

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PRAKATA</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 LATAR BELAKANG .....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH .....	2
1.3 TUJUAN DAN MANFAAT .....	3
1.4 BATASAN MASALAH .....	3
1.5 METODE PENELITIAN .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.2 DASAR TEORI .....	7
A. Hidroponik .....	7
B. Tanaman Kangkung Darat .....	9
C. Nutrisi AB Mix .....	10
D. Mikrokontroler ESP32 .....	12
E. Modul ADS1115 .....	13
F. Sensor pH-4502C .....	14
G. Sensor TDS .....	16
H. <i>Float</i> Sensor .....	17
I. Pompa Air Mini .....	18
J. <i>Google Firebase</i> .....	18
K. MIT App Inventor .....	19
L. <i>Internet of Things</i> .....	20
M. Arduino IDE .....	20

N.	Bahasa Pemrograman C++ .....	21
O.	<i>Wireshark</i> .....	21
P.	<i>Quality of Service</i> .....	22
Q.	<i>Delay</i> .....	22
R.	<i>Packet Loss</i> .....	23
S.	Standarisasi TIPHON .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>25</b>
3.1	ALAT DAN BAHAN .....	25
3.3.1	Laptop .....	26
3.3.2	Smartphone .....	26
3.3.3	Mikrokontroler Nodemcu ESP32 .....	26
3.3.4	Modul ADS1115.....	26
3.3.5	Sensor pH-4502C.....	26
3.3.6	Sensor TDS .....	27
3.3.7	Kabel <i>Jumper</i> .....	27
3.3.8	Pompa Air mini dan Pompa Peristaltic.....	27
3.3.9	Software Arduino IDE.....	27
3.3.10	<i>Software MIT APP Invertor</i> .....	27
3.3.11	Google <i>Firebase</i> .....	27
3.2	ALUR PENELITIAN .....	27
3.3	PERANCANGAN ALAT.....	29
3.3.1	Perancangan Hardware .....	31
3.3.2	Perancangan <i>Software</i> .....	35
3.4	SKENARIO PENGUJIAN SISTEM .....	36
3.4.1	Skema pengujian Sensor pH-4502C .....	36
3.4.2	Skema Pengujian Sensor TDS ( <i>Total Dissolved Solid</i> ).....	36
3.4.3	Metode Pengambilan Data Sensor .....	36
3.5	SKENARIO PENGUJIAN <i>QUALITY OF SERVICE</i> (QOS) .....	37
3.4.4	Skema Pengujian <i>Delay</i> .....	37
3.4.5	Skema Pengujian <i>Packet Loss</i> .....	38

3.6 SKEMA PENGUJIAN KESELURUHAN SISTEM.....	38
<b>BAB IV HASIL DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1 HASIL PERANCANGAN SISTEM .....	40
4.2 HASIL PENGUJIAN SISTEM.....	44
4.2.1 Hasil Data Pengujian Sensor pH-4502C.....	44
4.2.2 Hasil Data Pengujian Sensor TDS .....	47
4.3 HASIL PENGUJIAN <i>QUALITY OF SERVICE</i> (QoS).....	50
4.3.1 Hasil Data Pengujian <i>Delay</i> .....	51
4.3.2 Hasil Data Pengujian <i>Packet Loss</i> .....	53
4.4 HASIL PENGUJIAN KESELURUHAN SISTEM .....	54
4.4.1 Hasil Pengujian Pengiriman Data ke <i>Google Firebase</i> .....	54
4.4.2 Hasil Pengujian Aplikasi Android .....	56
4.4.3 Hasil Pengujian Sistem Monitoring Tanaman Kangkung Metode Hidroponik.....	57
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>P60</b>
5.1 KESIMPULAN.....	60
5.2 SARAN .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>