

**RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM OTOMATIS
MENGUNAKAN SENSOR KELEMBAPAN
TANAH PADA BIBIT TANAMAN KELENGKENG
(*Dimocarpus longan* L.) DENGAN MIKROKONTROLER
ARDUINO**

RISKI ADRIYAN PAHLEFI



**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Rancang Bangun Alat Penyiram Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah pada Bibit Tanaman Kelengkeng (*Dimocarpus longan* L.) dengan Mikrokontroler Arduino”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Santosa, M.P selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Muhammad Iqbal Abdi Lubis, S.TP., M.P selaku Dosen Pembimbing II yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan berharga selama proses penyusunan skripsi ini.

Selanjutnya, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Renny Eka Putri, S.TP., M.P. selaku Ketua Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, yang telah memberikan kesempatan serta fasilitas dalam pelaksanaan penelitian. Apresiasi dan rasa terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh dosen di Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan, serta pengalaman yang sangat bermanfaat bagi penulis.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat pada skripsi ini, penulis mengharapkan masukan dan saran yang sifatnya membangun dari para pembaca agar nantinya skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Padang, Oktober 2025

R.A.P



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
ABSTRAK	1
I. PENDAHULUAN	3
1.1 Latar Belakang	3
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Bibit Kelengkeng.....	7
2.2 Pembibitan.....	8
2.3 Penyiraman.....	8
2.4 Kadar Air Tanah.....	9
2.4.1 <i>Volumetric Water Content (VWC)</i>	9
2.4.2 <i>Soil Matric Potential (SMP)</i>	9
2.5 Ambang Kadar Air Tanah	10
2.5.1 Saturasi	10
2.5.2 Kapasitas Lapang (<i>Field Capacity</i>).....	10
2.5.3 Titik Layu Permanen	11
2.5.4 Tekstur Tanah.....	11
2.6 Sistem Kontrol.....	12
2.6.1 <i>Soil Moisture Sensor EP000614</i>	12
2.6.2 Mikrokontroler	13
2.6.3 <i>Relay</i>	14
2.6.4 Arduino UNO	15
2.6.5 Kabel <i>Jumper</i>	15
2.6.6 LCD1602 I2C	17
III. METODOLOGI PENELITIAN	19

3.1 Waktu dan Tempat	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Metodologi Penelitian	19
3.3.1 Identifikasi Masalah	20
3.3.2 Inventarisasi Ide	20
3.3.3 Penyempurnaan Ide	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian	21
3.4.1 Rancangan Sistem Penyiraman Otomatis	21
3.4.2 Kalibrasi Sensor	25
3.5 Pembuatan Instalasi Penyiraman dan Pengujian Sistem Kontrol	26
3.5.1 Persiapan Tanaman	26
3.5.2 Penentuan Level Kondisi Kadar Lengas atau Kadar Air Tanah	27
3.5.3 Penentuan Nilai <i>Set Point</i>	28
3.5.4 Kapasitas Lapangan	29
3.5.5 Titik Layu Permanen	30
3.5.6 Menghitung Kebutuhan Daya Sistem	30
3.6 Pengamatan	31
3.6.1 Kadar Air Tanah	31
3.6.2 Ketepatan Pembacaan Sensor	31
3.6.3 Kebutuhan Air Irigasi	32
3.6.4 Waktu Hidup Pompa	33
3.6.5 Pengamatan Tanaman	33
3.7 Analisis Data	34
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Rancangan Sistem	37
4.2 Pembuatan Instalasi Penyiraman dan Pengujian Sistem Kontrol	39
4.2.1 Kebutuhan Daya Sistem	39
4.2.2 Pengujian Alat	39
4.3 Pengamatan	44
4.3.1 Kadar Air Tanah	44

4.3.2 Ketepatan Pembacaan Sensor.....	46
4.3.3 Kebutuhan Air Irigasi.....	54
4.3.4 Debit Air.....	56
4.3.5 Waktu Hidup Pompa Air.....	56
4.3.6 Tekanan Air Irigasi.....	57
4.3.7 Pengamatan Tanaman	58
V. KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	67



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Contoh Hasil Bacaan Kalibrasi	26
2. Hasil Pengujian Sensor Kelembapan Tanah	41
3. Pengujian Kadar Kapasitas Lapang Metode Gravimetri.....	45
4. Pengujian Titik Layu Permanen Metode Gravimetri	46
5. Perhitungan waktu hidup pompa air.....	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Buah Kelengkeng	7
2. Segitiga Tekstur Tanah.....	12
3. <i>Soil Moisture Sensor</i>	13
4. Mikrokontroler	14
5. Relay.....	14
6. Arduino Uno.....	15
7. Kabel Jumper <i>Male to Female</i>	16
8. Kabel Jumper <i>Male to Male</i>	16
9. Kabel Jumper <i>Female to Female</i>	17
10. LCD 1602 I2C	17
11. Peta Lokasi Penelitian	19
12. Konsep Perancangan Alat	21
13. Diagram Alir Sistem Kontrol	22
14. Skema Sensor Kelembapan Tanah.....	23
15. Skema Pemasangan LCD	24
16. Skema Pemasangan Rangkaian Relay.....	24
17. Skema Rangkaian Sistem Kontrol.....	25
18. Rancangan Sistem Penyiraman	27
19. Penentuan Nilai <i>Set Point</i>	28
20. Hasil Rancangan Sistem Penyiraman.....	37
21. Hasil Rangkaian Sistem Kontrol	38
22. Tampilan LCD Tanah Kering	40
23. Tampilan LCD Tanah Lembap	40
24. Tampilan LCD Tanah Basah.....	41
25. Tiga Indikator Tanah Berbeda (Kering, Lembap, Basah).....	42
26. Posisi Sensor pada Tanah Kering.....	42
27. Posisi Sensor pada Tanah Lembap.....	42
28. Posisi Sensor pada Tanah Basah	42
29. Hasil Kalibrasi Sensor 1 dengan <i>Soil Moisture Tester</i>	43
30. Hasil Kalibrasi Sensor 2 dengan <i>Soil Moisture Tester</i>	44

31. Posisi Peletakan Sensor pada Objek Penelitian.....	47
32. Grafik Perbandingan Bacaan Kadar Air menggunakan Sensor dengan <i>Soil Moisture Tester</i> Hari ke- 3	47
33. Grafik Perbandingan Bacaan Kadar Air menggunakan Sensor dengan <i>Soil Moisture Tester</i> Hari ke- 6	48
34. Grafik Perbandingan Bacaan Kadar Air menggunakan Sensor dengan <i>Soil Moisture Tester</i> Hari ke- 9	49
35. Grafik Perbandingan Bacaan Kadar Air menggunakan Sensor dengan <i>Soil Moisture Tester</i> Hari ke- 12	49
36. Grafik Perbandingan Bacaan Kadar Air menggunakan Sensor dengan <i>Soil Moisture Tester</i> Hari ke- 15	50
37. Grafik Perbandingan Bacaan Kadar Air menggunakan Sensor dengan <i>Soil Moisture Tester</i> Hari ke- 18	51
38. Grafik Perbandingan Bacaan Kadar Air menggunakan Sensor dengan <i>Soil Moisture Tester</i> Hari ke- 21	51
39. Grafik Perbandingan Bacaan Kadar Air menggunakan Sensor dengan <i>Soil Moisture Tester</i> Hari ke- 24	52
40. Grafik Perbandingan Bacaan Kadar Air menggunakan Sensor dengan <i>Soil Moisture Tester</i> Hari ke- 27	53
41. Grafik Perbandingan Bacaan Kadar Air menggunakan Sensor dengan <i>Soil Moisture Tester</i> Hari ke- 30	53
42. Perakaran Tanaman	55
43. Grafik Pengamatan Tinggi Tanaman	59
44. Grafik Pengamatan Jumlah Helai Daun	60
45. Grafik Pengamatan Diameter Batang.....	60

RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM OTOMATIS MENGUNAKAN SENSOR KELEMBAPAN TANAH PADA BIBIT TANAMAN KELENGKENG (*Dimocarpus longan* L.) DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO

Riski Adriyan Pahlefi¹, Santosa², Muhammad Iqbal Abdi Lubis²

ABSTRAK

Sistem penyiraman tanaman yang dilakukan secara manual memiliki kelemahan dalam efisiensi waktu, tenaga, dan distribusi air, sehingga berpotensi menghambat pertumbuhan tanaman. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan merancang dan membangun alat penyiram otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah pada bibit kelengkeng (*Dimocarpus longan* L.) berbasis mikrokontroler Arduino. Penelitian menggunakan metode eksperimen yang meliputi tahap perancangan sistem, kalibrasi sensor, instalasi sistem penyiraman, serta pengujian alat dalam mempertahankan kelembapan tanah sesuai kebutuhan tanaman. Pengamatan dilakukan selama 30 hari terhadap dua perlakuan, yaitu penyiraman secara kontrol dan penyiraman manual. Parameter pertumbuhan tanaman yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan bibit kelengkeng pada penyiraman otomatis sebanding dengan penyiraman manual. Pada hari ke-30, tinggi tanaman mencapai 38,03 cm (otomatis) dan 37,07 cm (manual), jumlah daun masing-masing 80 helai dan 77 helai, serta diameter batang 19,56 mm dan 18,88 mm. Sistem yang dirancang mampu menjaga kelembapan tanah berada pada *set point* antara kapasitas lapang dan titik layu permanen. Kesimpulan dari penelitian ini adalah alat penyiram otomatis mampu bekerja secara efektif dan efisien, membantu menghemat waktu dan tenaga, serta tidak menghambat pertumbuhan bibit kelengkeng sehingga layak dijadikan alternatif bagi petani dalam sistem irigasi modern.

Kata kunci: bibit kelengkeng, efisiensi waktu, kelembapan tanah, penyiraman, pertumbuhan tanaman

**RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM OTOMATIS
MENGUNAKAN SENSOR KELEMBAPAN
TANAH PADA BIBIT TANAMAN KELENGKENG
(*Dimocarpus longan* L.) DENGAN MIKROKONTROLER
ARDUINO**

Riski Adriyan Pahlefi¹, Santosa², Muhammad Iqbal Abdi Lubis³

ABSTRACT

*The manual plant watering system has weaknesses in terms of time, energy, and water distribution efficiency, thus potentially inhibiting plant growth. To overcome these problems, this study was conducted with the aim of designing and building an automatic watering device using a soil moisture sensor for longan (*Dimocarpus longan* L.) seedlings based on an Arduino microcontroller. The study used an experimental method that included the system design stage, sensor calibration, watering system installation, and testing the device in maintaining soil moisture according to plant needs. Observations were carried out for 30 days on two treatments, namely watering using a control system and manual watering. The observed plant growth parameters included plant height, number of leaves, and stem diameter. The results showed that the growth of longan seedlings in automatic watering was comparable to manual watering. On the 30th day, the plant height reached 38.03 cm (automatic) and 37.07 cm (manual), the number of leaves was 80 and 77, respectively, and the stem diameter was 19.56 mm and 18.88 mm. The designed system maintains soil moisture at a set point between field capacity and the permanent wilting point. The study concluded that the automatic sprinkler is effective and efficient, saving time and energy, and does not inhibit the growth of longan seedlings, making it a suitable alternative for farmers in modern irrigation systems.*

Keywords: *longan seedlings, plant growth, soil moisture, time efficiency, watering*