

SKRIPSI

**DESAIN DAN PENGEMBANGAN LENGAN ROBOT
3-DOF PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS
BERDASARKAN KELEMBABAN TANAH
BERBASIS ARDUINO UNO**



DARY BAHTIAR MAULANA

03051281823052

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

SKRIPSI

**DESAIN DAN PENGEMBANGAN LENGAN
ROBOT 3-DOF PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS
BERDASARKAN KELEMBABAN TANAH
BERBASIS ARDUINO UNO**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH:
DARY BAHTIAR MAULANA
03051281823052**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

DESAIN DAN PENGEMBANGAN LENGAN ROBOT 3-DOF PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERDASARKAN KELEMBABAN TANAH BERBASIS ARDUINO UNO

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

OLEH:
DARY BAHTIAR MAULANA
03051281823052

Indralaya, November 2022

Mengetahui,

& Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing,

A handwritten blue ink signature of Irsyadi Yani, consisting of stylized initials and a surname.

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :**

SKRIPSI

**NAMA : DARY BAHTIAR MAULANA
NIM : 03051281823052
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : DESAIN DAN PENGEMBANGAN
LENGAN ROBOT 3-DOF PENYIRAM
TANAMAN OTOMATIS
BERDASARKAN KELEMBABAN
TANAH BERBASIS ARDUINO UNO
DIBUAT TANGGAL : JANUARI 2022
SELESAI TANGGAL : NOVEMBER 2022**

Indralaya, November 2022

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing,



**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001**



**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001**

HALAMAN PERSETUJUAN


Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Desain dan Pengembangan Lengan Robot 3-DOF Penyiram Tanaman Otomatis Berdasarkan Kelembaban Tanah Berbasis Arduino Uno” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 3 November 2022.

Indralaya, November 2022

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. Barlin, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP.198106302006041001



(.....)

Sekretaris:

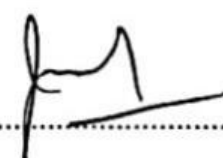
2. Akbar Teguh Prakoso, S.T., M.T.
NIP.199204122022031009



(.....)

Penguji:

3. Gunawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP.197705072001121001



(.....)

Indralaya, November 2022

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing Skripsi



Mengetahui
& Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dary Bahtiar Maulana

NIM : 03051281823052

Judul : Desain dan Pengembangan Lengan Robot 3-DOF Penyiram Tanaman Otomatis Berdasarkan Kelembaban Tanah Berbasis Arduino Uno

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding Author*)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, November 2022



NIM. 03051281823052

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dary Bahtiar Maulana

NIM : 03051281823052

Judul : Desain dan Pengembangan Lengan Robot 3-DOF Penyiram
Tanaman Otomatis Berdasarkan Kelembaban Tanah Berbasis
Arduino Uno

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian, saya buat pernyataan ini dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan siapapun.



Indralaya, November 2022



Dary Bahtiar Maulana
NIM. 03051281823052

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul "DESAIN DAN PENGEMBANGAN LENGAN ROBOT 3-DOF PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERDASARKAN KELEMBABAN TANAH BERBASIS ARDUINO UNO" ini dengan baik tanpa adanya hambatan.

Penelitian skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan masih banyak kekurangan namun berkat bantuan dari berbagai pihak sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik, oleh karena itu dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang turun andil dalam penulisan skripsi ini. Terimakasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada pihak terkait, antara lain:

1. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Ruli Sulaiman, S.T. dan Ibu Supriyanti yang selalu memberikan semangat, dukungan serta do'anya.
2. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing dan selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak/Ibu Dosen penguji Sidang Proposal Skripsi dan Sidang Sarjana jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Bapak/Ibu dosen yang telah memberikan banyak ilmunya sehingga penulis dapat menulis skripsi ini dengan baik.
6. Seluruh karyawan Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membantu penulis dalam mengurus segala keperluan administrasi jurusan.
7. Seluruh Jajaran Instansi Universitas Sriwijaya yang turut membantu memudahkan penulis dalam segala urusan administrasi dan lainnya.

8. Seluruh teman-teman seperbimbingan yang telah saling membantu dalam proses penulisan proposal ini.

Semoga dengan ditulisnya skripsi ini dapat menjadi manfaat bagi banyak orang dan berkontribusi bagi kemajuan negara kita tercinta Indonesia.

Indralaya, November 2022



Dary Bahtiar Maulana
NIM. 03051281823052

RINGKASAN

DESAIN DAN PENGEMBANGAN LENGAN ROBOT 3-DOF PENYIRAM
TANAMAN OTOMATIS BERDASARKAN KELEMBABAN TANAH
BERBASIS ARDUINO UNO

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, November 2022

Dary Bahtiar Maulana: dibimbing oleh Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
DESAIN DAN PENGEMBANGAN LENGAN ROBOT 3-DOF PENYIRAM
TANAMAN OTOMATIS BERDASARKAN KELEMBABAN TANAH
BERBASIS ARDUINO UNO

xxix+48 Halaman, 14 Tabel, 32 Gambar

RINGKASAN

Saat ini semakin banyak orang yang menanam tanaman didalam rumah dengan berbagai jenis tanaman yang ditanam dan setiap jenis tanaman tentunya akan memerlukan perawatan yang berbeda-beda sehingga semakin banyak jenis tanaman maka akan semakin banyak pula waktu yang diperlukan untuk merawat tanaman tersebut. Dalam merawat tanaman setidaknya-tidaknya ada 3 hal yang harus diperhatikan yaitu, cahaya, air, dan pupuk. Dengan adanya teknologi yang memungkinkan untuk menangani permasalahan dalam penyiraman tanaman tentunya akan sangat menghemat waktu dan tenaga dalam merawat tanaman khususnya didalam ruangan. Dengan diimplementasikannya teknologi pertanian dalam skala rumahan membuat aktifitas manusia akan semakin ringan dengan tidak perlunya untuk melakukan penyiraman tanaman secara manual setiap harinya. Berbagai macam inovasi lainnya yang telah dilakukan dalam pengembangan teknologi penyiram tanaman otomatis dapat menjadi acuan dalam mengembangkan teknologi baru guna mempermudah dan mempercepat proses pertanian yang dilakukan dalam skala rumahan.

Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian dilakukan dengan tujuan mendesain dan merealisasikan lengan robot 3-DOF penyiram tanaman otomatis yang dapat membantu mempermudah perawatan tanaman hias dirumah. Penelitian dilakukan dengan mendesain sebuah lengan robot 3-DOF yang bekerja dengan mendeteksi objek uji dikanan, depan, dan dikiri robot. Apabila sensor pada lengan robot mendeteksi tingkat kelembaban objek uji berada dibawah 50% berdasarkan tingkat kelembaban yang dibutuhkan oleh tanaman hias berjenis *Aglaonema Sp*, maka robot akan melakukan penyiraman sampai tingkat kelembaban objek uji mencapai 50%. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa lengan robot mampu mendeteksi adanya perbedaan tingkat kelembaban pada objek uji dan melakukan penyiraman dengan tingkat keberhasilan mencapai 100% dari total 15 kali penyiraman pada objek uji dengan tingkat kelembaban dibawah 50%, yaitu 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%. Waktu rata-rata yang dibutuhkan oleh robot untuk dapat melakukan satu kali proses penyiraman dan kembali ke posisi semula berbeda-beda tergantung pada letak objek uji. Berdasarkan hasil penelitian waktu rata-rata waktu yang dibutuhkan oleh lengan robot untuk melakukan satu kali proses penyiraman pada objek uji yang terletak dikanan, depan, dan kiri lengan robot adalah 12.58 s, 11.38 s, dan 12.05 s.

Kata kunci: Penyiram Tanaman, Robot Lengan, Arduino UNO, Kelembaban Tanah, Sensor Kelembaban Tanah.

SUMMARY

DESAIN DAN PENGEMBANGAN LENGAN ROBOT 3-DOF PENYIRAM
TANAMAN OTOMATIS BERDASARKAN KELEMBABAN TANAH
BERBASIS ARDUINO UNO

Scientific Writing in the form of a thesis, November 2022

Dary Bahtiar Maulana, Supervised of Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.

DESAIN DAN PENGEMBANGAN LENGAN ROBOT 3-DOF PENYIRAM
TANAMAN OTOMATIS BERDASARKAN KELEMBABAN TANAH
BERBASIS ARDUINO UNO

xxix + 48 pages, 14 tables, 32 figures

SUMMARY

Currently, more and more people are growing plants indoors with various types of plants being planted. Each type of plant requires different care, so the more types of plants, the more time is needed to care for them. When caring for plants, at least three things should be considered light, water, and fertilizer. With technology that allows for handling problems in watering plants, it certainly saves time and energy in caring for plants, especially indoors. The implementation of agricultural technology on a household scale makes human activities easier by eliminating the need for manual watering of plants every day. Various other innovations that have been made in the development of automatic plant watering technology can be used as a reference in developing new technologies to simplify and speed up the agricultural process carried out on a household scale.

Based on this background, research was conducted with the aim of designing and realizing a 3-DOF robot arm for automatic plant watering that can help facilitate the care of ornamental plants at home. The research was carried out by designing a 3-DOF robot arm that works by detecting test objects to the

right, front, and left of the robot. If the sensors on the robot arm detect that the moisture level of the test object is below 50%, based on the moisture level required by the *Aglaonema Sp* ornamental plant, the robot will water the plant until the moisture level of the test object reaches 50%. The results of the study showed that the robot arm was able to detect differences in moisture levels on the test objects and water them with a success rate of 100% out of 15 watering cycles on test objects with moisture levels below 50%, namely 0%, 10%, 20%, 30%, and 40%. The average time required by the robot to perform one watering cycle and return to its original position varied depending on the location of the test object. Based on the research results, the average time required by the robot arm to perform one watering cycle on test objects located to the right, front, and left of the robot arm was 12.58 s, 11.38 s, and 12.05 s.

Keywords: Plant Watering, Robotic Arm, Arduino UNO, Soil Moisture, Soil Moisture Sensor.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xi
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	xiii
KATA PENGANTAR.....	xv
RINGKASAN	xvii
SUMMARY	xix
DAFTAR ISI	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxv
DAFTAR TABEL	xxv
DAFTAR LAMPIRAN	xxix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat penelitian	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Aglaonema SP	8
2.3 Definisi Robot	8
2.4 Robot Lengan	9
2.5 Arduino UNO	10
2.6 Motor Servo	10
2.7 Sensor Kelembaban Tanah	11
2.8 Kelembaban Tanah	12
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Diagram Alir Penelitian	13
3.2 Permodelan Desain Eksperimental	14

3.3	Sistem Lengan Robot.....	16
3.3.1	Pompa	17
3.3.2	Breadboard.....	18
3.3.3	Selang	18
3.3.4	Wadah Penampung Air.....	19
3.3.5	Motor Servo	19
3.3.6	Sensor Kelembaban (<i>Soil Moisture</i>).....	20
3.3.7	Objek Uji	21
3.3.8	Sensor HC-SR04.....	22
3.3.9	Arduino UNO	23
3.3.10	Power Supply	24
3.4	Analisa Gaya Lengan Robot.....	24
3.5	Perhitungan Kinematika	25
3.6	Pemrograman Mikrokontroler	26
3.7	Pengujian dan Analisa Kinerja Lengan Robot.....	27
3.8	Validasi Hasil Pengukuran	27
3.9	Data dan Hasil.....	28
3.10	Data dan Hasil.....	28
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1	Pendahuluan.....	29
4.2	Hasil Desain Eksperimental.....	29
4.2.1	Keseluruhan Sistem Lengan Robot	30
4.2.2	Rangkaian Elektronika Lengan Robot.....	32
4.3	Pemrograman Mikrokontroler	32
4.4	Analisa Gaya Lengan Robot.....	33
4.5	Inverse Kinematic	36
4.6	Hasil Pengukuran Tingkat Kelembaban Objek Uji	37
4.7	Waktu Kerja Lengan Robot.....	40
4.8	Data Distribusi Kelembaban Objek Uji.....	41
4.9	Keberhasilan Penyiraman Objek Uji	44
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran	45
	DAFTAR RUJUKAN	i

LAMPIRAN i

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>State of arts</i>	7
Gambar 2.2 Tanaman <i>Aglaonema</i> (Djojokusumo, 2007).....	8
Gambar 2.3 Kerangka lengan robot (Dewantoro, 2020).....	9
Gambar 2.4 Arduino UNO (Ihsanto dan Hidayat, 2014).....	10
Gambar 2.5 Motor Servo SG90 (Latifa dan Saputro, 2018).....	11
Gambar 2.6 Sensor kelembaban tanah (Nurdiawan <i>dkk.</i> , 2020).....	11
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	13
Gambar 3.2 Desain 3D lengan robot.....	15
Gambar 3.3 Keseluruhan sistem	16
Gambar 3.4 Perancangan sistem	17
Gambar 3.5 Pompa air	17
Gambar 3.6 Selang transparan	19
Gambar 3.7 Wadah penampung air	19
Gambar 3.8 Servo MG996R dan Servo SG90.....	20
Gambar 3.9 Sensor kelembaban (Nurdiawan <i>dkk.</i> , 2020)	20
Gambar 3.10 Sensor ultrasonic HC-SR04 (Yudha dan Sani, 2019)	22
Gambar 3.11 Arduino UNO (Ihsanto dan Hidayat, 2014).....	23
Gambar 3.12 Kabel adaptor dan breadboard power supply.....	24
Gambar 3.13 Model 2D desain eksperimental.....	25
Gambar 3.14 3 Way soil meter	28
Gambar 4.1 Desain laser cutting body robot	30
Gambar 4.2 Desain keseluruhan sistem lengan robot.....	30
Gambar 4.3 Keseluruhan penyiram tanaman otomatis	31
Gambar 4.4 Rangkaian sistem penyiram tanaman otomatis.....	32
Gambar 4.5 Proses pemrograman Arduino UNO	33
Gambar 4.6 Diagram benda bebas lengan robot.....	34
Gambar 4.7 Segitiga sembarang lengan robot	36
Gambar 4.8 Pengukuran kelembaban objek uji	39

Gambar 4.9 Hasil pengukuran dengan sensor YL-96	42
Gambar 4.10 Hasil pengukuran objek uji dengan soil meter	42
Gambar 4.11 Hasil pengukuran objek uji dengan sensor lengan robot..	43
Gambar 4.12 Hasil pengukuran objek uji dengan soil meter	43

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Keterangan Desain 3D lengan robot	15
Tabel 3.2	Keterangan gambar desain eksperimental	16
Tabel 3.3	Spesifikasi breadboard	18
Tabel 3.4	Kebutuhan air berdasarkan tingkat kelembaban	21
Table 3.5	Kondisi tanah berdasarkan tingkat kelembaban	22
Tabel 3.6	Spesifikasi Arduino UNO	23
Table 4.1	Keterangan penyiram tanaman otomatis.....	31
Tabel 4.2	Data sensor kelembaban	37
Tabel 4.3	Hasil pengukuran kelembaban sensor sebelum penyiraman .	38
Tabel 4.4	Hasil pengukuran soil meter	38
Tabel 4.5	Hasil pengukuran kelembaban sensor setelah penyiraman....	39
Tabel 4.6	Hasil pembacaan soil meter	40
Tabel 4.7	Waktu penyiraman lengan robot.....	41
Tabel 4.8	Tingkat keberhasilan kerja lengan robot.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Sensor Kelembaban	i
Lampiran 2. Pembuatan Lengan Robot	i
Lampiran 3. Pengukuran Berat Objek Uji	ii
Lampiran 4. Proses Kerja Lengan Robot	ii
Lampiran 5. Pemrograman Mikrokontroler	iii

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara agraris dimana sektor pertanian menjadi salah satu sektor yang memegang peran penting bagi perekonomian nasional Indonesia. Hal ini menyebabkan kemajuan teknologi dibidang pertanian menjadi sangat penting dalam meningkatkan produktifitas dan kualitas dari hasil pertanian di Indonesia. Saat ini banyak teknologi yang dikembangkan guna meningkatkan produktifitas pertanian menjadi lebih efisien dan efektif seperti teknologi pengolahan tanah, penanaman, perawatan, sampai dengan teknologi pemenenan hasil pertanian. Perkembangan teknologi dibidang pertanian yang semakin pesat memungkinkan adanya perkembangan teknologi kearah yang lebih *portable* sehingga bisa dimanfaatkan dalam skala rumahan. Dengan adanya teknologi ini diharapkan dapat memudahkan proses pertanian dalam skala rumahan yang dilakukan didalam ruangan ataupun halaman.

Saat ini semakin banyak orang yang menanam tanaman didalam rumah dengan berbagai jenis tanaman yang ditanam dan setiap jenis tanaman tentunya akan memerlukan perawatan yang berbeda-beda sehingga semakin banyak jenis tanaman maka akan semakin banyak pula waktu yang diperlukan untuk merawat tanaman tersebut. Dalam merawat tanaman setidaknya ada 3 hal yang harus diperhatikan yaitu, cahaya, air, dan pupuk. Dengan adanya teknologi yang memungkinkan untuk menangani permasalahan dalam penyiraman tanaman tentunya akan sangat menghemat waktu dan tenaga dalam merawat tanaman khususnya didalam ruangan. Dengan diimplementasikannya teknologi pertanian dalam skala rumahan membuat aktifitas manusia akan semakin ringan dengan tidak perlunya untuk melakukan penyiraman tanaman secara manual setiap harinya.

Dalam penelitian sebelumnya, (YR, Suppa dan Muhallim, 2021) berhasil menciptakan sistem penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino. Sistemnya bekerja dengan membaca data dari sensor moisture FC-28 apabila sensor mendeteksi kadar tanah kering maka data dari sensor akan dibaca oleh Arduino. Data yang telah dibaca Arduino akan diteruskan ke relay, lalu relay akan meneruskan data yang akan digunakan untuk menjalankan atau menghentikan pompa air. Berbagai macam inovasi lainnya yang telah dilakukan dalam pengembangan teknologi penyiram tanaman otomatis dapat menjadi acuan dalam mengembangkan teknologi baru guna mempermudah dan mempercepat proses pertanian yang dilakukan dalam skala rumahan.

Atas dasar permasalahan yang telah dibahas tersebut maka judul dalam penelitian kali ini adalah: “DESAIN DAN PENGEMBANGAN LENGAN ROBOT 3-DOF PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERDASARKAN KELEMBABAN TANAH BERBASIS ARDUINO UNO”.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas sebelumnya, dirumuskan masalah utama dalam penelitian kali ini adalah bagaimana merealisasikan dan mendesain Lengan Robot yang dapat mempercepat pekerjaan dalam merawat tanaman seperti menyiram tanaman secara otomatis. Karena, pada umumnya penyiraman tanaman masih dilakukan secara manual setiap harinya sehingga akan memerlukan waktu dan tenaga dalam melakukannya.

1.3 Batasan Penelitian

1. Dalam penelitian ini akan banyak masalah yang muncul dan akan dibatasi dengan beberapa pembatas, Adapun beberapa pembatas masalah yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:
 1. Dalam penelitian ini hanya menyiram berdasarkan tingkat kelembaban saja.
 2. Dalam penelitian ini hanya menggunakan Lengan Robot 3 derajat kebebasan tanpa pencapit benda (*Gripper*) dan roda untuk berjalan.
 3. Dalam penelitian ini digunakan objek uji berupa pot berisi tanah tanpa tanaman dengan volume 260 cm^3 dan tingkat kelembaban yang berbeda-beda yaitu 0%-100%.
 4. Dalam penelitian ini lengan robot hanya akan melakukan penyiraman pada objek uji tanpa tanaman dengan kelembaban dibawah 50% saja berdasarkan kebutuhan air pada tanaman *Aglaonema (Aglaonema Spp.)*.
 5. Dalam penelitian ini menggunakan sensor kelembaban sebagai sensor pengidentifikasih tingkat kelembaban objek uji.
 6. Dalam proses validasi data hasil uji hanya dilakukan dengan menggunakan alat *3 Way Soil Meter*
 7. Dalam penelitian ini untuk pengidentifikasian keberadaan objek uji akan digunakan sensor ultrasonic HC-SR04.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian, sebagai berikut:

1. Mendesain dan Merealisasikan Lengan Robot 3-DOF dengan material utama *Acrylic*.
2. Mengetahui jumlah keberhasilan penyiraman berdasarkan tingkat kelembaban objek uji.

3. Mengetahui Waktu yang dibutuhkan Lengan Robot untuk melakukan satu kali proses penyiraman dan kembali lagi kekeadaan semula.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Teknologi pertanian dapat dikembangkan kearah yang lebih portable sehingga dapat digunakan dalam skala rumahan, karena dalam penelitian hanya dibuat dalam bentuk prototipe.
2. Dapat dijadikan referensi dalam pengembangan lengan robot untuk penelitian kedepannya.
3. Dapat mengetahui cara merancang sistem penyiram tanaman otomatis yang dapat diterapkan dalam skala rumah.

DAFTAR RUJUKAN

- Barbade, Mr. G. M., Ganesh, M. M. V., Shivraj, M. P. S., & Bharat, M. S. S. (2021). Automatic Sprinkler System using Arduino. *Indian Journal of Microprocessors and Microcontroller*, 1(2), pp. 12–16. doi: 10.54105/ijmm.b1712.091221.
- Caysar, D., Nusantoro, G. D. & Yudaningtyas, E. (2015). Pengaturan Pergerakan Robot Lengan Smart Arm Robotic Ax-12a Melalui Pendekatan Geometry Based Kinematic Menggunakan Arduino. *Jurnal Mahasiswa TEUB*, 2(7).
- Dewantoro, D. W. (2020). Rancang Bangun Lengan Robot Pemilah Barang Berdasarkan Berat dengan Pemanfaatan Internet Of Things (IoT) Sebagai Kontrol Dan Monitoring Jarak Jauh. *Seminar Hasil Elektro S1 ITN Malang*. Institut Teknologi Nasional Malang, pp. 1–9.
- Djojokusumo, P. (2007). *Aglaonema spektakuler*. AgroMedia.
- Glaser, H. A. & Roßbach, S. (2011). *The Artificial Human a Tragical History*. Peter Lang Frankfurt am Main.
- Ihsanto, E. & Hidayat, S. (2014). Rancang bangun sistem pengukuran pH meter dengan menggunakan mikrokontroler arduino uno. *Jurnal teknologi elektro*, 5(3), p. 142372.
- Irawan, A. (2017). Rancang Bangun Pengendali Gerak Lengan Robot Menggunakan Flex-Sensor Dan Potensiometer Yang Dipasang Pada Lengan Manusia. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Jatmiko, W., Mursanto, P., Tawakal, M. I., Alvissalim, M. S., Hafidh, A., Budianto, E., Kurniawan, M. N., Ahfa, K., Danniswara, K., & Ma'sum, M. A. (2012). *Robotika: Teori dan aplikasi*. Univesitas Indonesia.
- Khoirudin, A. & Yuliantari, R. V. (2021). Sistem automasi rumah tanaman aglonema segala kondisi berbasis arduino uno. in "SENASTER" Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan".

- Latifa, U. & Saputro, J. S. (2018). Perancangan Robot Arm Gripper Berbasis Arduino Uno Menggunakan Antarmuka Labview', *Barometer*, 3(2), pp. 138–141.
- Lutfiyana, L., Hudallah, N. & Suryanto, A. (2017). Rancang bangun alat ukur suhu tanah, kelembaban tanah, dan resistansi. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(2), pp. 80–86.
- Mardika, A. G. & Kartadie, R. (2019). Mengatur kelembaban tanah menggunakan sensor kelembaban tanah yl-69 berbasis arduino pada media tanam pohon gaharu. *JoEICT (Journal of Education And ICT)*, 3(2).
- Muchyar Hasiri, E. & Suryawan, M. A. (2017). Penerapan Alat Sensor Kelembaban Tanah Moisture Probe dengan Dengan Microcontroller ATmega328 Untuk Penyiraman Tanaman Otomatis. Seminar Nasional APTIKOM (SEMNASTIKOM).
- Nugraha, I. D. & Santika, P. M. (2021). Pendekatan Geometri untuk Perhitungan Inverse Kinematics Gerakan Lengan Robot 4 Derajat Kebebasan', *JTM-ITI (Jurnal Teknik Mesin ITI)*, 5(1), pp. 1–8.
- Nurdiawan, O., Ali, I., Rohmat, C. L., & Rinaldi, A. R. (2020). Sistem Kendali Sensor Tanah Sebagai Pemonitor Tingkat Kelembaban Media Tanam Padi. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 5(1), pp. 14–17.
- Rahmawaty, M., Taufik, M. & Hendriko, H. (2017). Robot Penyiram Tanaman. *Jurnal Elektro dan Mesin Terapan*, 3(2), pp. 43–51.
- Satria, M. & Yani, I. (2021). Desain Dan Pengembangan Lengan Robot 3-Dof Penyortir Benda Berdasarkan Jenis Warna Berbasis Mikrokontroller. Sriwijaya University.
- Siskandar, R., Fadhil, M. A., Kusumah, B. R., Irmansyah, I., & Irzaman, I. (2020). Internet of Things: Automatic plant watering system using Android. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 9(4), pp. 297–310.
- YR, K. P., Suppa, R. & Muhallim, M. (2021). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika)*, 6(1), pp. 1–8.

Yudha, P. S. F. & Sani, R. A. (2019). Implementasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino. *EINSTEIN (e-Journal)*, 5(3).