

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENGENDALI PADA
TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI



disusun oleh

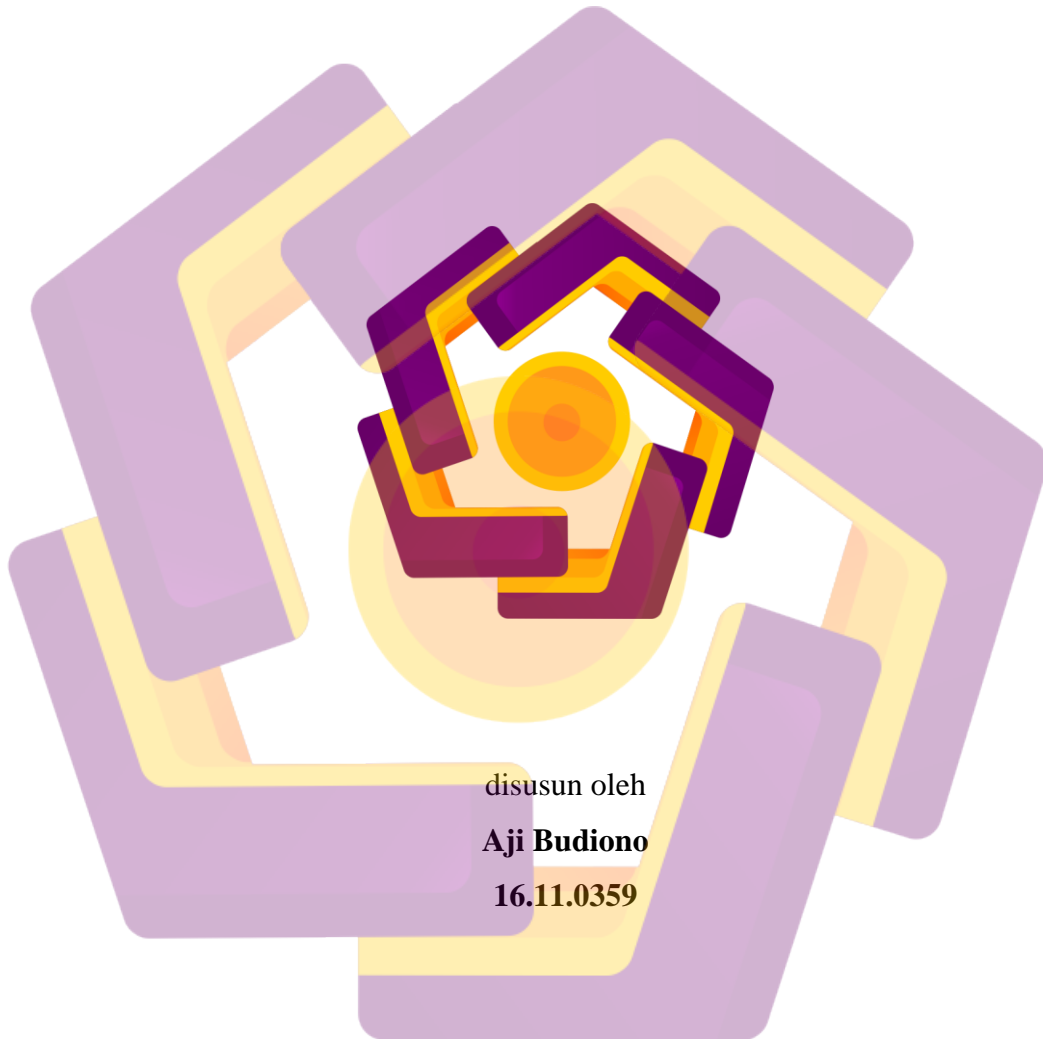
Aji Budiono

16.11.0359

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020**

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENGENDALI PADA
TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI



disusun oleh
Aji Budiono
16.11.0359

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENGENDALI PADA
TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Aji Budiono

16.11.0359

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 10 Maret 2020

Dosen Pembimbing,



Sri Ngudi Wahyuni, S.T.,M.Kom.

NIK. 190302060

PENGESAHAN

SKRIPSI

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENGENDALI PADA TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Aji Budiono

16.11.0359

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 19 Februari 2020

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Sri Ngudi Wahyuni, S.T,M.Kom
NIK. 190302060

Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom.
NIK. 190302215

Erni Seniwati, S.Kom, M.Cs.
NIK. 190302231

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
pada tanggal 14 Maret 2020



Krisnawati, S.Si, MT.
NIK. 190302038

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 10 Maret 2020



Aji Budiono

NIM. 16.11.0359

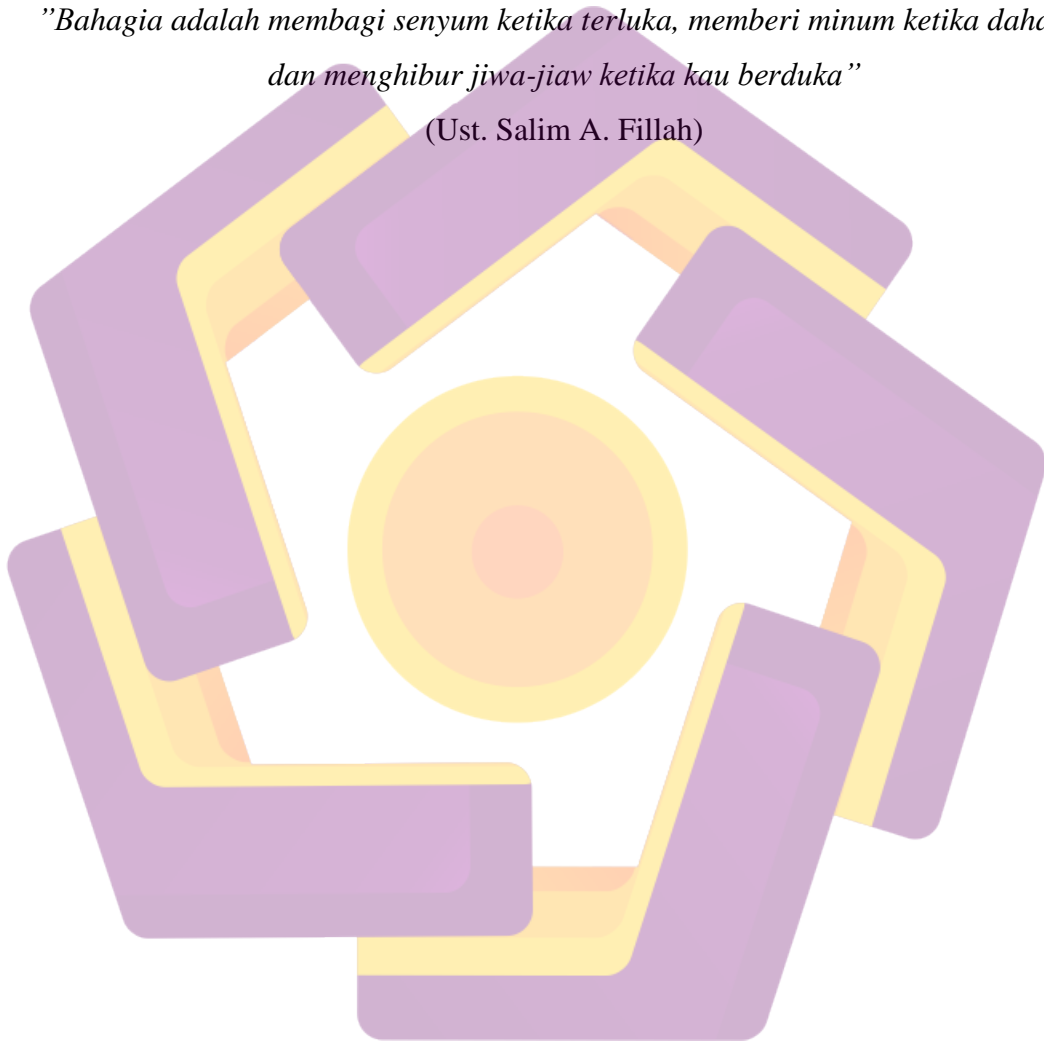
MOTTO

"Kebermanfaatan adalah harga mati"

(Anonymous)

*"Bahagia adalah membagi senyum ketika terluka, memberi minum ketika dahaga,
dan menghibur jiwa-jiaw ketika kau berduka"*

(Ust. Salim A. Fillah)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'alamiin puji syukur atas berkah dan rahmat Allah SWT serta bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Oleh karena itu Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Allah SWT, satu-satunya Tuhan penguasa alam semesta. Hanya kepada-Mu lah hamba menyembah dan memohon, serta kepada Rasulullah Muhammad SAW. Terima kasih atas semua berkah dan rahmat yang Engkau berikan kepada Hamba-Mu ini.
2. Bapak dan ibu tersayang yang telah membesarkan, menyayangi, serta selalu memberikan yang terbaik hingga saat ini.
3. Kepada Kakak, Saudara dan lainnya yang selalu mendukung dalam kondisi apapun.
4. Terima Kasih kepada Ibu Sri Ngudi Wahyuni selaku dosen pembimbing.
5. Terima Kasih kepada Fernanda, Yayat Nurhidayat, Farendy, Ahmad Rofiqi, Rahmad Wahyudi yang sudah banyak membantu dan mensupport selama proses pengerjaan skripsi.
6. Terima kasih kepada Nita dan Dian yang sudah membantu dan menemani pengerjaan Skripsi.
7. Keluarga besar HMIF Amikom, Himasanga, Sosmas, Himatika, Permikomnas, Prayan Squad. Terima kasih karena selalu ada.
8. Terima kasih kepada teman seperjuangan kelas 16-IF-06 yang telah sama-sama berjuang
9. Teman-Teman yang belum saya sebutkan. Terima kasih atas doa dan semangat yang kalian berikan.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Allah SWT karena rahmat hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perancangan dan Implementasi Sistem Pengendali pada Tanaman Hidroponik berbasis *Internet of Things*”.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dari berbagai pihak, Skripsi ini tidak akan diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis ini mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si. MT. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Ibu Sri Ngudi Wahyuni Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberi arahan sehingga skripsi ini selesai dengan baik.
4. Kepada orang tua dan segenap keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan demi tercapainya cita-cita penulis.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu sehingga skripsi ini dapat selesai.

Penulis menyadari penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan baik.

Yogyakarta, 9 Februari 2020

Aji Budiono

16.11.0359

DAFTAR ISI

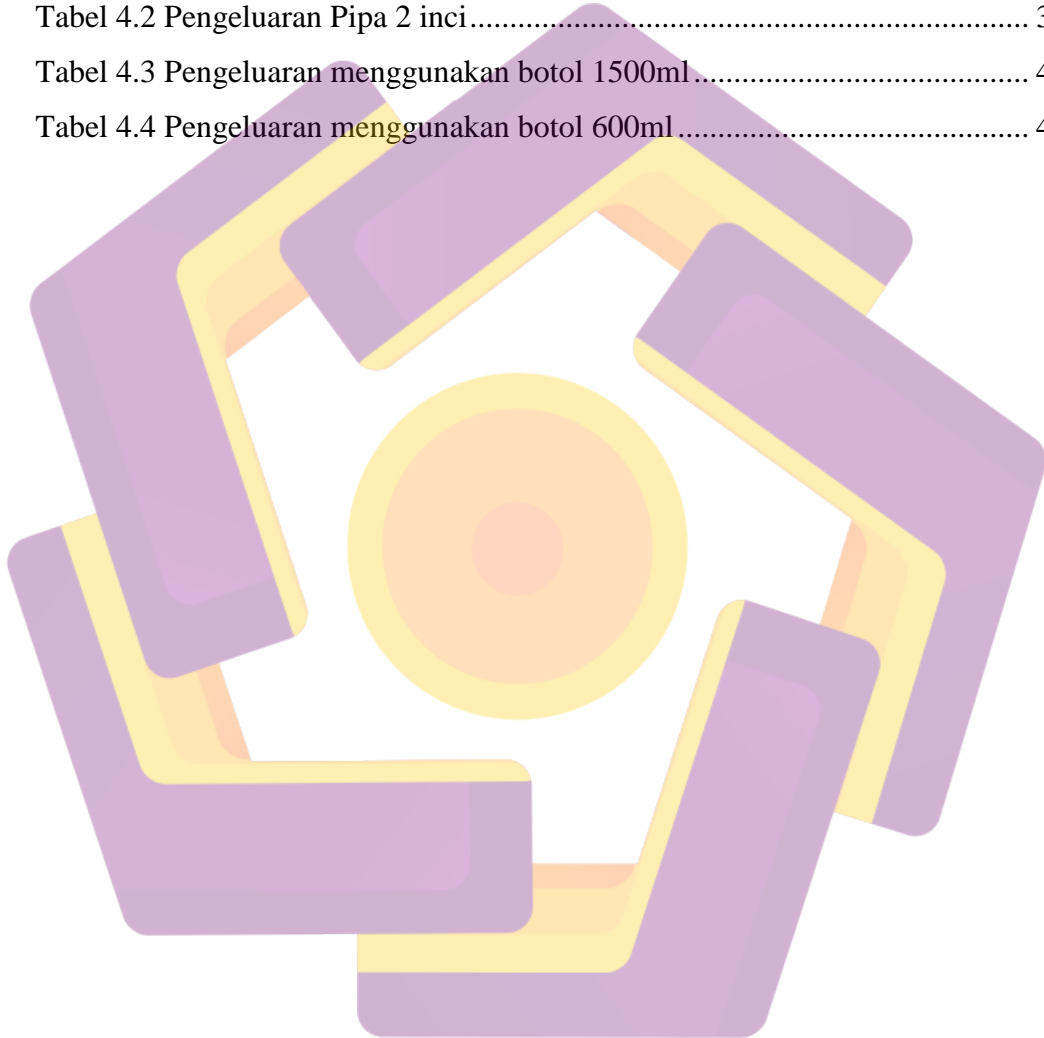
JUDUL	I
PERSETUJUAN.....	II
PENGESAHAN	III
PERNYATAAN.....	IV
MOTTO	V
PERSEMBAHAN.....	VI
KATA PENGANTAR.....	VII
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR GAMBAR.....	XII
INTISARI	XV
ABSTRACT	XVI
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	3
1.6 METODE PENELITIAN	4
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.6.2 Metode Analisis	5
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	8

2.2	DASAR TEORI.....	12
2.2.1	Hidroponik	12
2.2.2	Kelebihan hidroponik.....	12
2.2.3	Kekurangan hidroponik.....	12
2.2.4	Nutrisi.....	13
2.2.5	Internet of Things.....	13
2.2.6	Mikrokontroler	14
2.2.7	Teknologi mikroprosesor.....	14
2.2.8	Sketsa	15
2.2.9	Relay	15
2.2.10	Esp8266.....	16
2.2.11	Arduino IDE.....	17
2.2.12	Serial Monitor	17
2.2.13	Kabel Jumper	18
2.2.14	Pin Analog.....	19
2.2.15	Sensor.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....		20
3.1	ALUR PENELITIAN.....	20
3.2	ANALISIS KEBUTUHAN FUNGSIONAL	22
3.3	ANALISIS KEBUTUHAN NON-FUNGSIONAL	22
3.4	PERANCANGAN SISTEM.....	31
3.4.1	Flowchart sistem	31
3.5	PERANCANGAN INFRASTRUKTUR HARDWARE	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	HASIL ANALISIS	38
4.1.1	KELAYAKAN TEKNIS	38
4.1.2	KELAYAKAN OPERASIONAL	38
4.1.3	KELAYAKAN EKONOMI	39
4.2	PERANCANGAN ALAT	41
4.2.1	PEMBUATAN <i>BOX</i>	41

4.2.2	PENEMPATAN ALAT PADA <i>BOX</i>	42
4.2.3	PEMASANGAN RANGKAIAN KABEL.....	43
4.2.4	PEMBUATAN PROTOTIPE HIDROPONIK.....	43
4.3	KONFIGURASI SISTEM.....	46
4.3.1	MENDAPATKAN KODE MQTT.....	46
4.3.2	PEMBUATAN <i>WIDGET</i> PH.....	48
4.3.3	PEMBUATAN <i>WIDGET</i> TDS.....	50
4.3.4	PEMBUATAN <i>WIDGET</i> <i>RELAY</i>	52
4.3.5	MEMBUAT <i>TRIGGERS AND ALERTS</i>	53
4.3.6	MEMBUAT NOTIFIKASI.....	58
4.3.7	MEMBUAT JADWAL.....	60
4.3.8	UPLOAD PROGRAM.....	62
4.4	UJI ALAT DAN SISTEM.....	64
4.4.1	PENGUJIAN SENSOR PH.....	64
4.4.2	PENGUJIAN SENSOR TDS.....	66
4.4.3	PENGUJIAN MENGGUNAKAN NUTRISI HIDROPONIK.....	68
4.4.4	UJI KONEKSI KE WIFI.....	70
4.4.5	TAMPIL DATA.....	71
4.4.6	KONDISI NORMAL.....	72
4.4.7	KONDISI TIDAK NORMAL.....	73
4.4.8	<i>TRIGGER</i> BERJALAN.....	74
4.1.1	NOTIFIKASI BERJALAN.....	75
BAB V PENUTUP.....		76
5.1	KESIMPULAN.....	76
5.2	SARAN.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....		78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Jurnal.....	10
Tabel 3.1 Kebutuhan <i>Software</i>	29
Tabel 4.1 Pengeluaran Pipa 3 inci.....	39
Tabel 4.2 Pengeluaran Pipa 2 inci.....	39
Tabel 4.3 Pengeluaran menggunakan botol 1500ml.....	40
Tabel 4.4 Pengeluaran menggunakan botol 600ml.....	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Internet of Things</i>	14
Gambar 2. 2 Relay.....	16
Gambar 2. 3 Tampilan Arduino IDE	17
Gambar 2. 4 Menu <i>Serial Monitor</i>	18
Gambar 2. 5 Tampilan Serial Monitor	18
Gambar 2. 6 Contoh Kabel Jumper.....	19
Gambar 2. 7 Contoh Sensor TDS.....	19
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	20
Gambar 3. 2 Wemos D1	22
Gambar 3. 3 <i>Relay</i>	23
Gambar 3. 4 <i>Male to Male</i>	24
Gambar 3. 5 <i>Male to Female</i>	24
Gambar 3. 6 <i>Female to Female</i>	24
Gambar 3. 7 Solder	25
Gambar 3. 8 Sensor pH meter	25
Gambar 3. 9 Pompa Air	26
Gambar 3. 10 Botol 600ml.....	27
Gambar 3. 11 Adaptor.....	27
Gambar 3. 12 Sensor TDS	28
Gambar 3. 13 Multiplexer	29
Gambar 3. 14 Flowchart <i>Koneksi ke Cayenne</i>	32
Gambar 3. 15 Flowchart <i>Sensor</i>	33
Gambar 3. 16 Flowchart <i>Alur kerja Sistem</i>	34
Gambar 3. 17 Blok Rangkaian Alat	35
Gambar 3. 18 Blok Proses.....	35
Gambar 3. 19 Diagram Rangkaian.....	36
Gambar 4. 1 Alas <i>Box</i>	41
Gambar 4. 2 Tutup <i>Box</i>	41
Gambar 4. 3 Tampilan <i>Box</i>	42

Gambar 4. 4 Pemasangan Alat	42
Gambar 4. 5 Pemasangan Rangkaian Kabel	43
Gambar 4. 6 Prototipe hidroponik dari belakang	43
Gambar 4. 7 Prototipe hidroponik dari depan	44
Gambar 4. 8 Tempat media tanam	44
Gambar 4. 9 Pemasangan botol hadap depan	45
Gambar 4. 10 Pemasangan botol hadap samping	45
Gambar 4. 11 Halaman <i>Login Cayenne Mydevice</i>	46
Gambar 4. 12 Halaman beranda	46
Gambar 4. 13 Halaman penambahan <i>Device</i>	47
Gambar 4. 14 Informasi kode MQTT	47
Gambar 4. 15 Pemilihan <i>Widget Gauge</i>	48
Gambar 4. 16 <i>Widget pH analog</i>	48
Gambar 4. 17 Tampilan <i>General setting pH</i>	49
Gambar 4. 18 Menu penambahan item	50
Gambar 4. 19 Halaman pemilihan <i>Widget Value</i>	50
Gambar 4. 20 Tampilan <i>Widget TDS</i>	51
Gambar 4. 21 Tampilan <i>General setting TDS</i>	51
Gambar 4. 22 Halaman pemilihan <i>Widget Button Relay</i>	52
Gambar 4. 23 Tampilan <i>Widget Relay</i>	52
Gambar 4. 24 Tampilan <i>General setting Relay</i>	53
Gambar 4. 25 User Menu	54
Gambar 4. 26 Settingan <i>Trigger pH diatas 8</i>	54
Gambar 4. 27 Settingan <i>Trigger pH dibawah 6</i>	55
Gambar 4. 28 Tampilan <i>Trigger pH yang sudah disimpan</i>	55
Gambar 4. 29 Settingan <i>Trigger TDS dibawah 1050</i>	56
Gambar 4. 30 Settingan <i>Trigger TDS diatas 1400</i>	57
Gambar 4. 31 Settingan <i>Trigger TDS yang sudah disimpan</i>	57
Gambar 4. 32 <i>User Menu</i>	58
Gambar 4. 33 Fitur penambahan <i>Trigger baru</i>	58
Gambar 4. 34 Settingan notifikasi diatas 8	59

Gambar 4. 35	Settingan notifikasi pH dibawah 6	59
Gambar 4. 36	Tampilan settingan notifikasi pH	60
Gambar 4. 37	Menu penambahan item <i>Cayenne</i>	60
Gambar 4. 38	Penjadwalan penyiraman otomatis siang	61
Gambar 4. 39	Penyiraman otomatis sore	61
Gambar 4. 40	Tampilan pengaturan penjadwalan.....	62
Gambar 4. 41	Tampilan pengaturan penjadwalan.....	62
Gambar 4. 42	Proses <i>Compile</i>	63
Gambar 4. 43	Proses <i>Upload</i> program selesai	63
Gambar 4. 44	pH Buffer.....	64
Gambar 4. 45	Pengujian Sensor pH	65
Gambar 4. 46	Hasil Pengujian dengan pH <i>Buffer</i>	65
Gambar 4. 47	TDS <i>Calibration</i>	66
Gambar 4. 48	Pengujian Sensor TDS	67
Gambar 4. 49	Pengujian dengan TDS <i>Calibration</i>	67
Gambar 4. 50	Nutrisi Hidroponik	68
Gambar 4. 51	Nutrisi A dan Nutrisi B	68
Gambar 4. 52	Kebutuhan untuk pelarutan	69
Gambar 4. 53	Pengujian nutrisi dan pH	69
Gambar 4. 54	Hasil dari pengujian Nutrisi	70
Gambar 4. 55	Mikrokontroler tersambung ke <i>Wifi</i>	70
Gambar 4. 56	Tampilan data di <i>Widget</i>	71
Gambar 4. 57	Data dari <i>Serial Monitor</i>	71
Gambar 4. 58	Tampilan kondisi normal	72
Gambar 4. 59	Kondisi TDS diluar batas normal.....	73
Gambar 4. 60	Kondisi pH air diluar batas normal	73
Gambar 4. 61	<i>Relay</i> kondisi menyala	73
Gambar 4. 62	<i>Trigger</i> TDS menjalankan fungsi pompa air	74
Gambar 4. 63	<i>Trigger</i> pH menjalankan fungsi pompa air	74
Gambar 4. 64	Notifikasi pH masuk ke <i>email</i>	75
Gambar 4. 65	Notifikasi pH berhasil	75

INTISARI

Penerapan sensor untuk memonitoring kondisi pada pH dan level larutan nutrisi pada tanaman hidroponik bertujuan untuk memenuhi dan menjaga kondisi nutrisi tanaman secara 24 jam. Sistem yang dirancang untuk memonitoring parameter pH yang di setting di sistem pada batasan bawah dan batasan atas di rentang nilai 6-7,9, artinya ketika kondisi pH berada di antara nilai tersebut berarti air dalam kondisi aman. Serta parameter level larutan nutrisi yang di setting di sistem pada rentang nilai 1050-1400 ppm.

Ketika kondisi pH berada di bawah nilai 6, maka pompa air akan secara otomatis hidup dan mengalirkan air. Begitu juga ketika kondisi pada pH berada di atas 7,9. Pompa air akan mati apabila sensor mendeteksi kondisi nilai pH pada rentang 6-7,9. Begitu juga dengan kondisi larutan nutrisi jika berada diluar batas normal yaitu 1050-1400 ppm.

Cara kerja yang lain, sistem akan menjalankan fungsi penjadwalan sesuai settingan yang dibuat oleh pengguna, seperti menghidupkan pompa air setiap pagi dan sore hari untuk menjaga kondisi larutan nutrisi ataupun sistem akan memberikan notifikasi untuk mengingatkan pengguna tentang kondisi hidroponik.

Kata Kunci: Hidroponik, Wemos D1, *Internet of Things*

ABSTRACT

The application of sensors to monitor conditions on pH and nutrient solution levels in hydroponic plants aims to meet and maintain the nutritional conditions of plants 24 hours. The system is designed to monitor pH parameters that are set on the system at the lower and upper limits in the range of values 6-7.9. meaning that when the pH is between these values means that water is safe. As well as the parameters of the level of nutrient solutions that are set in the system in the range of values of 1050-1400 ppm.

When the pH is below 6, the water pump will automatically start and drain the water. Likewise when conditions at pH are above 7.9. The water pump will shut down if the sensor detects the pH value in the range 6-7.9. Likewise with the condition of nutrient solution if it is outside the normal limit of 1050-1400 ppm.

Another way of working, the system will run the scheduling function according to the settings made by the user, such as turning on the water pump every morning and evening to maintain the condition of the nutrient solution or the system will provide a notification to remind the user about the hydroponic conditions.

Keyword: *Hydroponic, Wemos D1, Internet of Things*

