



**RANCANG BANGUN OTOMATISASI PH, SUHU, DAN LEVEL AIR
PADA SISTEM HIDROPONIK BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
BLYNK**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi

Disusun Oleh :
Benito Yusuf Indra Nata Negara
40040317640007

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

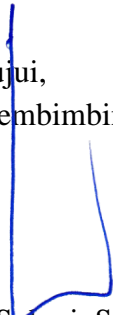
**RANCANG BANGUN OTOMATISASI PH, SUHU, DAN LEVEL AIR
PADA SISTEM HIDROPONIK DENGAN BERBASIS IOT
MENGUNAKAN BLYNK**

Diajukan Oleh :

Benito Yusuf Indra Nata Negara
40040317640007

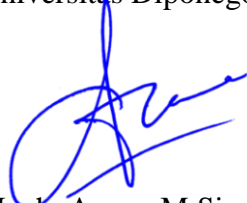
Telah dilakukan pembimbingan dan dinyatakan layak untuk mengikuti ujian tugas akhir Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Menyetujui,
Dosen pembimbing tugas akhir


Arkhan Subari, S.T, M.Kom
NIP. 197710012001121002

Tanggal 15 April 2022

Mengetahui,
Ketua Program Studi
S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro


Much. Azam, M.Si
NIP. 196903211994031007

Tanggal 15 April 2022

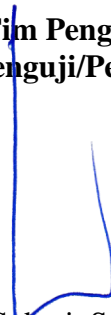
**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN OTOMATISASI PH, SUHU, DAN LEVEL AIR
PADA SISTEM HIDROPONIK BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
BLYNK**

Disusun Oleh :
Benito Yusuf Indra Nata Negara
40040317640007

**Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji
Pada tanggal 30 Mei 2022**

**Tim Penguji,
Ketua Penguji/Pembimbing**


Arkhan Subari, S.T, M.Kom
NIP. 197710012001121002

Penguji I




Jatmiko Endro S, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 197211211998021001

Penguji II



Drs. Eko Ariyanto, M.T
NIP. 196004051986021001

Mengetahui
Ketua Program Studi Sarjana Terapan (S.Tr.)
Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro


Much. Azam, M.Si.
NIP. 196903211994031007

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Benito Yusuf Indra Nata Negara

NIM : 40040317640007

Program Studi : S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi

Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN OTOMATISASI PH,SUHU,
DAN LEVEL AIR PADA SISTEM HIDROPONIK
BERBASIS IOT MENGGUNAKAN BLYNK**

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ini ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundangundangan yang berlaku.

Semarang, 01 Agustus 2021
Yang membuat pernyataan,

Benito Yusuf Indra Nata Negara

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Bapak Bambang Prasetyono dan Ibu Sulisti Handayani yang tak henti-hentinya berdo'a dan selalu memberikan yang terbaik untuk anak-anaknya.
2. Kakak-kakak tercinta Mbak Belinda, Mas Bobby, Mas Gunawan, Mbak Cahyani yang selalu memberikan motivasi dan penyemangat bagi penulis.
3. Dan pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan penulis satu persatu.
4. Para akademisi yang haus akan pengetahuan dan teknologi.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT serta syukur atas kehadiran-Nya yang telah memberikan berkah, rahmat dan karunia kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini dilaksanakan pada workshop teknologi rekayasa otomasi semarang dengan judul “Rancang Bangun Otomatisasi pH,Suhu, dan Level Air pada Sistem Hidroponik Berbasis IoT Menggunakan BLYNK”.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan dan rintangan yang dihadapi namun dengan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak secara moral. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Arkhan Subari, S.T, M.Kom. selaku pembimbing tugas akhir yang telah sabar membimbing penulis selama pengerjaan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si. selaku Dekan Universitas Diponegoro.
3. Bapak Much. Azam, M.Si. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi.
4. Bapak Bambang Prasetyono dan Ibu Sulisti Handayani.
5. Rekan satu tim tugas akhir Alifian Suryo Radityo yang telah membantu dan bekerja sama dengan baik selama tugas akhir berlangsung.
6. Seluruh teman-teman Otomasi angkatan 2017.
7. Teman-teman kontrakan Edelweis yang sudah membantu dalam suka maupun duka dan seluruh rekan-rekan terdekat yang tidak bisa penulis tulis satu persatu yang telah memberikan banyak dukungan.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Maka dari itu diharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritikan yang membangun untuk evaluasi penulis. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 01 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	4
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Sistematika Tugas Akhir.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Definisi Hidroponik.....	8
2.3 Metode <i>Nutrient Film Technique</i>	8
2.4 Pengaruh pH Terhadap Tanaman Hidroponik	9
2.5 Sistem Otomatis.....	10
2.6 Sistem Monitoring	10
2.7 <i>Internet of Things (IoT)</i>	11
2.8 Pengertian Blynk	11
2.9 Pengertian Mikrokontroler	12
2.10 Arduino Mega 2560.....	12
2.11 NodeMCU ESP8266.....	14

2.12	Sensor pH SEN-0161.....	14
2.13	Sensor Ultrasonik HY- SRF05	15
2.14	Sensor DS18B20.....	16
2.15	DC Converter LM2596.....	16
2.16	LCD 20x4	17
2.16.1	Sistem dan Material LCD 20x4.....	18
2.16.2	Memori LCD 20x4.....	18
2.16.3	Register pada LCD 20x4.....	19
2.16.4	Konfigurasi Pin LCD 20x4	19
2.16.5	<i>Inter Integrated Circuit (I2C)</i>	20
2.17	Relay.....	20
2.18	Mini Submersible Pump	22
2.19	Elemen Peltier.....	22
2.20	<i>Power Supply</i>	23
2.20.1	Prinsip Kerja <i>Power Supply</i>	24
2.21	IC ULN 2003	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		30
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.2	Alat dan Bahan	30
3.3	Prosedur Penelitian	31
3.3.1	Diagram Alur Penelitian	31
3.3.2	Deskripsi Sistem dan Cara Kerja.....	32
3.3.3	Diagram Blok Sistem.....	33
3.3.4	Desain Rangkaian Skematika Alat	37
3.3.5	Diagram Alir Sistem.....	38
3.3.6	Desain Perencanaan Alat	39
3.3.7	Perancangan Penyemaian Sawi Pakcoy.....	42
3.3.8	Perancangan Program pada mikrokontroler	45
3.3.9	Perancangan Sistem Monitoring Blynk	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		52
4.1	Pengujian Catu Daya	52
4.2	Pengujian Sensor pH SEN0161	53

4.3	Pengujian Sensor DS18B20	54
4.4	Pengujian Sensor Ultrasonik HY-SRF05	54
4.5	Pengujian Keseluruhan Alat	55
4.5.1	Pengujian Respon Sistem Sensor pH up pada alat	55
4.5.2	Pengujian Respon Sistem pH Down.....	56
4.5.3	Pengujian Respon Sistem Sensor Suhu	57
4.5.4	Pengujian Respon Sensor Jarak	58
4.6	Hasil Pengujian Tanaman pada Metode NFT.....	59
	BAB V PENUTUP.....	63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran	63
	DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem NFT	9
Gambar 2. 2 pH Larutan Tanaman Hidroponik	10
Gambar 2. 3 Pin Out Arduino Mega 2560	13
Gambar 2. 4 NodeMCU ESP8266	14
Gambar 2. 5 Sensor pH dan Pengkondisi Sinyal	15
Gambar 2. 6 Sensor Ultrasonik HY- SRF05	15
Gambar 2. 7 Sensor Suhu DS18B20	16
Gambar 2. 8 LM2596	17
Gambar 2. 9 LCD	18
Gambar 2. 10 Module I2C	20
Gambar 2. 11 Bentuk Relay dan Simbol Relay	21
Gambar 2. 12 Struktur Relay	21
Gambar 2. 13 Elemen Peltier	23
Gambar 2. 14 Rangkaian Power Supply	24
Gambar 2. 15 Diagram Blok DC Power Supply	24
Gambar 2. 16 Transformator	25
Gambar 2. 17 Hubungan Tegangan – Arus – Lilitan pada Trafo Ideal.....	26
Gambar 2. 18 Prinsip Kerja Dioda	27
Gambar 2. 19 Full Wave Rectifier	27
Gambar 2. 20 Gelombang AC Input	28
Gambar 2. 21 Siklus Gelombang Rectifier	28
Gambar 2. 22 Gelombang Output Rectifier	28
Gambar 2. 23 Bentuk fisik IC ULN 2003	29
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	32
Gambar 3. 2 Blok Diagram	34
Gambar 3. 3 Rangkaian Keseluruhan Alat.....	37
Gambar 3. 4 Diagram Alir Sistem.....	38
Gambar 3. 5 Prototype Alat	40
Gambar 3. 6 Pemasangan Kerangka Hidroponik	41
Gambar 3. 7 Pemotongan Triplek	41
Gambar 3. 8 Instalasi wiring kedalam panel box	42

Gambar 3. 9 Menggabungkan keseluruhan sistem	42
Gambar 3. 10 Benih Sawi merk Panah Merah	43
Gambar 3. 11 Rockwool yang sudah disiapkan	43
Gambar 3. 12 Memasukkan bibit ke dalam rockwool	43
Gambar 3. 13 Penjemuran bibit sawi	44
Gambar 3. 14 Bibit sawi berumur 13 hari.....	44
Gambar 3. 15 Pemindahan Bibit Sawi	44
Gambar 3. 16 Proses Login Blynk	50
Gambar 3. 17 Membuat Projek Baru	50
Gambar 3. 18 Menambahkan Widget	50
Gambar 3. 19 Mengisi Alamat Input pH.....	51
Gambar 3. 20 Mengisi Alamat Input Suhu	51
Gambar 3. 21 Mengisi Alamat Input Ketinggian.....	51
Gambar 4. 1 Grafik Sistem pH up.....	55
Gambar 4. 2 Grafik Sistem pH Down.....	56
Gambar 4. 3 Grafik Penurunan Suhu	57
Gambar 4. 4 Percobaan Gangguan Sistem Suhu.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi NodeMCU ESP8266	14
Tabel 2. 3 Spesifikasi LM2596	17
Tabel 2. 4 Konfigurasi Pin LCD 20x4	19
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Catu Daya	52
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor pH	53
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor Suhu	54
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor Jarak	54
Tabel 4. 5 Pengujian Respon Sistem Sensor Jarak	59
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Tanaman dengan sistem	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	68
Lampiran 2	73
Lampiran 3	82
Lampiran 4	85
Lampiran 5	89
Lampiran 6	92

ABSTRAK

Hidroponik adalah membudidayakan tanaman menggunakan air dan larutan nutrisi sebagai media tanam. hidroponik dalam penggunaannya perlu berada dibawah sinar matahari agar tanaman dapat berfotosintesis. Sedangkan berada dibawah sinar matahari dengan sirkulasi air yang mengalir akan mempercepat proses penguapan air, sehingga air di bak penampungan berkurang. Selain itu, berkurangnya air pada bak penampungan ditambah dengan air yang baru menyebabkan kadar pH di dalam air juga berubah sehingga berdampak pada tanaman dalam penyerapan nutrisi yang ada pada air. serta cuaca panas berlebihan dapat mengakibatkan kenaikan suhu air pada bak penampungan. Berdasarkan uraian tersebut, agar mendapatkan hasil yang maksimal harus dilakukan pengecekan secara rutin terhadap hal-hal tersebut. secara umum untuk mengontrol pH, suhu air, dan pengisian air pada bak penampungan masih dilakukan secara manual, hal ini membutuhkan waktu dan tenaga sehingga dinilai kurang efektif. Oleh karena itu penulis mendapatkan inovasi untuk membuat alat pengatur pH, suhu air, dan level air secara otomatis yang dapat dimonitoring menggunakan blynk untuk mengatasi permasalahan tersebut. Sistem hidroponik yang digunakan adalah dengan metode NFT (*Nutrient Film Technique*). Metode kendali yang digunakan adalah kontrol *on* dan *off*, Hasil pengujian pada respon sistem pH Up dan pH Down dimana nilai set point bawah pH adalah 5,5 dan set point atas 6,5. Ketika nilai pH 3,36 dibutuhkan waktu sekitar 52 detik agar pH dapat mencapai nilai set point 6,09. Hasil pengujian pada sistem pH down dimana ketika nilai pH 7,69 dibutuhkan waktu sekitar 44 detik agar pH dapat mencapai nilai set point 6,39. Pada pengujian sistem sensor suhu ketika nilai suhu 30,25°C aktuator berupa peltier dapat menurunkan suhu air sebanyak 5°C dan membutuhkan waktu sekitar 43 menit agar suhu air mencapai nilai set point 25 °C. Pada pengujian sistem sensor ultrasonik didapatkan hasil ketika ketinggian air pada bak penampungan dibawah nilai set point 10cm aktuator dapat bekerja dengan baik dan dapat menjaga ketinggian air 10cm. Hasil pertumbuhan tanaman sawi dengan alat ini dapat tumbuh dengan baik dan subur.

Kata kunci : *hidroponik, otomatisasi, sensor pH, sensor suhu, sensor ultrasonik, arduino mega 2560, NodeMcu esp8266, Blynk, monitoring*

ABSTRACT

Hydroponics is cultivating plants with water and nutrient solutions as a plant growing medium. In the use of hydroponics needs to be under the sun so the plants can photosynthesize. While being under the sun with flowing water circulation will accelerate the process of evaporation of water, so that the water in the reservoir is reduced. In addition, the reduced of water in the reservoir added with new water causes the pH level in the water also change, so that having an impact on plants in the absorption of nutrient in the water. And excessive hot weather can cause the increase of temperature of the water in the reservoir. Based on this description, in order to get maximum result regular checks on these things must be carried out. In general, controlling pH, water temperature and filling water in reservoirs is still manually, this requires time and effort, so it is considered less effective. Therefore, the writer get an innovation to make a pH regulator, water temperature, and water level automatically which is monitored using Blynk to overcome these problems. The hydroponic system used is the NFT (Nutrient Film Technique) method. The control method used is on and off control. Test result on the response of the pH up and pH down system where the value of the low set point of pH is 5,5 and the up set point is 6,5. When the pH value is 3,36 it takes about 52 seconds for the pH to reach a set point value of 6,09. Test result on down pH system when the pH value is 7,69 it takes about 44 seconds for the pH to reach a set point value 6,39. In testing the temperature sensor system when the temperature value is 30,25°C the peltier in the form of a peltier can lower the water temperature by 5°C and it takes about 43 minutes for the water temperature to reach the set point value of 25°C. In testing the ultrasonic sensor system, the result obtained when the water level in reservoir is below the set point value of 10 cm the accumulator can work well and can maintain a water level of 10 cm. The result of the growth of mustard plants with this tool can grow well and fertile.

Keywords: *hydroponics, automation, pH sensor, temperature sensor, ultrasonic sensor, arduino mega 2560, NodeMcu esp8266, Blynk, monitoring.*