

**SISTEM OTOMASI PEMBERI LARUTAN NUTRISI PADA
TANAMAN TOMAT DENGAN HIDROPONIK *DRIP***

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

BUDI PRASETYA

NIM : 15045000042

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERDEKA MALANG

2019

**PERNYATAAN
ORISINALITAS TUGAS AKHIR**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh SARJANA TEKNIK S1 (Strata 1) Program Studi Teknik Elektro, serta saya bersedia diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 1 Juli 2019

Penulis,



Budi Prasetya

NIM : 1504500042

LEMBAR PENGESAHAN
SISTEM OTOMASI PEMBERI LARUTAN NUTRISI PADA
TANAMAN TOMAT DENGAN HIDROPONIK *DRIP*
TUGAS AKHIR

Telah Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (Strata-1)

Disusun Oleh :

BUDI PRASETYA

NIM : 15045000042

Diperiksa Dan Disetujui,

Malang, 08 Juli 2019

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Ir. Abd. Rabi, M. Kom.

Wahyu Dirgantara, ST., MT.

NIDN : 0723106301

NIDN : 0719198502

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Aries Boedi Setiawan, ST., MM.

Basitha Febrinda Hidayatulail, S.ST., M.T.

NIDN: 0720037001

NIDN : 0706029202

Program Studi Teknik Elektro

FT-UNMER MALANG

Ketua,

Dr. Eng. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T.

NIDN: 0005128001

SISTEM OTOMASI PEMBERI LARUTAN NUTRISI PADA TANAMAN TOMAT DENGAN HIDROPONIK *DRIP*

Nama Mahasiswa : Budi Prasetya
NIM : 15045000042
Pembimbing 1 : Aries Boedi Setiawan, ST., MM.
Pembimbing 2 : Basitha Febrinda Hidayatulail, S.ST., M.T.

ABSTRAK

Tanaman Tomat merupakan salah satu komoditas pertanian yang banyak dibutuhkan oleh masyarakat. Kebanyakan petani menanam tomat dengan cara konvensional disawah, ladang atau dikebun tanpa adanya kontrol dan pengukuran hanya mengandalkan pengalaman dan faktor kebiasaan saja, sehingga kebutuhan pH dan suhu ruang tanam dari tanaman tomat tidak dapat diberikan sesuai kebutuhannya, adapun kebutuhan pH dari tanaman tomat berkisar antara 4,5 sampai dengan 6,5 dan suhu ruang tanam 23°C sampai dengan 32°C, dan kelembapan tanah sebesar 25% - 75 %, menggunakan metode tanam hidroponik *drip* yang dikontrol secara otomatis oleh mikrokontroler berbasis arduino dengan penerapan *fuzzy mamdani* memudahkan dalam melakukan pengaturan pH media tanam menggunakan sensor pH tanah sebagai *input* dan suhu ruang tanam menggunakan sensor suhu LM35, serta sensor kelembapan tanah menggunakan sensor kelembapan fc28, sebagai *output* sistem digunakan fan dan *solenoid valve*. Untuk mengetahui nutrisi tanaman salah satu indikatornya adalah nilai pH media tanah, temperatur ruangan dan kelembapan media tanam. Tanaman tomat yang nutrisinya dikontrol secara otomatis dengan menggunakan metode *fuzzy mamdani* dapat menghasilkan jumlah buah yang lebih banyak yaitu 24 buah dengan tinggi tanaman 75cm dibandingkan dengan tanaman tanpa menggunakan alat hanya 14 buah dengan tinggi 64cm. Dan didapatkan rasa yang lebih manis dengan kadar 7,6% dibandingkan tanpa alat hanya 5,2 %.

Kata Kunci : *Fuzzy Mamdani*, Hidroponik *Drip*, Nutrisi, Otomasi, Tomat Manis

**AUTOMATION SYSTEM GIVEN NUTRITION FOR TOMATO PLANTS
WITH HIDROPONIC DRIPS**

By : Budi Prasetya
Student Identity Number : 15045000042
Supervisor : Aries Boedi Setiawan, ST., MM.
Co-Supervisor : Basitha Febrinda Hidayatulail, S.ST., M.T.

ABSTRACT

Tomato plants are one of the many agricultural commodities needed by the community. Most farmers grow tomatoes in conventional ways in the fields, fields or plantations without the control and measurement relying on experience and habitual factors, so the need for pH and temperature of the planting space of tomato plants cannot be given according to their needs, while the pH requirements of tomato plants range from 4, 5 to 6.5 and the planting room temperature is 23 ° C to 32 ° C, and soil moisture is 25% - 75%, using the hydroponic drip planting method which is automatically controlled by the Arduino-based microcontroller with the application of fuzzy mamdani making it easy to do pH setting of planting media using soil pH sensor as input and temperature of planting room using LM35 temperature sensor, and soil moisture sensor using humidity sensor fc28, as the system output fan and solenoid valve are used. To find out plant nutrition, one of the indicators is the pH value of soil media, room temperature and humidity of the planting medium. Tomato plants whose nutrients are automatically controlled using the fuzzy mamdani method can produce more fruit, which is 24 fruits with a plant height of 75cm compared to plants without using tools, only 14 pieces with a height of 64cm. And it was found to be sweeter at 7.6% compared to only 5.2%.

Keywords: *Fuzzy Mamdani, Hydroponic Drip, Nutrition, Automation, Sweet Tomatoes*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan syukur kehadirat Alloh SWT. Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ **Sisitem Otomasi Pemberi Larutan Nutrisi pada Tanaman Tomat denga Hidroponik Drip** ” Adapun tujuan penyusunan tugas akhir ini adalah dalam rangka menyelesaikan Studi Strata 1 (S1) untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang.

Keberhasilan penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari adanya dukungan, arahan serta bantuan dari berbagai pihak, baik berupa materi maupun pemikiran. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Anwar Sanusi, S.E., M.Si. selaku Rektor Universitas Merdeka Malang.
2. Bapak Ir. Agus Zulkarnain Arif, MSA. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang.
3. Bapak Dr. Eng. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Merdeka Malang,
4. Bapak Rahman Arifuddin, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Merdeka Malang.
5. Bapak Aries Boedi Setiawan, S.T., M.M., selaku dosen pembimbing I yang selalu meluangkan waktu, memberikan arahan, saran, dan mengoreksi program yang penulis buat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Basitha Febrinda Hidayatulail, S.ST., M.T., selaku dosen pembimbing II yang selalu meluangkan waktu, memberikan arahan, saran, dan mengoreksi program yang penulis buat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Ir. H. Nachrowie, M.Sc., Bapak Ir. Abd. Rabi, M. Kom., Ibu Anggraini Puspita Sari, S.T., M.T, Bapak Puput Dani Prasetyo Adi, S.kom., M.T., Bapak Wahyu Dirgantara, S.T., M.T., Bapak Irfan Mujahidin S.T., M.T. M.Sc., terima kasih atas segala motivasi dan dukungannya.

8. Seluruh staf karyawan TU Mas Hary dan bapak Atim, Teknik Elektro Universitas Merdeka Malang atas bantuan, dukungan dan motivasinya.
9. Bapak dan Ibu Tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, Do'a restu, dukungan dan bantuan secara moril maupun material kepada saya.
10. Seluruh teman-teman baik di Elektro dan dimanapun kalian berada yang turut mendukung saya dan membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Akhir kata, semoga penelitian ini juga bermanfaat bagi semua masyarakat dan pengembangan keilmuan di Indonesia.

Malang, 8 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Metode Penulisan	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
1.7. Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Sebelumnya	6
2.2. <i>Greenhouse</i>	7
2.3. Hidroponik	7
2.4. Budidaya Tanaman Tomat	8
2.5. Nutrisi Kebutuhan Tomat	9
2.6. Logika <i>Fuzzy</i>	9
2.7. Arduino Uno	12
2.8. Sensor Kelembapan FC-28	13
2.9. Sensor pH Tanah	13
2.10. Sensor Suhu LM35	14
2.11. <i>Solenoid Valve</i>	15
2.12. Modul Data Logger	15

2.13. Real Time Clock (RTC)	16
2.14. MMC Shield.....	16
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Variabel Penelitian	17
3.2 Parameter	18
3.3 Model Arsitektur Skema	18
3.4 Rancangan Penelitian	19
3.5 Teknik Pengukuran dan Analisa Data.....	24
3.6 Proses Penyimpulan Hasil Penelitian.....	25
BAB 4 HASIL DAN ANALISIS	26
4.1 Pengujian Sensor pH	26
4.2 Pengujian Sensor Suhu LM35	29
4.3 Pengujian Sensor Kelembapan Tanah FC28	30
4.4 Pengujian LCD 16x2	31
4.5 Pengujian <i>Solenoid Valve</i>	32
4.6 Pengujian <i>Data Logger</i>	33
4.7 Pengujian <i>Fuzzy</i>	33
4.8 Pengujian Alat Keseluruhan	43
4.9 Pengujian Nutrisi Media Tanam dan Tanaman Tomat.....	44
BAB 5 PENUTUP.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN A LISTING PROGRAM	
LAMPIRAN B DATA SHEET	
LAMPIRAN C FOTO ALAT	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar.2.1. Ilustrasi Hidroponik.....	8
Gambar 2.2. Arduino Uno.....	12
Gambar 2.3. <i>Soil Mouisture Sensor</i>	13
Gambar 2.4. Sensor pH Tanah	14
Gambar 2.5. Sensor Suhu LM 35	14
Gambar 2.6. <i>Solenoid Valve</i>	15
Gambar 2.7. <i>Logging Recorder Shield Data Logger</i>	15
Gambar 2.8. <i>Real Time Clock (RTC)</i>	16
Gambar 2.9. <i>MMC Sheild</i>	16
Gambar 3.1. Rancang Bangun <i>Greenhouse</i>	18
Gambar 3.2. Blok Diagram	19
Gambar 3.3. Blok Diagram Program	20
Gambar 3.4. <i>Flow Chart</i>	21
Gambar 3.5. <i>Wiring</i> Rangkaian Suhu LM35	22
Gambar 3.6. Sensor pH dengan Arduino	23
Gambar 3.7. Sensor <i>Soil Mouisture</i>	23
Gambar 3.8. Skema <i>Driver Solenoid Valve</i>	24
Gambar 3.9. Modul <i>Data Logger</i> dengan Arduino	24
Gambar 4.1. Sensor pH dihubungkan pada Arduino	26
Gambar 4.2. Grafik Nilai Kalibrasi Sensor pH.....	27
Gambar 4.3. Perbandingan Nilai ADC Terhadap nilai pH	28
Gambar 4.4. Perbandingan Nilai Suhu Terhadap Tegangan <i>Output</i> Sensor.....	29
Gambar 4.5. Pemasangan Sensor Kelembapan pada Arduino.....	30
Gambar 4.6. Hasil Pengujian Sensor Kelembapan	31
Gambar 4.7. Pengujian LCD 16x2.....	31
Gambar 4.8. Tata letak dan pengujian <i>Selenoid Valve</i>	32
Gambar 4.9. Perbandingan Volume air terhadap waktu kerja selenoid.....	33
Gambar 4.10 Pengujian Penyimpanan <i>Data Logger</i>	33

Gambar 4.11. Grafik Fungsi Keanggotaan pH Media Tanam	34
Gambar 4.12. Grafik Fungsi Keanggotaan Suhu Ruang Tanam.....	35
Gambar 4.13. Grafik Fungsi Keanggotaan Kelembapan Media Tanam.....	36
Gambar 4.14. Grafik Fungsi Keanggotaan <i>Output</i> Fan	37
Gambar 4.15. Grafik Fungsi Keanggotaan <i>Output</i> Selenoid 1	38
Gambar 4.16. Grafik Fungsi Keanggotaan <i>Output</i> Selenoid 2	39
Gambar 4.17. <i>Rules Viewer Fuzzy Mamdani</i>	42
Gambar 4.18. <i>Surface Viewer Fuzzy Mamdani</i>	42
Gambar 4.19. Simulasi Alat pada <i>Software</i>	43
Gambar 4.20. Hidroponik <i>Drip</i> Tanaman Tomat.....	44
Gambar 4.21. Data Monitoring Ruang Tanam Tomat	46
Gambar 4.22. Perbedaan Tinggi Tomat Terkontrol (A) dan Tanpa Kontrol (B)...	46
Gambar 4.23. Perbedaan Jumlah Buah Terkontrol (A) dan Tanpa Kontrol (B)....	47
Gambar 4.24. Perbedaan Kadar Gula Terkontrol (A) dan Tanpa Kontrol (B)	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Spesifikasi Arduino Uno	12
Tabel 4.1. Kalibrasi Sensor pH	27
Tabel 4.2. Data Uji Sensor pH Tanah	28
Tabel 4.3. Data Uji Rumus Konversi ADC ke pH.....	28
Tabel 4.4. Pengukuran Sensor Suhu LM35	29
Tabel 4.5. Data Hasil Pengujian Sensor Kelembaban.....	30
Tabel 4.6. Data Hasil Pengujian <i>Solenoid Valve</i>	32
Tabel 4.7. Data Monitoring Kontrol Nutrisi Tanaman Tomat	45
Tabel 4.8. Perbandingan Tanaman Tomat Terkontrol dan Tanpa Kontrol Nutrisi.....	46

PERSEMBAHAN

Karya ilmiah ini saya persembahkan untuk :

Istri tercinta Herlina widayanti

Putra pertama saya Muhammad Syauqi Ilham Abdillah

Putri kedua saya Sofia Maulida Nur Azizah

Ibunda Susanti

Ibunda Hj. Riati

Ayahanda Sumardi

Ayahanda Warimun

Saudara saya Dwi Lukito, Sandi Pramana Putra, Gita Kurnia

Serta saudara dan rekan saya Yordan Baniara

Yang telah banyak memberikan semangat dan support kepada penulis semoga ini semua menjadi manfaat bagi semua, Aamiin.

MOTTO

Menjadi Insan Yang bermanfaat Dunia Akherat Untuk Menggapai Keridhoan
Alloh SWT dan menjadi Umatnya Nabi Muhammad SAW.