul Relay dan Selenoid Valve	43
3.4.1.3 Perancangan Serial Komunikasi NodeMcu Arduino	43
3.4.1.4 Perancangan Sensor Konduktivitas	44
3.4.1.4 Perancangan Sensor Ultrasonik	45
3.4.2 Perancangan Cloud Server	48
3.4.2.1 Perancangan Basis Data	48
3.4.2.2 Perancangan RESTfull Service	54
3.4.3 Perancangan Perangkat Lunak	56
3.4.3.1 Unified Modeling Language (UML)	56
3.4.3.2 Perancangan Antar Muka	85
3.4.4 Perancangan Pengujian Sistem	93
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 97
4.1 Hasil Penelitian	97
4.1.1 Hasil Perancangan Alat Pemupukan Otomatis	97
4.1.1.1 Modul Koneksi Wifi	97
4.1.1.2 Modul Koneksi CloudMQTT	98
4.1.1.3 Modul Nilai Ultrasonik	98
4.1.1.4 Modul Komunikasi Serial NodeMcu Arduino Uno	99
4.1.1.5 Modul Nilai Electrical Conductivity	100
4.1.1.6 Modul Nilai Total Dissolved Solid	101
4.1.1.7 Modul Build JSON	101
4.1.1.8 Modul Send HTTP	102
4.2.1 Hasil Perancangan Android	102
4.2.1.1 Menu Home	103
4.2.1.2 Menu History	111
4.2.1.3 Menu Log	115
4.2.1.4 Menu Login Admin	119
4.2.1.5 Menu Tumbuhan Admin	120
4.2.1.6 Menu Pupuk Admin	125
4.2.1.7 Menu Penanaman Admin	129
4.2.3 Hasil Perancangan RESTfull Service	133
4.2.3.1 RESTfull Service Android	133
4.2.3.2 RESTfull Service Alat Pemupukan	140
4.2 Pengujian Sistem	142
4.2.1 Pengujian Aplikasi Android	143
4.2.2 Pengujian Pemberian Batas Electrical Conductivity	146
4.2.3 Pengujian Monitoring Dan Pemupukan	147
4.2.3.1 Pengujian Monitoring	147
4.2.3.2 Pengujian Pemupukan	150
4.2.4 Pengujian Penerapan Alat	151
 BAB V PENUTUP	 152
5.1 Kesimpulan	152

5.2 Saran	153
5.2.1 Saran Terhadap Alat	153
5.2.2 Saran Terhadap Aplikasi Android	154
DAFTAR PUSTAKA.....	155