

**PERANCANGAN ROBOT ARM CARTESIAN PENYIRAM TANAMAN
BERDASARKAN TINGKAT KELEMBAPAN TANAH DENGAN
PEMANFAATAN PANEL SURYA**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
pada Program Studi D3 Teknik Komputer Jurusan Teknik Komputer
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH:

SANIA

062130700201

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2024

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PERANCANGAN ROBOT ARM CARTESIAN PENYIRAM TANAMAN
BERDASARKAN TINGKAT KELEMBAPAN TANAH DENGAN
PEMANFAATAN PANEL SURYA



LAPORAN TUGAS AKHIR

OLEH:

SANIA

062130700201

Palembang,
Pembimbing II

2024

Pembimbing I

Herlambang Saputra, M.Kom, Ph.D
NIP. 198103182608121002

Dr. M. Miftahul Anifa, S.Kom., M.Eng.
NIP. 197912172012121001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer

Azwardi, S.T., M.T.
NIP. 197005232005011004

**PERANCANGAN ROBOT ARM CARTESIAN PENYIRAM TANAMAN
BERDASARKAN TINGKAT KELEMBAPAN TANAH DENGAN
PEMANFAATAN PANEL SURYA**



**Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji pada sidang Laporan
Akhir pada Senin, 15 Juli 2024**

Ketua Dewan Penguji

**Azwardi, S.T., M.T
NIP. 19700523200501004**

**Anggota Dewan Penguji
Ir. A Bahri Joni M, M.Kom
NIP. 196007101991031001**

**Indarto, S.T., M.Cs
NIP. 197307062005011003**

**Ali Firdaus, M.Kom
NIP. 197010112001121001**

**Ica Admirani, M.Kom
NIP: 197903282005012001**

Tanda Tangan

[Handwritten signature]
.....

[Handwritten signature]
.....

[Handwritten signature]
.....

[Handwritten signature]
.....

**Palembang, 2024
Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Komputer**

[Handwritten signature]

**Azwardi, S.T., M.T
NIP. 19700523200501004**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sania

NPM : 062130700201

Judul Laporan Akhir : Perancangan Robot *Arm Cartesian* Penyiram
Tanaman Berdasarkan Tingkat Kelembapan
Tanah Dengan Pemanfaatan Panel Surya

Siap menyatakan bahwasanya Laporan Akhir yang ditulis merupakan karya tulis dengan arahan bimbingan dari Pembimbing I dan Pembimbing II. Apabila terdapat sifat karya tulis yang tidak orisinal, maka penulis siap bertanggung jawab dengan menerima konsekuensi yang diberlakukan oleh instansi pendidikan yang bersangkutan.

Demikian pernyataan yang penulis buat, pernyataan ini ditulis oleh penulis dalam keadaan sadar dan tanpa ada manipulasi atau paksaan dari pihak tertentu.

Palembang,

2024


Sania
NIM.062130700201


METERAI
TEMPEL
*E9ALX316881695

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

" Karena sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan.

Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan.

Maka apabila engkau telah selesai (dari satu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain),

Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.

(QS. Al-Inshirah: 5-8)

"Tidak ada salahnya berdiam sejenak, bukan untuk berhenti, namun untuk menyerap dan memahami."

(Sania)

"Wasana Sunrise di pagi hari dengan keraguan hilang menjadi renjana, dan seakan membuat atmaku paham ternyata si kecil itu punya asmaraloka yang Amerta."

(Sania)

Kupersembahkan Laporan Akhir ini Kepada.

- Allah SWT atas segala berkah, kemudahan dalam segala urusan dan karunia- Nya dan kepada Nabi Besar Muhammad SAW sebagai suri tauladan ku di muka bumi ini.
- Kepada cinta pertama dan panutanku, Bapak Robinson. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan di bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, selalu memberi dukungan, dan semangat di setiap langkah yang ingin penulis capai, hingga penulis mampu menyelesaikan perkuliahan ini.
- Pintu surgaku, Ibu Nurismi yang tak henti-hentinya mendoakan, memberi nasehat, serta dukungan kepadaku. Beliau tidak sempat merasakan pendidikan di bangku perkuliahan, tapi dengan dukungan, nasehat, dan doa yang selalu beliau berikan, akhirnya penulis mampu menyelesaikan pendidikan diploma ini.
- Saudaraku Edwin Robianto dan Istri Fita Purnama Sari yang selalu memberi semangat dan motivasi untuk keberhasilanku.

- Dosen Pembimbingku, Bapak Herlambang Saputra, M.Kom., P.Hd selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. M. Miftakul Amin, S.Kom., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II beserta staff Dosen Politeknik Negeri Sriwijaya Khususnya Jurusan Teknik Komputer.
- Dalam setiap langkah tegar ini, aku berterima kasih pada diriku sendiri, yang selalu berusaha tegar untuk menghujutkan dan menghadirkan senyum di wajah orang tuaku dengan kekuatan dan ketabahan yang tak pernah pudar.

ABSTRAK

PERANCANGAN ROBOT ARM CARTESIAN PENYIRAM TANAMAN BERDASARKAN TINGKAT KELEMBAPAN TANAH DENGAN PEMANFAATAN PANEL SURYA

(2024: 81 Halaman + 18 gambar +17 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

SANIA

062130700201

JURUSA TEKNIK KOMPUTER

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Air merupakan sumber daya esensial bagi kehidupan tanaman, tetapi penyiraman manual seringkali tidak efisien, boros air, dan kurang akurat. Untuk mengatasi masalah ini, dirancanglah robot *arm Cartesian* penyiram tanaman yang dapat menyiram secara otomatis dan efisien berdasarkan tingkat kelembapan tanah. Robot ini dilengkapi dengan sensor kelembapan tanah yang mendeteksi kebutuhan air tanaman secara real-time, sehingga penyiraman dapat dilakukan secara optimal. Sistem ini juga menggunakan panel surya sebagai sumber energi utama, yang ramah lingkungan dan dapat menghemat biaya energi dalam jangka panjang. Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang dan menguji robot *arm Cartesian* yang mampu bergerak sesuai dengan frame yang telah ditentukan dan menyiram tanaman secara otomatis. Sensor kelembapan tanah digunakan untuk mengukur kondisi tanah dan memberikan data akurat kepada sistem kontrol robot. Dengan memanfaatkan informasi dari sensor ini, robot dapat menyiram tanaman dengan jumlah air yang tepat sesuai dengan kebutuhan. Robot ini diharapkan dapat menghemat waktu dan tenaga kerja, meminimalkan pemborosan air, serta mengurangi emisi gas rumah kaca melalui penggunaan energi matahari. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi penyiraman yang lebih efisien, hemat energi, dan berkelanjutan untuk berbagai jenis tanaman yang ditanam dalam pot dengan media tanam tanah.

Kata kunci: Robot arm Cartesian, Sensor kelembapan tanah, Penyiraman otomatis, panel surya

ABSTRACT

THE DESIGN OF A CARTESIAN ROBOT ARM FOR PLANT IRRIGATION ON THE BASIS OF SOIL MOISTURE LEVELS WITH THE USE OF SOLAR PANELS

(2024: 81 Pages + 18 Picture +17 Tables + Reference + Attachment)

SANIA

062130700201

DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING

D3 COMPUTER ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Water is an essential resource for plant life, but manual watering is often inefficient, water-consuming, and inaccurate. To address this issue, a Cartesian arm robot for watering plants has been designed to irrigate automatically and efficiently based on soil moisture levels. This robot is equipped with soil moisture sensors that detect the water needs of plants in real-time, allowing for optimal irrigation. The system also utilizes solar panels as the main energy source, making it environmentally friendly and capable of long-term energy cost savings. This Final Project aims to design and test a Cartesian arm robot that can move according to a predetermined frame and water plants automatically. Soil moisture sensors are used to measure soil conditions and provide accurate data to the robot's control system. By utilizing the information from these sensors, the robot can water plants with the precise amount of water needed. This robot is expected to save time and labor, minimize water waste, and reduce greenhouse gas emissions through the use of solar energy. Therefore, this system is expected to provide a more efficient, energy-saving, and sustainable watering solution for various types of plants grown in soil-based pots.

Keywords: *Cartesian arm robot, Soil moisture sensor, Automatic watering, Solar panels*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan akhir ini tepat pada waktu yang telah ditentukan dengan judul **“PERANCANGAN ROBOT ARM CARTESIAN PENYIRAM TANAMAN BERDASARKAN TINGKAT KELEMBAPAN TANAH DENGAN PEMANFAATAN PANEL SURYA**

”.

Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW, keluarganya, sahabatnya, dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Tujuan penulisan dibuatnya laporan akhir ini adalah sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Sebagian bahan penulisan diambil berdasarkan hasil penelitian, observasi, dan beberapa sumber literatur yang mengandung penulisan laporan ini. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan segala kemudahan, bimbingan, pengarahan, dorongan, bantuan baik moral maupun materi selama penyusunan laporan akhir ini. Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada yang terhormat:

1. Orang tua tersayang, Bapak Robinson dan Ibu Nurismi, yang selalu memberikan dukungan instrumental dan material yang tak terhingga serta nasihat dan arahan kepada anak yang selalu kalian anggap kecil ini.
2. Saudara tercinta Edwin Robianto dan Istri Ibu Fita Punama Sari yang telah memberikan banyak doa serta dukungan yang sangat besar selama penyusunan Laporan Akhir ini.
3. Bapak Dr. Benny Bandanajaya, S.T., M.T selaku Plt Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Azwardi, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Yulian Mirza, S.T.,M.Kom. Selaku Sekertaris Jurusan Teknik
6. Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Herlambang Saputra, M.Kom., P.Hd selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberi arahan dalam penyusunan Laporan

Akhir ini.

8. Bapak Dr. M. Miftakul Amin, S.Kom., M.Eng selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan Laporan Akhir
9. Bapak/ Ibu Dosen Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Teman-teman seperjuangan dengan NIM 062130701663, 062130701666, 062130700199, 062130700196, 062130801850 yang telah banyak membantu dan saling memberi semangat, canda dan tawa dalam pembuatan laporan akhir ini. dan tidak lupa terimakasih teman-teman kost luffy yang telah memberi warna selama masa perkuliahan ini terutama temanku tercinta dengan inisial R, M, A yang selalu saling memberi arahan selama masa perkuliahan.

Harapan penulis semoga Allah SWT membalas segala niat baik kepada semua pihak yang telah membantu dan semoga laporan ini dapat bermanfaat, khususnya untuk rekan-rekan di lingkungan Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan sebagai bahan acuan dan perbaikan untuk penulis dalam menyempurnakan laporan ini.

Palembang,

2024

Penulis,



(Sania)

NIM: 062130700201

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.2 Robot.....	8
2.3 Robot Cartesien	10
2.4 Kelembaban Tanah	10
BAB III.....	22
RANCANG BANGUN.....	22
3.3 Perancangan Sistem	26
3.3.1 Spesifikasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	26
3.3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	26
3.3.3 Spesifikasi Komponen.....	26
3.4 Perancangan Hardware	27
3.4.1 Perancangan Robot.....	27
3.5 Flowchart.....	31
3.6 Metode Pengujian.....	33
3.6.1 Objek Pengujian.....	33
3.6.2 Tempat Pengujian	34
3.7 Tahapan Pengujian	34

3.7.1	Pengujian Pergerakan Robot	35
3.7.2	Pengujian Sensitivitas Sensor	36
3.7.3	Pengujian Sistem Kerja Robot	37
3.7.4	Rancangan Tabel Hasil Pengujian	37
BAB IV	.....	40
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	40
4.1	Pengujian Pergerakan Robot	41
4.2	Pengujian Sentivitas Sensor	45
4.3	Pengujian Sumber Daya Robot	49
4.4	Pengujian Sistem Kerja Robot	53
4.5	Pembahasan	57
BAB V	.....	61
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	61
DAFTAR PUSTAKA	.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Hasil Penelitian.....	7
Tabel 2. 2 Simbol-simbol <i>Flowchart</i>	20
Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Keras	26
Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak	26
Tabel 3. 3 Spesifikasi Komponen.....	26
Tabel 3. 4 Spesifikasi Komponen.....	35
Tabel 3. 5 Spesifikasi Komponen.....	36
Tabel 3. 6 Tabel Pengujian.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengukuran Kelembaban Tanah	11
Gambar 2. 2 Panel Surya	12
Gambar 2. 3 Akumulator dan Bagian-bagiannya	13
Gambar 2. 4 <i>Solar Charge Controller</i>	14
Gambar 2. 5 Motor stepper Nema 17	15
Gambar 2. 6 Sensor Soil Moisture.....	16
Gambar 2. 7 Driver motor stepper DRV8825	17
Gambar 2. 8 Stepdown DC LM596.....	17
Gambar 2. 9 LCD 12C Blue With	18
Gambar 2. 10 Pompa DC.....	18
Gambar 2. 11 Relay.....	19
Gambar 3. 1 Blog Diagram Robot Arm Cartesian Penyiram Tanaman.	23
Gambar 3. 2 Desain Perancangan Mekanik robot <i>arm Cartesian</i>	29
Gambar 3. 3 Skematik diagram/ wiring robot arm Cartesian penyiram tanaman.	30
Gambar 3. 4 Flowchart robot arm Cartesian penyiram tanaman.....	32
Gambar 3. 5 Objek Pengujian.....	33
Gambar 3. 6 lantai tempat pengujian.....	34