

**SISTEM PENGONTROL OTOMASI PUPUK PADA TANAMAN
HIDROPONIK**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana

Pendidikan



Oleh:

HARIS MEWILZA KURNIAWAN

NIM : 17065061 / 2017

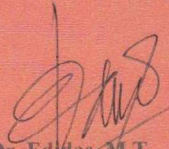
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Sistem Pengontrol Otomasi Pupuk Pada Tanaman Hidroponik
Nama : Haris Mewilza Kurniawan
NIM : 17065061
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Jurusan Teknik : Elektronika
Fakultas : Teknik

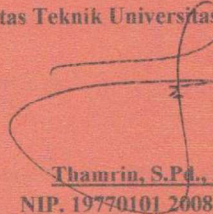
Padang, oktober 2022

Disetujui,
Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Edyias, M.T.
NIP. 19630209 198803 1 004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Thamrin, S.Pd., M.T.
NIP. 19770101 200812 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir

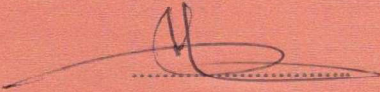
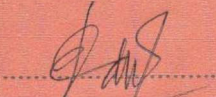
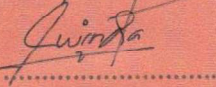
Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Jurusan Elektronika

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Sistem Pengontrol Otomasi Pupuk Pada Tanaman Hidroponik
Nama : Haris Mewilza Kurniawan
NIM : 17065061
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Oktober 2022

TIM PENGUJI

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Almasri, MT.	
Anggota	: Dr. Edidas, M.T.	
Anggota	: Winda Agustiarmi S.Pd., M.Pd.T..	

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Haris Mewilza Kurniawan
Nim : 17065061
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul Tugas Akhir : Sistem Pengontrol Otomasi Pupuk Pada
Tanaman Hidroponik

Menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Padang atau perguruan tinggi lain. Kecuali bagian – bagian tertentu saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang benar. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Padang, Februari 2022



Haris Mewilza Kurniawan
NIM.17065061

Abstrak

Haris Mewilza Kurniawan : Sistem Pengontrol Otomasi Pupuk Pada Tanaman Hidroponik

Perancangan alat ini bertujuan untuk menginovasi sistem pengontrol nilai pH dan PPM pada tanaman hidroponik DFT yang mana di lakukan secara manual dan berkala, sehingga untuk mempermudah pengerjaan di buatlah alat yang bisa mengontrol larutan dan meloping sistem secara otomatis sehingga para petani hidroponik tidak kesusahan lagi. Alat ini mengandalkan fungsi dari sensor pH meter, TDS meter, dan sensor Waterflow. Pada alat sensor pH berfungsi sebagai pengontrol nilai pH pada larutan air agar tanaman tetap segar dan tumbuh subur, alat ini juga menggunakan sensor TDS meter yang berfungsi sebagai pengontrol nilai larutan pada tanaman dimana nilai larutan ini sangat penting di perhatikan untuk kesuburan tanaman, serta penggunaan sensor waterflow yang berfungsi sebagai pengatur nilai air yang akan di gunakan untuk di campur dengan larutan.

Kata kunci : Pengontrol Otomatis, Hidroponik , Arduino nano

KATA PENGATAR



Atas rahmat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “*Sistem pengontrol otomasi pupuk pada tanaman hidropnik*”. Dimana tugas akhir ini di buat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang,

Proses untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak di bantu dan di beri dorongan oleh beberapa pihak. Untuk itu penulis berterimakasih sekali kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Thamrin, S.Pd., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang dan selaku pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Ibu Delsina Faiza, ST, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs.Almasri, MT selaku ketua penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Ibu Winda Agustiarmi, S.Pd., M.Pd.T. selaku penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

6. Bapak Dr. Edidas, M.T selaku Dosen Pembimbing seminar yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membantu penulis selama menuntut ilmu.
8. Ibu dan semua keluarga yang telah banyak berjasa baik moral ataupun materil dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Rekan – rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektronika UNP, khususnya Teknik Elektronika angkatan 2017 yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang turut membantu baik moril maupun materil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Untuk itu Penulis sangat berharap sekali semoga Tugas Akhir ini bermanfaat baik untuk pribadi dan semua pihak serta bernilai ibadah di sisi Allah SWT. Atas nama manusia tidak luput dari kesalahan atau kekeliruan sehingga dalam pembuatan tugas akhir ini akan ada kesalahan dan kekeliruan, jadi penulis mohon untuk kritik dan saran nya sebagaimana alat ini bisa efektif untuk digunakan. Untuk itu penulis ucapka terimakasih.

Padang 17 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang masalah	1
B. Identifikasi masalah.....	4
C. Batasan masalah	4
D. Rumusan masalah	5
E. Tujuan Tugas Akhir.....	5
F. Manfaat Tugas Akhir.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
A. Sistem kendali atau sistem kontrol	7
B. Hidroponik.....	13
C. Sawi Hijau	14
D. Nutrisi Ab Mix	16

	Halaman
E. Pengaruh pH Terhadap Tanaman Hidroponik	18
F. Pengaruh nilai PPM terhadap tanaman hidroponik	19
G. Sensor pH	20
H. Sensor TDS.....	21
I. Mikrokontroler	22
J. Sensor Waterflow	29
K. Motor Washer.....	30
L. Relay.....	31
M. Pompa Aquarium.....	31
N. Power Suplly	32
O. LCD 16x2 I2C.....	33
BAB III METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN	34
A. Blok diagram	34
B. Flowchart	36
C. Prinsip kerja alat	37
D. Tahap Pengerjaan Alat.....	38
E. Rangkaian Sistem	39
F. Desain Rancang Alat	40
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN	41
A. Pengukuran tegangan pada komponen	41
B. Pengujian sensor dan pengukuran	53
C. Bentuk fisik alat.....	59

	Halaman
D. Analisa Listing Program	59
BAB V PENUTUP	76
A. Kesimpulan	76
B. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	78
Lampiran	80

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Blok Elemen Sistem Kontrol.....	7
Gambar 2. Sistem Kontrol Lup Terbuka.....	8
Gambar 3. Operasi Mesin Cuci.....	9
Gambar 4. Proses Umpan Balik Pada AC.....	9
Gambar 5. Kontrol Lup Tertutup.....	10
Gambar 6. Sinyal Kesalahan.....	11
Gambar 7. Sistem Kontrol Manual.....	12
Gambar 8. Sistem Kontrol Otomatis.....	13
Gambar 9. Pupuk AB MIX Bubuk.....	16
Gambar 10. Pupuk AB MIX Cair.....	16
Gambar 11. Sensor pH.....	21
Gambar 12. Sensor TDS.....	22
Gambar 13. Arduino Nano.....	23
Gambar 14. Tampilan menu software Arduino Ide.....	29
Gambar 15. Sensor Water Flow.....	29
Gambar 16. Motor Washer.....	30
Gambar 17. Relay.....	31
Gambar 18. Pompa aquarium dan simbol.....	32
Gambar 19. Power supply dan simbol.....	33
Gambar 20. Lcd 2 x 16 dan simbol.....	33
Gambar 21. Blok diagram Sistem Pengontrol Otomasi Hidroponik.....	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 22. Flowchart.....	36
Gambar 23. Rangkaian Sistem.....	39
Gambar 24. Desain gambar kerja Alat.....	40
Gambar 25. pengukuran power supply	42
Gambar 26. pengukuran buck konverter	43
Gambar 27. Pengukurn arduino	44
Gambar 28. Pengukuran tegangan LCD	45
Gambar 29. Pengukuran tegangan pada relay.....	46
Gambar 30. Pengukuran tegangan pada output relay.....	48
Gambar 31. Pengukuran tegangan pada washer air	49
Gambar 32.. Pengukuran tegangan pada washer larutan	50
Gambar 33. Pengukuran tegangan pada washer pembuangan	51
Gambar 34. Pengukuran tegangan pada pompa air 220 vac	52
Gambar 35. Pengujian sensor watrflow	55
Gambar 36. Pengujian sensor Tds Meter	57
Gambar 37. Pengujian sensor pH meter dan pengukuran tegangan.....	59
Gambar 38. Bentuk fisik alat	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Kandungan Unsur Hara Pupuk AB Mix	17
Tabel 2 Nilai Ppm Dan Ph Pada Tanaman Hidroponik	18
Tabel 3. Nilai pengukuran power supply	41
Tabel 4. nilai pebukuran tegangan buck converter	42
Table 5. Pengukuran tegangan arduino	44
Table 6. hasil pengukuran tegangan LCD.....	45
Table 7. Pengukuran tegangan pada relay.....	46
Table 8. Pengukuran tegangan pada output relay	47
Table 9. Pengukuran tegangan pada washer air	48
Table 10. Pengukuran tegangan pada washer larutan	49
Table 11. Pengukuran tegangan pada washer pembuangan.....	50
Table 12. Pengukuran tegangan pada pompa air 220 vac	51
Table 13. Pengukuran tegangan pada sensor water flow	52
Table 14. Pengukuran tegangan pada sensor tds meter	53
Table 15. Pengukuran tegangan pada sensor pH meter	53
Table 16. pengujian nilai sensor water flow dan tegangan nya	54
Table 17. Pengujian nilai sensor Tds meter dan nilai tegangan nya	55
Table 18. pengujian nilai sensor pH meter dan nilai tegangan nya	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat surat	80
Lampiran 2 Rangkaian alat	83
Lampiran 3 gambar kerja	84
Lampiran 4 datasheet arduino.....	87
Lampiran 5 Sensor PH	92
Lampiran 6 Sensor Tds	99
Lampiran 7 Sensor Waterflowp	102

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah negara Agraris dimana pertanian memegang peranan penting untuk perekonomian, dengan sumber daya alam yang melimpah dan iklim tropis sangat menunjang sekali untuk mengembangkan sektor pertanian . Khususnya di daerah Batagak, Kecamatan Sungaipua, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat yang memiliki populasi penduduk 3.651 jiwa yang di mana 80 % penduduknya adalah petani. Daerah ini terletak di kaki gunung singgalang memiliki iklim curah hujan yang tinggi sehingga membuat para penduduk kesulitan untuk bertani. Para petani di daerah ini mengolah lahan secara manual dengan media tanah adapun dengan sistem hidroponik masyarakat di daerah menganggap sistem hidroponik ini ribet karena harus selalu mengontrol tanaman.

Hidroponik adalah metode dalam budidaya tanaman yang menggunakan nutrisi yang di campur dengan air tanpa menggunakan tanah untuk proses penumbuhan tanaman . Sistem Hidroponik ini memberikan kesan baru terhadap budidaya tanaman yang biasanya terkesan ribet dan kotor. Teknik Hidroponik ini dibagi menjadi 6 jenis, yaitu *DFT*, *Deep Water Culture* (*DWC*), *EBB dan Flow* (*Flow & drain*), *drip* , *Nutrium Film Thecnique* (*NFT*), dan *Aeroponik*.

Hidroponik sistem DFT atau *Deep Flow Technique* merupakan jenis berkebun hidroponik di mana tanaman ditanam di tempat air dangkal, dan larutan nutrisi terus mengalir di sekitar akar tanaman. Sistem ini ideal untuk

tanaman tanpa akar yang dalam, dan tanaman yang memiliki siklus tumbuh cepat. Jenis tanaman yang dapat ditanam menggunakan sistem ini bermacam-macam, mulai dari sayuran daun, sayuran buah dan bunga. Sayuran daun yang biasa ditanam menggunakan sistem ini seperti selada, pakcoy, kangkung, sawi, basil, seledri dll. Sayuran buah yang biasanya menggunakan sistem DFT seperti mentimun, melon, semangka dan untuk bunga adalah bunga kol.

Unsur utama tanaman hidroponik dengan bantuan air, maka selain faktor suhu dan kelembaban, ketergantungan terhadap larutan nutrisi menjadi salah satu faktor penentu yang paling penting dalam menentukan hasil dan kualitas . Sedangkan pada tanaman sawi membutuhkan unsur hara makro dan mikro untuk memenuhi kebutuhan kesuburan tanaman. Dimana unsur tersebut sudah tersedia pada pupuk AB Mix yang berupa cairan pekat antara pupuk A dan pupuk B. Untuk menjadikannya larutan nutrisi dengan cara mencampurkan pupuk AB Mix dan air dengan takaran 3 ml pupuk A dan 3 ml pupuk B untuk 1 liter air. (Umar, Akhmadi, & Sanyoto, 2016).

Untuk membuat larutan Nutrisi ada dua variabel yang yang harus diperhatikan yang pertamaa yaitu jumlah garam di dalam larutan dimana jika kurang atau berlebih akan mengganggu pertumbuhan tanaman, yang kedua adalah potensi hydrogen (pH) di dalam air, Perubahan tingkat pH akan berpengaruh terhadap aktivitas fotosintesis tanaman, karena CO₂ mudah larut dalam air dan menurunkan pH. Karena nilai pH dapat memberikan pengaruh

terhadap aktivitas fotosintesis tanaman, tingkat pH dalam larutan air harus dikontrol untuk menghindari tanaman akan rusak.

Nilai ppm (part per million) larutan hara di hidroponik dapat mewakili jumlah total garam dalam larutan nutrisi yang juga merupakan indikator jumlah ion untuk tanaman. Nilai ppm yang tinggi menghambat serapan hara dengan meningkatkan tekanan osmotik, sedangkan nilai ppm yang rendah dapat mempengaruhi kesehatan tanaman. Pada tanaman sawi membutuhkan pH larutan yang direkomendasikan adalah antara 5,5 sampai 6,5. Sedangkan larutan nutrisi untuk proses penanaman hidroponik sawi manis membutuhkan nilai ppm 1000-2500.

Di dalam Hidroponik sistem DFT ini memiliki kelemahan dimana akar dapat busuk dengan cepat sehingga tanaman yang terkena virus, jamur, hama dan penyakit akan tersebar dengan cepat. Dan memiliki kelemahan yaitu, jika nilai larutan ataupun nilai pH di dalam wadah kurang atau melebihi batas akan berakibat terhadap pertumbuhan tanaman, sehingga petani harus mengontrol nilai pH dan larutan di dalam air. Jadi dengan latar belakang kelemahan sistem DFT serta rasa motivasi untuk menciptakan alat yang dapat membantu petani bercocok tanam dengan sistem hidroponik di daerah batagak maka penulis berinovasi untuk membuat Tugas Akhir yang berjudul *“Sistem pengontrol otomatis pupuk pada tanaman hidroponik”*.

B. Identifikasi Masalah

Setelah membaca latar belakang masalah dapat kita rangkum berbagai masalah, berikut ini indentifikasi masalahnya

1. Susahnya para petani untuk mengotrol nilai ph dan ppm secara manual karena membuka dan menutup wadah tanaman serta menggunakan alat ukur yang di anggap ribet.
2. Jika pH dan ppm di dalam air tidak di ganti secara tepat akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.
3. Di butuhkan suatu alat yang dapat mengontrol ph dan ppm pada tanaman hidroponik secara otomatis

C. Batasan Masalah

Dalam perancangan dan pembuatan projek terdapat beberapa batasan masalah supaya pembahasan tidak melenceng pada topic yang di tentukan, berikut ini batasan masalah yang sudah di rangkum oleh penulis :

1. Jenis tanaman yang diuji cobakan adalah sawi hijau.
2. Sistem Hidroponik yang digunakan adalah sistem DFT
3. Sistem kontrol tidak memberikan informasi balik mengenai kondisi tanaman baik / buruk.
4. Variabel yang dikontrol yaitu debit air,pH, PPM
5. Tidak membahas jika kondisi tandon air dan tandon pupuk kosong.

D. Rumusan Masalah

Dari ulasan latar belakang tersebut dapat di rumuskan masalah berikut ini :

1. Bagaimana cara merancang bentuk fisik dari sistem pengontrol otomasi pupuk pada Hidroponik ?
2. Bagaimana cara mengontrol nilai pH air untuk pergantian larutan pada Hidroponik sistem DFT ?
3. Bagaimana cara mengontrol nilai ppm,?
4. Bagaimana cara merancang alat untuk merotasi aliran pupuk menggunakan pompa air,?
5. Bagaimana cara merancang alat yang dapat menghitung debit air menggunakan sensor waterflow ?

E. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan sistem otomasi ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat membuat bentuk fisik alat yang dapat merancang sistem pengontrol otomasi pupuk hidroponik
2. Dapat merancang alat yang dapat mengontrol nilai pH untuk pergantian larutan nutrisi.
3. Dapat merancang alat yang dapat mengontrol nilai ppm dengan memanfaatkan sensor tds
4. Dapat merancang alat yang bisa merotasi larutan ke tanaman.

5. Dapat Merancang alat yang bisa menghitung debit air menggunakan sensor waterflow

F. Manfaat Tugas Akhir

Ada beberapa manfaat yang dihasilkan oleh projek ini yang bisa di gunakan, di antaranya :

1. Inovasi dalam dunia pertanian karena Efisiensi tenaga untuk petani dan tidak perlu memperhatikan cuaca dalam bertani
2. Petani tidak perlu lagi mengontrol ph dan ppm secara manual
3. Menambah ilmu pengetahuan penulis di bidang elektronika dan di bidang pertanian