

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMBERIAN LARUTAN
NUTRISI TANAMAN DAN PENGATUR KADAR pH AIR
PADA SISTEM HIDROPONIK TIPE DFT**



Muhammad Sami

5115165311

**Skripsi Ini ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**

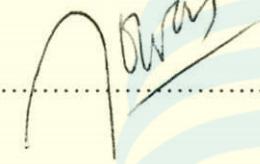
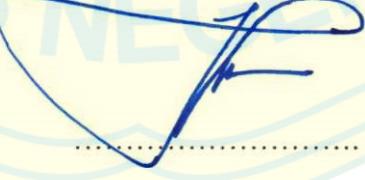
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Rancang Bangun Sistem Pemberian Larutan Nutrisi Tanama Dan Pengatur Kadar pH Air Pada Sistem Hidroponik Tipe DFT

Muhammad Sami/5115165311

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Prof. Dr. Suyitno, M.Pd (Ketua Penguji)		23/8/2022
Moch. Djaohar, M.Sc (Sekretaris)		23 Agustus 2022
Dr. Aris Sunawar, MT. (Dosen Ahli)		24-8-2022
Nurul Fahmi AriefH, s.Pd., M.T (Dosen Penguji UPI)		23 Agustus 2022
Nur Hanifah Y., MT (Dosen Pembimbing I)		23/08/2022
Massus Subekti, S.Pd., M.T (Dosen Pembimbing II)		24. 8. 2022
Tanggal Lulus		16 Agustus 2022

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum diajukan untuk mendapat gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 20 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Muhammad Sami

NIM.5115165311

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayahnya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang bangun sistem pemberian larutan nutrisi tanaman dan pengatur kadar pH air pada sistem hidroponik tipe DFT” Yang merupakan persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro. Skripsi ini ditulis dan disusun dengan sebaik-baiknya sebagai persyaratan kelulusan untuk menyelesaikan studi S1 Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam pembuatan skripsi ini, penulis tidak lepas dari doa, bimbingan, bantuan, dorongan dan kerja sama dari semua pihak. Untuk itu dengan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Massus Subekti, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Tenik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Nur Hanifah Yuninda, ST., MT dan bapak Massus Subekti, S.Pd.,M.T., selaku dosen pembimbing yang penuh kesabaran membimbing sampai selesaiya skripsi ini.
3. Seluruh dosen Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmunya
4. Kedua Orang Tua, adik dan saudara-saudara sekeluarga yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat.

Akhir kata, saya berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak yang terkait.

Jakarta, 10 Agustus 2022

Penyusun



Muhammad sami

ABSTRAK

MUHAMMAD SAMI. NIM: 51151653111. Rancang Bangun Sistem Pemberian Larutan Nutrisi Tanaman Dan Pengatur Kadar Ph Air Pada Sistem Hidroponik Tipe DFT. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, Januari 2022.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan bangun sistem pemberian larutan nutrisi tanaman dan pengatur kadar pH air pada sistem hidroponik tipe DFT. Sistem ini memanfaatkan sensor pH dan sensor TDS untuk membaca nilai pH dan ppm yang ada pada air nutrisi hidroponik. Mikrokontroler Arduino mega 2560 digunakan sebagai pengendali *input* dan *output* pada sistem ini.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah rekayasa teknik. Penelitian meliputi perancangan, pembangunan/pembuatan, dan pengujian. Sistem hidroponik di berikan 2 sensor yaitu sensor pH dan TDS untuk membaca nilai pH dan ppm pada air nutrisi hidroponik dan 5 *output* pompa DC untuk memberikan cairan pengendali. Jika nilai pembacaan sensor di luar dari jarak yang ditentukan, maka sistem akan memerintahkan pompa untuk memberikan cairan pengendali ke air nutrisi hidroponik. Pengujian yang dilakukan adalah mencari nilai kenaikan pada penambahan nutrisi dan pH, mencari penurunan nilai pada pengurangan nutrisi dan pengurangan pH, pengujian konsumsi daya, dan juga pengujian keseluruhan sistem.

Hasil penelitian ini sistem berhasil menaikkan dan menurunkan nutrisi pada air nutrisi hidroponik dengan rata-rata kenaikan nutrisi 44 ppm dan rata-rata penurunan nutrisi adalah 24 ppm. Sistem juga berhasil menaikkan dan menurunkan nilai pH air dengan rata-rata kenaikan 0,35 pH dan rata-rata penurunan pH adalah -0,12 pH. Sistem bekerja dengan sumber tegangan 213 VAC dan 9,76VDC dengan total konsumsi daya pada kondisi *idle* sebanyak 15W dan pada kondisi *peak* sebanyak 23W. berdasarkan pengujian, Dapat disimpulkan bahwa sistem pemberian larutan nutrisi tanaman dan pengatur kadar pH air pada hidroponik tipe DFT telah bekerja dengan baik sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.

Kata Kunci: Hidroponik, Pengendali pH, Pengendali nutrisi tanaman, Otomasi Hidroponik, Sensor pH, Sensor TDS.

ABSTRACT

MUHAMMAD SAMI, SYSTEM FOR PROVIDING PLANT NUTRIENT SOLUTIONS AND REGULATING WATER PH LEVEL IN DFT HYDROPONICS, Bachelor thesis. Jakarta: Faculty of Engineering, State University of Jakarta, 2022. Advisors: Nur Hanifah Yuninda, ST., MT and Massus Subekti, S.Pd., M.T.

This research aims to design, build, and test a system that can provide nutrient solutions and regulating water pH level in a DFT Hydroponic. This system utilizes a pH sensor and a TDS sensor to read the pH and ppm values in hydroponic nutrient water. Arduino mega 2560 microcontroller is used as input and output controller in this system.

This research used engineering method which includes design, development, and testing. The hydroponic system is provided with 2 sensors, pH and TDS sensors to read the pH and ppm values in hydroponic nutrient water and 5 DC pump outputs to provide controlling fluid. If the sensor reading value is outside the predetermined distance, the system will instruct the pump to provide air hydroponic nutrient control fluid. The tests carried out were to determine the increase and the decrease in the addition of nutrients and pH, test power consumption, and test the entire system functionality.

The results of this research were the system succeeded in increasing and decreasing nutrients in hydroponic nutrient water with an average increase in nutrients of 44 ppm and an average decrease in nutrients of 24 ppm. The system also succeeded in increasing and decreasing the pH value of the water with an average increase of 0.35 pH and an average decrease in pH of 0.12 pH. The system works with a voltage source of 213 VAC and 9.76 VDC with a total power consumption of 15W at idle and 23W at peak conditions. Based on the test, it can be concluded that the system for providing plant nutrient solutions and regulating water pH level in DFT type hydroponics has worked well according to the design that has been made.

Keywords: Hydroponics, pH control, plant nutrition controller, Hydroponic Automation, pH sensor, TDS sensor.

DAFTAR ISI

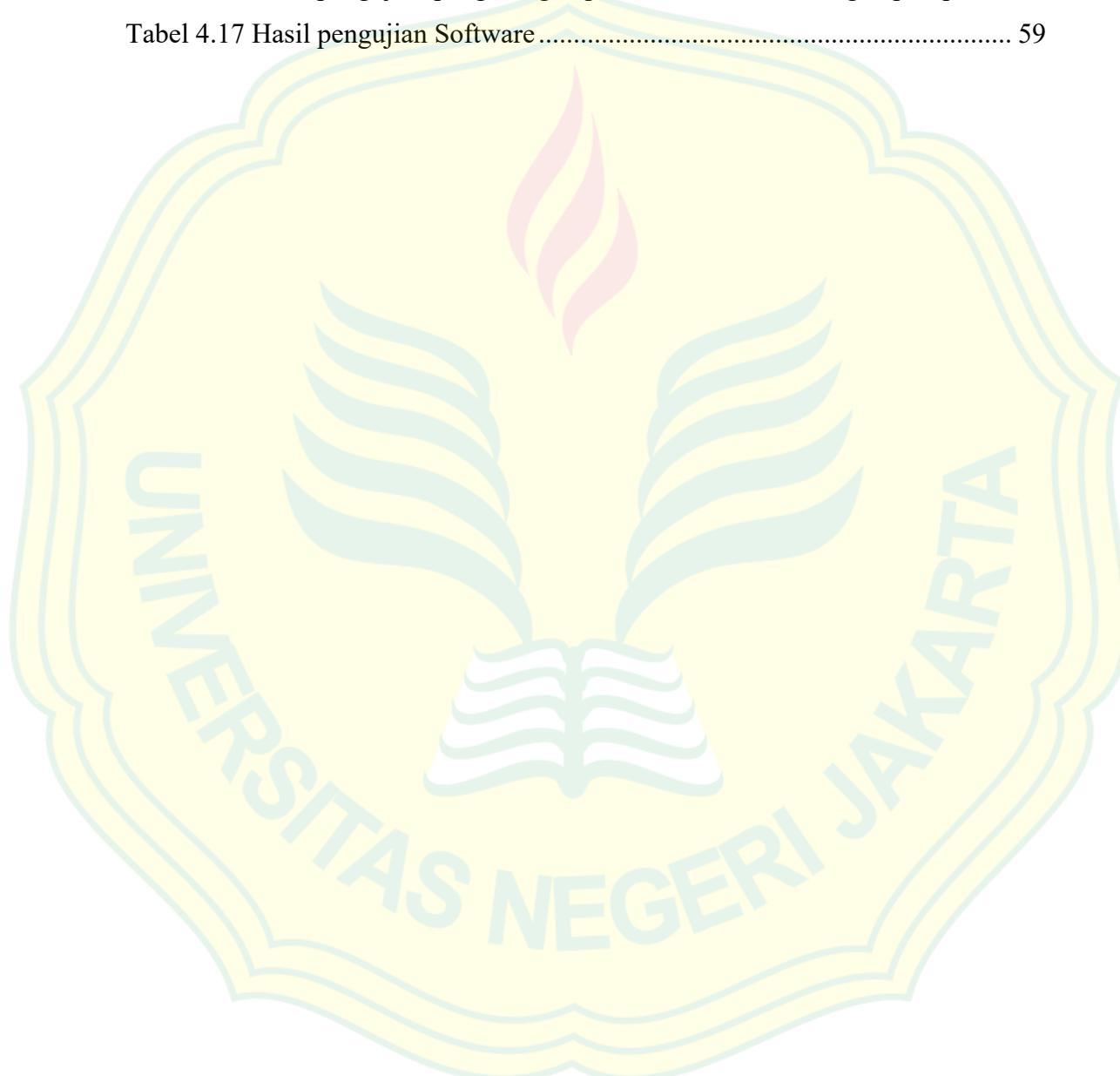
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Rumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Kerangka Teori.....	6
2.1.1. Rancang Bangun	6
2.1.2. Hidroponik	6
2.1.3. Derajat keasaman air (pH)	13
2.1.4. Mikrokontroler.....	16
2.1.5. Komponen Input	18
2.1.6. Komponen output	20
2.2. Kerangka Berpikir	23
2.3. Prosedur penelitian	24
2.4. Penelitian yang relevan.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.2. Metode Penelitian.....	28
3.3. Alat dan Bahan Penelitian	28

3.3.1. Alat penelitian.....	28
3.3.2. Bahan penelitian	29
3.4. Perancangan Sistem.....	29
3.4.1. Teknik Pengumpulan Data.....	35
3.5. Kriteria Pengujian Hardware.....	35
3.5.1. Kriteria pengujian power supply.....	35
3.5.2. Kriteria pengujian beban.....	36
3.5.3. Pengujian sensor TDS.....	37
3.5.4. Pengujian Sensor pH meter.....	37
3.5.5. Pengujian penambahan nutrisi	38
3.5.6. Pengujian pengurangan nutrisi.....	39
3.5.7. Pengujian penambahan pH	40
3.5.8. Pengujian pengurangan pH	41
3.5.9. Kriteria Pengujian Software.....	43
3.6. Teknik Analisis Data	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1. Hasil Penelitian.....	45
4.1.1. Hasil Instalasi sistem	45
4.1.2. Pengujian Hardware.....	48
4.2. Pembahasan hasil peneltian.....	62
4.2.1. Pengujian sensor	62
4.2.2. Penambahan Nutrisi	63
4.2.3. Pengurangan Nutrisi	65
4.2.4. Penambahan pH	66
4.2.5. Pengurangan pH.....	67
4.2.6. Konsumsi Daya.....	68
4.3. Kelebihan dan kekurangan	69
4.3.1. Kelebihan	69
4.3.2. Kekurangan	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1. Kesimpulan.....	70
5.2. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....	73
RIWAYAT HIDUP	85

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Bahan Penelitian	29
Tabel 3.2 Logic table pada sistem pengendali pH	32
Tabel 3.3 Logic table pada sistem pengendali nutrisi	32
Tabel 3.4 Pengukuran power supply AC	35
Tabel 3.5 Pengukuran Adaptor DC	35
Tabel 3.6 Pengujian beban driver motor L293N.....	36
Tabel 3.7 Pengujian beban driver motor L283N.....	36
Tabel 3.8 Pengujian beban keseluruhan sistem DC	36
Tabel 3.9 Pengujian beban keseluruhan sistem AC	37
Tabel 3.10 Pengujian sensor TDS	37
Tabel 3.11 Pengujian sensor pH Meter	38
Tabel 3.12 Pengujian penambahan nutrisi secara manual	38
Tabel 3.13 Pengujian penambahan nutrisi secara otomatis	39
Tabel 3.14 Pengujian pengurangan nutrisi secara manual	39
Tabel 3.15 Pengujian pengurangan nutrisi secara otomatis	40
Tabel 3.16 Pengujian penambahan pH secara manual.....	40
Tabel 3.17 Pengujian penambahan pH secara otomatis	41
Tabel 3.18 Pengujian pengurangan pH secara manual	41
Tabel 3.19 Pengujian pengurangan pH secara otomatis	42
Tabel 3.20 Pengujian Software	43
Tabel 4.1 Hasil pengukuran power supply AC	48
Tabel 4.2 Hasil pengukuran adaptor DC	48
Tabel 4.3 Hasil pengujian beban driver motor L293N	49
Tabel 4.4 Hasil pengujian pompa DC	49
Tabel 4.5 Hasil pengujian beban keseluruhan sistem DC	50
Tabel 4.6 Hasil pengujian total beban sistem.....	50
Tabel 4.7 Hasil pengujian sensor TDS.....	51
Tabel 4.8 Hasil pengujian sensor pH	53
Tabel 4.9 Hasil pengujian penambahan nutrisi secara manual	53
Tabel 4.10 Hasil pengujian penambahan nutrisi secara otomatis dengan pompa.	54

Tabel 4.11 Hasil pengujian pengurangan nutrisi secara manual.....	55
Tabel 4.12 Hasil pengujian pengurangan nutrisi secara otomatis dengan pompa	56
Tabel 4.13 Pengujian penambahan pH secara manual.....	56
Tabel 4.14 Hasil pengujian penambahan pH secara otomatis dengan pompa	57
Tabel 4.15 Hasil pengurangan pH secara manual (tanpa pompa).....	58
Tabel 4.16 Hasil pengujian pengurangan pH secara otomatis dengan pompa.....	58
Tabel 4.17 Hasil pengujian Software	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tanaman Hidroponik.....	7
Gambar 2.2. Sistem Hidroponik <i>Deep Flow Technique (DFT)</i>	8
Gambar 2.3. Nutrisi AB Mix.....	11
Gambar 2.4. Rentang kebutuhan pH dan ppm pada tumbuhan sayur	12
Gambar 2.5. TDS Meter.....	13
Gambar 2.6. Skala drajat keasaman air	14
Gambar 2.7. Grafik pH yang optimal pada tanaman	14
Gambar 2.8. pH Meter	15
Gambar 2.9. Larutan pengendali pH	16
Gambar 2.10. Arduino Mega 2560	17
Gambar 2.11 Modul sensor pH Meter.....	18
Gambar 2.12 Modul TDS Meter Sensor	19
Gambar 2.13. Pompa air DC	20
Gambar 2.14. Pompa air 220 VAC	21
Gambar 2.15. Motor driver L298N	22
Gambar 2.16. LCD	23
Gambar 2.17. Diagram blok sistem.....	24
Gambar 2. 18. Alur kerja penelitian.....	25
Gambar 3.1. Flow chart sistem	30
Gambar 3. 2. Desain alur kerja sistem	33
Gambar 3. 3. Desain interface sistem.....	33
Gambar 3. 4. Wiring diagram sistem	34
Gambar 3. 5. Desain 3D sistem.....	34
Gambar 4. 1. Hasil Instalasi Sistem	45
Gambar 4. 2. Foto pertumbuhan selada	46
Gambar 4. 3. Posisi sensor pada pipa hidroponik	46
Gambar 4. 4. Foto Interface Sistem	47
Gambar 4. 5. Foto interface sistem tampak depan	47
Gambar 4.6. Kalibrasi TDS Meter	51
Gambar 4.7. Kalibrasi pH meter dengan nilai 6.86.....	52

Gambar 4.8. Kalibrasi pH meter dengan nilai 4.01.....	52
Gambar 4.9. Grafik pengujian sensor TDS	62
Gambar 4.10. Grafik pengujian sensor pH.....	63
Gambar 4.11. Grafik pertambahan nilai nutrisi	64
Gambar 4.12. Grafik output pompa nutrisi A dan B	64
Gambar 4.13. Grafik penurunan nutrisi	65
Gambar 4.14. Grafik output pompa air	65
Gambar 4.15. Grafik pertambahan pH	66
Gambar 4.16. Grafik output pompa pH UP	66
Gambar 4.17. Grafik penurunan pH.....	67
Gambar 4.18. Grafik output pompa pH DOWN	67
Gambar 4.19. Grafik konsumsi beban sistem DC.....	68
Gambar 4.20. Grafik total konsumsi beban sistem DC.....	68



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi hasil dari sistem yang telah dibuat	74
Lampiran 2. Dokumentasi proses pembuatan sistem.....	76
Lampiran 3. Dokumentasi pengukuran tegangan dan beban	81





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Sami.....
NIM : 5115165311.....
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektro.....
Alamat email : 04samimuhammad@gmail.com.....

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Rancang Bangun Sistem pemberian larutan nutrisi tanaman dan pengatur kadar pH air pada sistem hidroponik tipe DFT

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 28 Agustus 2022

Penulis

(Muhammad Sami)