

ANALISIS POSISI SENSOR TDS PADA SISTEM KENDALI

AIR DAN NUTRISI AB MIX

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Pendidikan Strata Satu



Oleh :

MADROFI

41187003190024

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI




2024

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan tim penguji sidang Skripsi sebagai jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi

ANALISIS POSISI SENSOR TDS PADA SISTEM KENDALI AIR DAN NUTRISI AB MIX

Nama : Madrofi
NPM : 41187003190019
Jurusan : Elektro S1
Fakultas : Teknik

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Setyo Supratno, S.Pd., M.T., M. C. E	
Anggota 1	: Andi Hasad, S.T.,M.Kom	
Anggota 2	: Sri Marini, S.T., M.T	

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Analisis Posisi Sensor TDS Pada Sistem Kendali Air
Dan Nutrisi AB *Mix*
Nama : Madrofi
NPM : 41187003190019
Program Studi : Elektro S1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 28 Maret 2024

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Putra Wisnu Agung Sucipto, S.T.,

M.T

Pembimbing II

A. Hafid Paronda, Ir., M.T

Mengetahui,

Keyet Program Studi

Seta Samsigata, S.T., M.T

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MADROFI

NPM : 41187003190019

Program Studi : Teknik Elektro S-1

Email : madrofiii02@gmail.com

Judul Tugas Akhir : ***ANALISIS POSISI SENSOR TDS PADA SISTEM
KENDALI AIR DAN NUTRISI AB MIX***

Penulis dengan sepenuh hati menyatakan bahwa tugas akhir ini dikerjakan seorang diri. Skripsi ini bukan plagiarisme, pencurian karya orang lain, hubungan material atau non material karya orang lain untuk kepentingan penulis, ataupun kesempatan orang lain yang hakekatnya bukan merupakan karya tulis tesis penulis secara orisinil dan otentik. Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini.

Bekasi, 28 Maret 2024

Yang membuat pernyataan



METERAI
TEMPEL
75ALX122426629

MAD ROFI

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

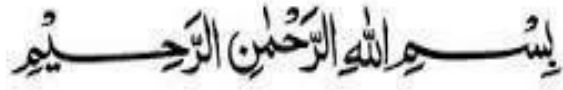
**“COBA DULU,KALO GAGAL COBA LAGI SAMPE KETEMU
JALANNYA”**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Hasil karya ilmiah penulis persembahkan kepada :

1. Orang Tua Penulis Ayah dan Ibu tercinta yang telah memberikan dorongan semangat dan bantuan baik secara moral maupun materi.
2. Keluarga Besar yang telah memberikan dorongan semangat dan bantuan baik secara moral maupun materi.
3. Dosen Pembimbing Tim Riset Rumah Kaca (Bapak Putra Wisnu Agung Sucipto, S.T., M.T dan bapak A. Hafid Paronda, Ir., M.T).
4. Teman-teman Tim Riset Rumah Kaca dan mahasiswa seperjuangan Universitas Islam “45”.
5. Keluarga Besar Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum warohmatullahi wabarokaatuh.

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan, dan dukungan moril maupun materiil sehingga memudahkan penulis dalam penyelesaiannya. Dan skripsi ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karna itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak H.Sugeng, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Unisma Bekasi.
2. Ibu Seta Samsiana, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Elektro S-1 Unisma Bekasi.
3. Bapak Putra Wisnu Agung Sucipto, S.T., M.T. selaku Pembimbing I
4. Bapak A. Hafid Paronda, Ir., M.T selaku Pembimbing II
5. Orangtua, serta seluruh saudaraku tercinta yang memberikan dorongan, doa, dan bantuan baik secara moril maupun material.
6. Rekan-rekan mahasiswa riset tim rumah kaca terutama ketua Nurhadi yang sangat membantu penulis serta pihak-pihak lainnya yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu. Penulis menyadari bahwa skripsi ini

masih jauh dari sempurna. Oleh karna itu, saran dan kritik yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan pengetahuan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bekasi, 28 Maret 2024

Penulis

ABSTRAK

Sistem kendali air dan ppm memiliki keunggulan dalam mengontrol variabel-variabel penting seperti kepekatan nutrisi dan volume air. *Propotional, Integral, Derivative Control* (PID) pertama mengontrol volume air dalam sistem, sementara *Propotional, Integral, Derivative Control* (PID) kedua mengontrol kepekatan nutrisi *AB mix*. PID pertama bertanggung jawab untuk memantau dan mengatur volume air dalam sistem hidroponik. Melalui umpan balik dari sensor *flow* meter, PID kedua, di sisi lain, memantau dan mengatur kepekatan nutrisi *AB mix* dalam larutan. Umpan balik dari sensor kepekatan nutrisi digunakan oleh PID kedua untuk menghasilkan sinyal kontrol yang mengatur jumlah nutrisi yang ditambahkan ke wadah penampung berisi air. Hal ini memastikan bahwa nutrisi yang diberikan kepada tanaman berada dalam tingkat yang sesuai dan stabil. Hasil uji sistem variabel volume air dengan $K_p = 1$, $K_i = 0,000001$, $K_d = 0,00001$ diperoleh dengan *Error Steady State* 0,9% untuk nilai masukan volume 4,5 liter. Variabel kepekatan nutrisi dengan *Setpoint Part Per Million* (PPM) 800 sebagai acuan, hasil akhir didapat kontrol variabel kepekatan nutrisi dengan nilai *Output Setpoint Part Per Million* (PPM) 819, *Rise time* 25 detik, *Settling time* 100 detik, *Peak time* 83 detik, dan *Error Steady state* 2,38%.

Kata Kunci : Sistem Kendali, Air, Nutrisi, PID

ABSTRACT

Water and ppm control systems have the advantage of controlling important variables such as nutrient concentration and water volume. The first Proportional, Integral, Derivative Control (PID) controls the volume of water in the system, while the second Proportional, Integral, Derivative Control (PID) controls the nutrient concentration of the AB mix. The first PID is responsible for monitoring and regulating the water volume in the hydroponic system. Through feedback from the flow meter sensor, the second PID, on the other hand, monitors and regulates the AB mix nutrient concentration in the solution. Feedback from the nutrient concentration sensor is used by the second PID to generate control signals that regulate the amount of nutrients added to the water-filled reservoir. This ensures that the nutrients provided to the plants are at appropriate and stable levels. The test results for the variable water volume system with $K_p = 1$, $K_i = 0.000001$, $K_d = 0.00001$ were obtained with a Steady State Error of 0.9% for an input volume value of 4.5 liters. Nutrient concentration variable with Setpoint Part Per Million (PPM) 800 as a reference, the final result is obtained by controlling the nutrient concentration variable with an Output Setpoint Part Per Million (PPM) value of 819, Rise time 25 seconds, Settling time 100 seconds, Peak time 83 seconds, and Steady state error 2.38%.

Keywords, Control System, Water, Nutrition, PID

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penelitian.....	3
BAB II	5
2.1. Sistem Kendali.....	5
2.2. Multivariabel Kontrol.....	6
2.3. PID Kontrol.....	6
2.4. Nutrisi AB mix.....	6
2.5. Raspeberry PI.....	7
2.6. Arduino Mega2560.....	8
2.7. Sensor TDS EC.....	9
2.8. Sensor Flow Meter.....	10
2.9. <i>Driver</i> L298N.....	10

2.10. Melon Hidponik.....	11
BAB III.....	12
3.1. Objek Penelitian.....	12
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.3. Prosedur Penelitian.....	13
BAB IV.....	22
4.1. Hasil Pengujian Sistem Kendali.....	22
4.1.1. Variabel Volume Air.....	22
4.1.2. Variabel Kepekatan Nutrisi.....	26
4.1.2.1. Posisi Sensor TDS EC.....	26
4.1.2.2. Posisi Terbaik Menggunakan Kontrol PID.....	37
4.2.1. Perbandingan Kontroler.....	38
BAB V.....	40
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Blok Diagram PID Kontrol.....	6
Gambar 2. 2 Nutrisi AB mix.....	7
Gambar 2. 3 Raspberry PI.....	8
Gambar 2. 4 Arduino Mega2560.....	9
Gambar 2. 5 TDS EC.....	9
Gambar 2. 6 Flow Meter.....	10
Gambar 2. 7 Diver L298N.....	11
Gambar 3. 1 Alat Pengaduk Nutrisi AB Mix.....	12
Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian.....	14
Gambar 3. 3 Diagram Alir Sistem Kendali.....	16
Gambar 3. 4 Blok Diagram Kendali Kontrol Variabel Voume Air.....	17
Gambar 3. 5 Blok Diagram Kontrol Variabel Kepekatan Nutrisi.....	18
Gambar 3. 6 Rangkaian Elkektronika Kontrol Varabel Volume Air dan Nutrisi..	19
Gambar 3. 7 Rangkaian Elkektronika Kontrol Varabel Volume Air.....	20
Gambar 4. 1 Grafik Respon Sistem Dengan Nilai $K_p = 1$	24
Gambar 4. 2 Grafik Respon Sistem dengan nilai $K_i = 0,000001$	25
Gambar 4. 3 Grafik respon sistem dengan nilai $K_d = 0,00001$	25
Gambar 4. 4 Gambar grafik posisi sensor TDS EC ke-1.....	27
Gambar 4. 5 letak posisi sensor TDS EC ke-1.....	27
Gambar 4. 6 Letak posisi sensor TDS EC ke-1.....	28
Gambar 4. 7 Gambar grafik posisi sensor TDS EC ke-2.....	28
Gambar 4. 8 Letak posisi sensor TDS EC ke-2.....	29
Gambar 4. 9 Letak posisi sensor TDS EC ke-2.....	29
Gambar 4. 10 Letak Posisi Sensor TDS EC ke-3.....	30
Gambar 4. 11 Letak posisi sensor TDS EC ke-3.....	30
Gambar 4. 12 Letak Posisi Sensor TDS EC ke-3.....	31
Gambar 4. 13 Grafik Posisi Sensor TDS EC ke-4.....	31
Gambar 4. 14 Letak Posisi Sensor TDS EC ke-4.....	32
Gambar 4. 15 Posisi Sensor TDS EC ke-4.....	32

Gambar 4. 16 Grafik Posisi Sensor TDS EC ke-5.....	33
Gambar 4. 17 Posisi Sensor TDS EC ke-5.....	33
Gambar 4. 18 Posisi Sensor TDS EC ke-5.....	34
Gambar 4. 19 Grafik Posisi Sensor TDS EC ke-6.....	34
Gambar 4. 20 Posisi Sensor TDS EC ke-6.....	35
Gambar 4. 21 Posisi Sensor TDS EC ke-6.....	35
Gambar 4. 22 Grafik Respon Sistem Sensor TDS EC Menggunakan Kontrol PID.....	37
Gambar 4. 23 Grafik Perbandingan Posisi Sensor TDS EC Tanpa Kontrol PID Dengan Menggunakan Kontrol PID.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Respon Sistem Variasi Nilai Kp.....	22
Tabel 4. 2 Data Pengujian Dengan Kp = 1 dan Variasi Ki.....	23
Tabel 4. 3 Data Pengujian dengan Kp = 1 Ki = 0,000001 dan Variasi Kd.....	23
Tabel 4. 4 Pengujian kendali volume air dengan Kp = 1,2 Ki = 0,0001 Kd = 0,0008.....	26
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Posisi Sensor TDS EC.....	36
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sensor TDS EC Menggunakan Kontrol PID Pada Posisi Ke- 1.....	38
Tabel 4. 7 Perbandingan Posisi Sensor TDS EC Tanpa Kontrol PID Dan Menggunakan Kontrol PID.....	39