

**RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAMAN BIBIT
CABAI SECARA OTOMATIS BERBASIS *SOIL
MOISTURE SENSOR***

SKRIPSI



Disusun oleh :

DONI APRIANDI
NIM: 318120012

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAMAN BIBIT CABAI SECARA OTOMATIS BERBASIS *SOIL MOISTURE SENSOR*

Disusun oleh :

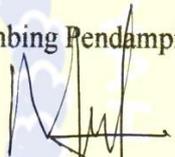
DONI APRIANDI
NIM: 318120012

Setelah Membaca dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa skripsi ini
Telah Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah

Pembimbing Utama,


Karvanik ST., MT
NIDN :0751128602

Pembimbing Pendamping,


Muanah S. TP., M. Si
NIDN : 0831129007

Mengetahui :
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,


Baha Wiryo, SP., M.Si
NIDN : 0805018101

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAMAN BIBIT CABAI SECARA OTOMATIS BERBASIS *SOIL MOISTURE* *SENSOR*

Disusun oleh :

Doni Apriandi

NIM : 318120012

Pada Hari, Kamis tanggal 04 Agustus 2022
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Tim Penguji :

1. Kariyanik S.T., M.T
Ketua

(.....)

2. Muanah S.TP., M. Si
Anggota

(.....)

3. Budy Wiryono, SP., M.Si
Anggota

(.....)

Skripsi Ini Telah Diterima Sebagai Bagian Dari Persyaratan Yang Diperlukan
Untuk Mencapai Kebulatan Studi Program Strata Satu (S1)
Untuk Mencapai Tingkat Sarjana Pada Program
Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Mataram

Mengetahui :

Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,


Budy Wiryono, SP., M.Si
NIDN : 0805018101

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/ataupun dokter), baik di universitas muhammadiyah mataram maupun perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karna karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Mataram, 04 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Doni Apriandi
Nim.318120012



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DOMI APRIANDI
NIM : 818120012
Tempat/Tgl Lahir : PRINGGA BAYA, 28 JULY 1999
Program Studi : Teknik Pertanian
Fakultas : Pertanian
No. Hp : 087 757 012 875
Email : domi.apriandi@sci.dgmat.ac.id

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

PANCANG BANGUN ALAT PEMIRAMAN BIBIT CABAH SECARA
OTOMATIS BERBASIS SOIL MOISTURE SENSOR

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 40%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 29 Agustus2022
Penulis



DOMI APRIANDI
NIM. 818120012

Mengetahui,
Kepala UPT Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.
NIDN. 0802048904

salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DOMI APRIANDI
 NIM : 318120012
 Tempat/Tgl Lahir : PEMANGGA BAYA, 28 Juli 1999
 Program Studi : Teori Perencanaan
 Fakultas : Perencanaan
 No. Hp/Email : 087 707 012 875 / domi.aprianda.s31@gmail.com
 Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama **tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta** atas karya ilmiah saya berjudul:

RANCANG BAHAN ALAT PEMERAMAN KERTAS SECARA OTOMATIS
BERBASIS SOIL MOISTURE SENSOR

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 29 Agustus 2022
 Penulis


DOMI APRIANDI
 NIM. 318120012

Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT


Iskandar, S.Sos., M.A.
 NIDN. 0802048904

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“something beautiful that needs a process, sesuatu yang indah itu butuh proses ”

“berusahalah untuk tidak menjadi manusia yang berhasil, tapi berusahalah
menjadi manusia yang berguna”

(Albert Einstein)



PERSEMBAHAN :

Bismillahirohmanirohim....

Dengan rahmat ALLAH yang maha pengasih. Dengan ini saya persembahkan karya tulis ini untuk :

- ☺ Untuk ibu ku tercinta yang selalu merawat dan membesarkanku dengan penuh kasih sayang, yang selalu medoakanku di setiap sujudnya, yang mengajarkan arti keiklasan yang sesungguhnya dalam kehidupan tak henti- hentinya memberikanku kasih sayang, andaikan setiap helaan napas adalah kebaikan maka tak terukur kebaikanmu ibu, dan jika rasa syukur lebih mulia dari cinta aku bersyukur menjadi anakmu ibu, terimakasih ibu untuk semuanya.
- ☺ Untuk keluarga yang telah mendoakan dan memberikan saya suport terimakasih untuk motivasi dan do'anya.
- ☺ Teman seperjuangan (Liza, Silda, Nanda, Dina, Ronia, Megy, Roby, Fisah, Monica, melin, Wahyu, Wire, Jiapril Darma dan Qodri) terimakasih
- ☺ Dosen dosen dilingkungan fakultas pertanian universitas muhammadiyah mataram atas bimbingan pengetahuannya selama 4 tahun kuliah semoga ALLAH SWT membalas kebaikan ayahanda dan bunda semua aamiin.
- ☺ Almamater universitas muhammadiyah mataram

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Hirobbil Alamin, segala puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT, karena hanya dengan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya semata yang mampu mengantarkan penulis dalam penyusunan rencana penelitian ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa setiap hal yang tertuang dalam rencana penelitian ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan materi, moril dan spiritual dari banyak pihak. Untuk itu penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Budy Wiryono, SP., M.Si, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Syirril Ihromi, SP., MP, selaku wakil Dekan 1 Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Adi Saputrayadi, SP., M.Si, selaku wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Muliatiningsih, SP., M.P, selaku Ketua Program Studi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
5. Karyanik, S.T.,M.T, selaku Pembimbing Utama.
6. Muanah, S.TP.,M.Si, selaku pembimbing pendamping
7. Keluarga, khususnya kedua orang tua yang banyak memberikan semangat dan dukungannya kepada penulis, sehingga tidak ada kata menyerah untuk maju.
8. Seluruh staf fakultas pertanian, sahabat saya yang selalu memberikan semangat yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
9. Kepada rekan- rekan yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan yang ada pada penulisan ini, oleh karena itu kritik dan saran yang akan menyempurnakan sangat penulis harapkan.

Mataram, 04 Agustus 2022

Penulis

RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAMAN BIBIT CABAI SECARA OTOMATIS BERBASIS *SOIL MOISTURE SENSOR*

Doni Apriandi¹, Karyanik, S.T., M.T²,
Muanah, S.TP., M.Si³

ABSTRAK

Indonesia merupakan Negara maritim yang memiliki luas daratan 1,919 juta kilometer, selain sebagai negara maritim juga merupakan negara agraris dengan lahan yang subur dengan 2 musim yaitu musim hujan dan kemarau. Pada musim hujan biasanya tanaman pangan tidak perlu dilakukan penyiraman karena ketersediaan air cukup. Sedangkan pada musim kemarau ketersediaan air minim sehingga harus disiram sesuai dengan kebutuhan tanaman. Tujuan penelitian ini, merancang alat penyiraman bibit tanaman secara otomatis berbasis *soil moisture sensor* dan melakukan uji kinerja alat penyiraman bibit tanaman secara otomatis berbasis *soil moisture sensor*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan merancang alat dan mengujinya langsung di lapangan pada pembibitan tanaman cabai. Adapun parameter yang di uji antara lain kelembaban tanah, tinggi bibit tanaman, jumlah daun dan persentase pertumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat penyiraman bibit cabai secara otomatis bekerja dengan baik sehingga kelembaban tanah tetap terjaga sehingga pertumbuhan optimal. Nilai Kelembaban tanah rata-rata dalam kategori lembab, tinggi bibit tanaman dalam dua minggu mencapai 2 cm, dan jumlah daun selama pengujian alat dalam dua minggu berjumlah 2 helai daun, persentase pertumbuhan mencapai 91,6% sehingga dapat disimpulkan alat ini mampu bekerja secara efektif dalam pemberian air tanaman.

Kata Kunci :Alat Penyiraman Tanaman Otomatis, *Soil Moisture Sensor*, Pertumbuhan Bibit Tanaman

- 1 : Mahasiswa Peneliti
- 2 : Dosen Pembimbing Pertama
- 3 : Dosen Pembimbing Pendamping

AN AUTOMATIC WATERING DESIGN SYSTEM OF CHILLI SEEDS BASED ON SOIL MOISTURE SENSOR

Doni Apriandi¹, Karyanik, S.T., M.T², Muanah, S.TP., M.Si³

ABSTRACT

In addition to being a marine nation with a 1.919 million km² land area, Indonesia is also an agricultural nation with fertile terrain and two distinct seasons, the rainy and dry. Food crops typically don't need to be irrigated during the rainy season because there is enough water available. Water must be provided in accordance with the needs of the plant because there is little water available during the dry season. This study's objectives were to construct an automatic watering system based on a soil moisture sensor and evaluate the effectiveness of an automatic watering system for a plant. Creating instruments and putting them to the test in chili nurseries, this study employs an experimental methodology. Tested variables include soil moisture, plant seed height, leaf count, and growth rate. The outcomes demonstrated that the automatic chili seed watering system performed as intended, preserving soil moisture for optimum growth. Given that the average soil moisture value falls into the moist category, plant seeds grow to a height of 2 cm after two weeks, have 2 leaves after two weeks of tool testing, and grow at a rate of 91.6%, it can be said that this tool can effectively supply plants with water.

Keywords: *Automatic Plant Watering Equipment, Soil Moisture Sensor, Plant Seed Growth*

- 1: Student
- 2: First Advisor
- 3: Second Advisor



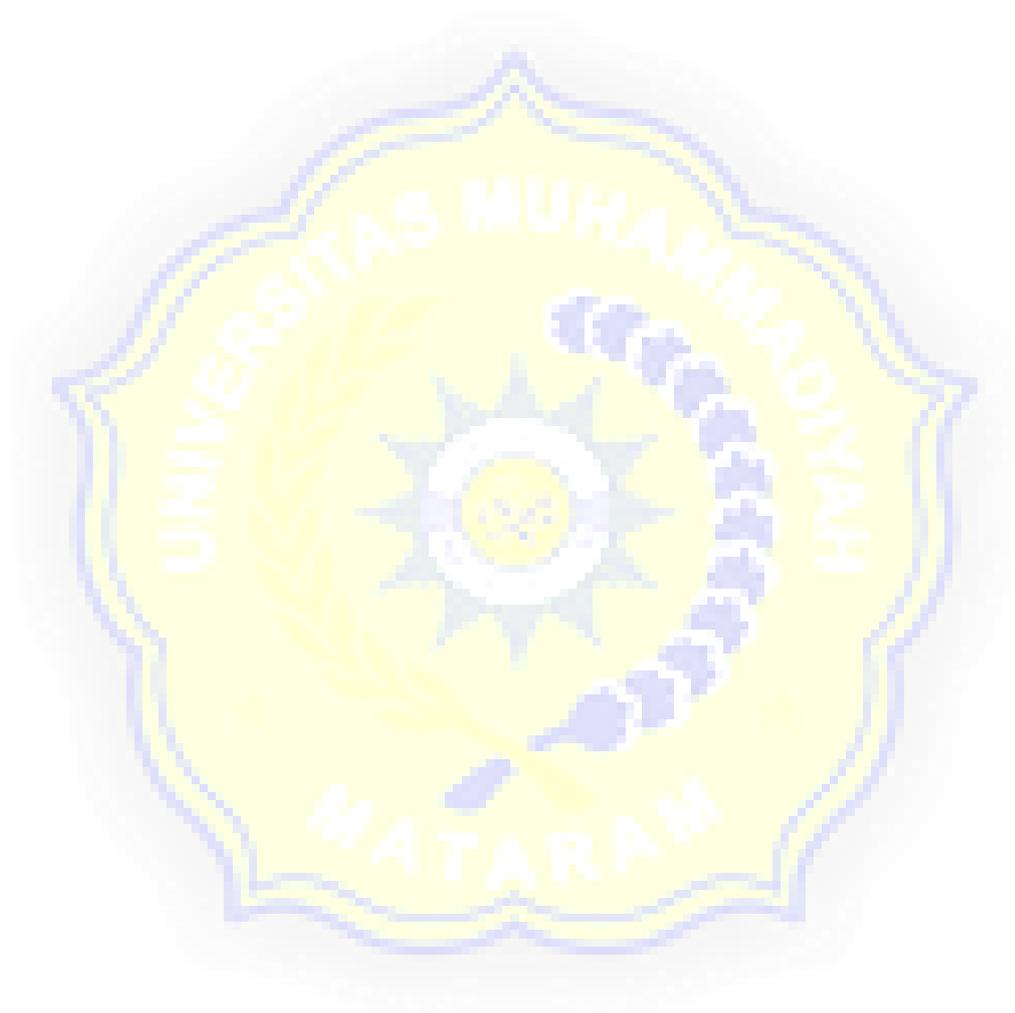
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN DEPAN	
HALAMAN PENJELASAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Penelitian	3
1.3.2. Manfaat Penelitian	3

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tanah	4
2.2. Kebutuhan Air Tanaman	5
2.3. Sensor	6
2.3.1. Pengertian Sensor	6
2.3.2. Soil Moisture Sensor.....	7
2.4. LCD	9
2.4.1. Pengertian LCD	9
2.4.2. Chipsheet.....	9
2.4.3. Display	10
2.5. Mikrokontroler	10
2.5.1. Arduino.....	11
2.5.2. Struktur Pemrograman Arduino	15
2.5.3. Arduino IDE	15
2.6. Relay	16
2.6.1. Pengertian Relay.....	16
BAB III. METODELOGI PENELITIAN.....	19
3.1. Metode Penelitian.....	19
3.2. Perancangan Alat	19
3.3. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	19
3.4. Alat Dan Bahan	19
3.4.1. Alat Penelitian	19
3.4.2. Bahan Penelitian.....	20

3.5. Prosedur Penelitian	20
3.5.1. Persiapan Alat	20
3.5.2. Perancangan Perangkat Keras	20
3.5.3. Pembuatan Skema Rangkaian	21
3.6. Parameter Pengujian	23
3.6.1. Kelembaban Tanah	22
3.6.2. Tinggi Tanaman	22
3.6.3. Jumlah Daun	22
3.6.4. Presentase Pertumbuhan	22
3.7. Diagram Alir	23
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Hasil Perancangan Alat	24
Perancangan Alat	24
Pemrograman Arduino uno R3	25
4.2. Hasil Pengujian Alat	27
4.2.1. Kelembaban Tanah	27
4.2.2. Pertumbuhan Tanaman	39
Tinggi Tanaman	29
Jumlah Daun	31
Persentase Pertumbuhan	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1. Kesimpulan	35
5.2. Saran	35

DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN- LAMPIRAN	39

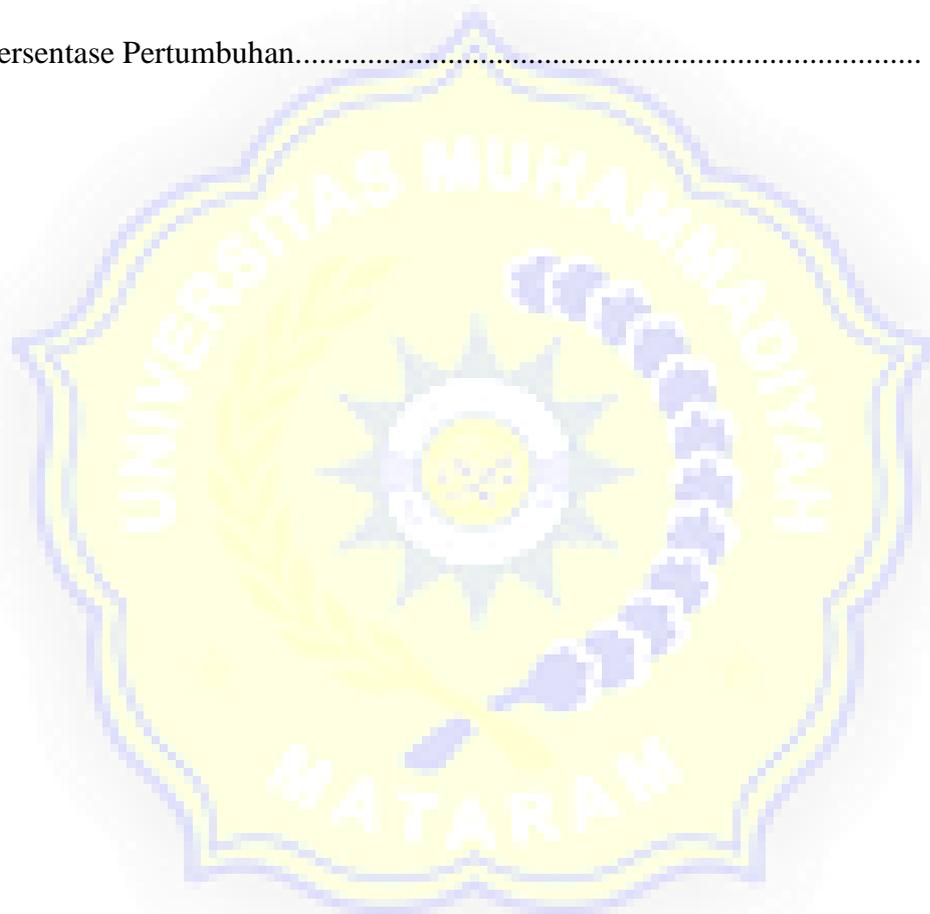


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Soil Moisture Sensor.....	8
2. LCD.....	10
3. Ardiuno	13
4. Arduino IDE.....	16
5. Relay	16
6. Perancangan Perangkat Keras	21
7. Skema Rangkaian.....	21
8. Diagram Alir Penelitian	23
9. perakitan alat dan Percobaan Sansor.....	25
10. Hardware dan Sofware.....	26
11. Hasil Pembacaan Data Analog.....	38
12. Pertumbuhan Tinggi Tanaman.....	30
13. Jumlah Daun	31

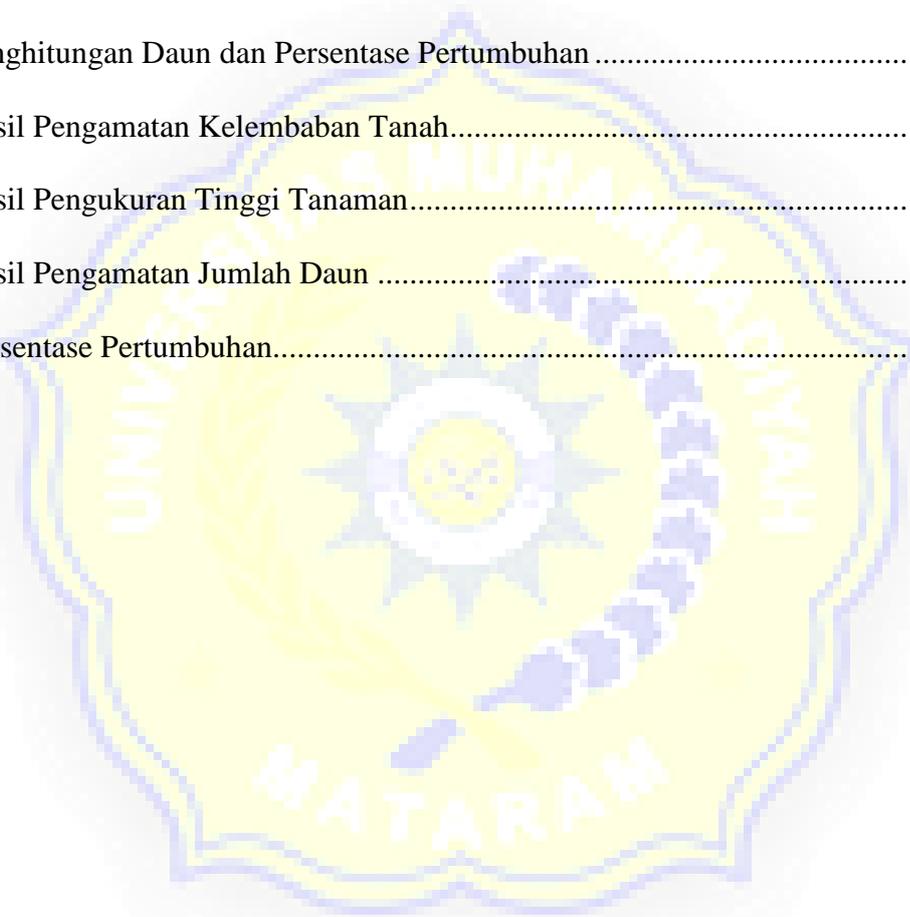
DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tingkat Kelembaban Tanah	8
2. Deskripsi Arduino Uno	15
3. Komponen Penyusun Alat.....	24
4. Hasil Pengujian Alat Penyiraman Bibit Tanaman Secara otomatis	38
5. Persentase Pertumbuhan.....	32



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Perancangan Alat	39
2. Pemrograman Alat	40
3. Pengukuran Tinggi Tanaman	40
4. Penghitungan Daun dan Persentase Pertumbuhan	40
5. Hasil Pengamatan Kelembaban Tanah.....	41
6. Hasil Pengukuran Tinggi Tanaman.....	41
7. Hasil Pengamatan Jumlah Daun	42
8. Persentase Pertumbuhan.....	42



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia merupakan negara maritim dengan luas daratan 1.919.000 km. Tidak hanya negara maritim, tetapi juga negara agraris dengan tanah yang subur dengan dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Pada musim hujan, tanaman pangan biasanya tidak perlu disiram karena mendapat cukup air hujan. Sebaliknya, pada musim kemarau penyiraman harus dilakukan secara teratur sesuai dengan kebutuhan tanaman. Selama ini petani biasanya tidak menanam tanaman pangan pada musim kemarau. Mereka khawatir hasil panen tidak akan tumbuh merata dan gagal panen. Ketergantungan petani pada musim hujan mengurangi produksi pertanian, dan kekurangan air juga dapat menyebabkan gagal panen. Untuk mengatasi pembatasan musim kemarau dan memungkinkan petani bercocok tanam di musim kemarau, diperlukan teknologi bantu yang membantu petani memenuhi kebutuhan air tanaman mereka. Teknologi ini didasarkan pada teknologi informasi dan komunikasi dunia. Suatu bentuk chip mikrokontroler yang diprogram untuk mengontrol sistem irigasi secara otomatis. Kelembaban tanah dapat direkam dengan bantuan sensor sehingga kita tahu persis kapan tanaman membutuhkan air. Jadi petani tidak perlu menyiram secara manual. Pasokan air yang optimal sesuai dengan kebutuhan tanaman, memungkinkan tanaman untuk terus tumbuh secara merata dan produktif.

Petani masih mengandalkan musim hujan untuk bercocok tanam, sehingga berspekulasi produksi pertanian akan selalu tidak stabil. Harga pertanian bisa naik signifikan pada musim kemarau karena berkurangnya produksi. Di sisi lain, pada saat musim hujan, volume produksi tinggi, harga rendah, produk rusak, dan volume pasokan besar, sehingga tidak dapat dipasarkan. Hal ini menyebabkan kerugian dan kegagalan panen bagi banyak petani. Pada musim kemarau, petani yang ingin melanjutkan bercocok tanam harus mengeluarkan tenaga dan biaya tambahan untuk menyiram secara manual agar tanaman mereka tetap tumbuh dan menghasilkan. Untuk mengatasi permasalahan di atas, penulis berinisiatif merancang dan membuat alat untuk membantu petani dalam penyediaan air, yaitu sprinkler otomatis yang bekerja baik pada musim kemarau maupun musim hujan. Alat ini menggunakan chip mikrokontroler yang diprogram berdasarkan pendeteksian sensor kelembaban tanah di lahan pertanian. Alat tersebut akan secara otomatis menyirami tanaman Anda saat kondisi tanah mengering. Sebaliknya, jika tanah basah, maka secara otomatis akan berhenti..

Daerah Nusa Tenggara Barat merupakan daerah yang memiliki lahan kering yang cukup luas hingga mencapai +1.807.463 ha, atau 84 % dari total seluruh luas wilayah +20.153,15 km² (Suwardji, 2004). Luas lahan kering yang potensial untuk tanaman pangan adalah seluas 211.635 ha (BPS NTB, 2010). Sehingga sangat tepat penggunaan alat penyiraman otomatis berbasis mikrokontroler pada area tanaman sangat efektif dapat mengontrol kebutuhan air pada tanaman secara teratur.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat di rumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat penyiraman bibit tanaman secara otomatis berbasis *soil mouisture sensor*.
2. Bagaimana hasil kinerja alat penyiraman bibit tanaman secara otomatis berbasis *soil mouiture sensor*.

1.3 Tujuan dan manfaat penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang alat penyiraman bibit tanaman secara otomatis berbasis *soil mouisture sensor*.
2. Mengetahui hasil kinerja perancangan alat penyiraman bibit tanaman secara otomatis berbasis *soil maisture sensor* .

1.3.2 Manfaat Penelitian

1. Bagi mahasiswa, dapat merekayasa alat penyiraman bibit tanaman cabai secara otomatis berdasarkan perkembangan ilmu dan teknologi
2. Bagi masyarakat, dapat membantu aktifitas, dan mengefesiensikan waktu dalam pemberian air tanaman.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanah

Tanah berperan penting dalam kelangsungan hidup tanaman, menyediakan nutrisi, air dan mendukung akar. Sebagai kelangsungan hidup manusia, kehidupan manusia terabaikan. Oleh karena itu, manusia sebagai organisme berperan penting dalam memanfaatkan fungsi tanah untuk menjaga keutuhan, kualitas dan kuantitasnya..

Struktur tanah yang berongga juga merupakan ruang bernapas yang baik bagi akar dan tanaman. Tanah juga merupakan habitat bagi berbagai mikroorganisme yang berada di bawah permukaan tanah. Untuk beberapa hewan darat, tanah menjadi tempat mereka tinggal dan bergerak. Ilmu yang mempelajari berbagai aspek tanah disebut ilmu tanah. Dari segi klimatologi, tanah sendiri dapat menyebabkan erosi, namun tanah berperan penting sebagai reservoir dan pengendali erosi (Naibaho, 2017).

Warna tanah adalah fitur yang paling berkesan dan penting. Warna tanah sangat bervariasi, dari hitam tua, coklat, merah bata, jingga, kuning hingga putih. Selain itu, tanah dapat memiliki lapisan warna yang berbeda sebagai akibat dari proses kimia (pengasaman) atau pencucian (bleaching). Warna gelap juga bisa disebabkan oleh adanya mangan, belerang dan nitrogen. Warna tanah yang kemerahan atau kekuningan biasanya disebabkan oleh kadar oksida besi yang tinggi. Warna yang berbeda muncul karena pengaruh kondisi proses kimia pembentukannya. Atmosfer aerobik dan pengoksidasi menyebabkan perubahan warna seragam atau bertahap,

sedangkan atmosfer anaerobik dan reduksi menyebabkan pola warna berbintik-bintik atau terkonsentrasi (Naibaho, 2017).

Satuan kelembaban tanah yang umum digunakan adalah RH, yaitu kelembaban relatif atau kelembaban. RH adalah satuan ukuran yang menggambarkan jumlah tetesan air di udara pada suhu tertentu dibandingkan dengan jumlah maksimum tetesan air yang dapat ada di udara pada suhu tertentu. RH dinyatakan sebagai persentase. Jika nilai RH tanah di bawah 30% RH maka kondisi tanah adalah tanah kering/udara bebas, jika di atas 80% RH maka kondisi tanah adalah tanah/air lembab (Bayu, 2015).

Tanah dengan kapasitas air yang besar mudah menghantarkan listrik walaupun nilai hambatannya kecil. Tanah dengan ketahanan yang tinggi dan konduktivitas yang buruk (Junaidi, 2016). Oleh karena itu, semakin tinggi nilai kadar air tanah, maka semakin tinggi pula nilai kadar airnya. Sebaliknya, ia menghantarkan listrik lebih baik dalam kondisi basah, sehingga semakin rendah kadar air tanah, semakin rendah tingkat kelembabannya, sehingga kurang konduktif dalam kondisi seperti itu..

2.2. Kebutuhan Air Tanaman

Ketersediaan air menentukan keberhasilan produksi tanaman, karena air merupakan kebutuhan dasar tanaman. Kebutuhan air meningkat dengan meningkatnya kadar air tanah, tetapi efisiensi penggunaan air tertinggi terjadi ketika kadar air tanah antara 55 dan 70% dari kapasitas lapangan (Juan-juan et al., 2012). Kekurangan atau kelebihan air pada tanaman mempengaruhi pertumbuhan dan produksi (Kurnia, 2004). Menurut Gonzalez dkk. (2007)

Cabai rawit sensitif terhadap kekurangan air karena sistem perakarannya yang dangkal..

Kebutuhan air tanaman dapat ditentukan dengan menggunakan koefisien tanaman (k_c) dan evapotranspirasi referensi (E_{To}). Penguapan referensi dapat dihitung dengan menggunakan faktor panci (K_p) dan penguapan panci (E_o). Nilai koefisien tanaman bervariasi dari tanaman ke tanaman pada setiap tahap pertumbuhan tanaman. Koefisien pan (K_p) berkisar antara 0,6 hingga 0,9 (Allen et al., 1998). Koefisien tanaman (k_c) terendah pada awal pertumbuhan, mencapai puncaknya saat berbunga atau berbuah, dan menurun sebelum matang. Tahap pertumbuhan tanaman maksimal (berbunga atau berbuah) membutuhkan air dalam jumlah besar (Miranda et al., 2006). Oleh karena itu, untuk merencanakan dengan lebih akurat berapa banyak dan kapan harus menyiram, Anda perlu mengetahui tahap pertumbuhan tanaman Anda, panjang setiap tahap pertumbuhan, dan tahap pertumbuhan kritis. Liu dkk. (2012) menemukan bahwa kebutuhan air tanaman sama dengan evapotranspirasi.

2.3. Sensor

2.3.1. Pengertian Sensor

Sensor adalah transduser yang dirancang untuk mengubah gerakan, panas, cahaya, atau fluktuasi cahaya secara magnetis dan kimiawi menjadi tegangan dan arus. Sensor adalah komponen penting dari berbagai perangkat. Sensor juga bertindak sebagai alat pengukur. Sensor sendiri sering digunakan dalam proses pendeteksian proses

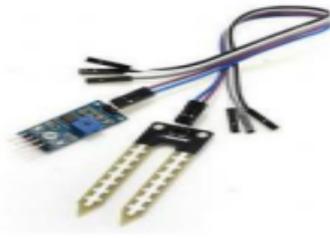
pengukuran. Sensor yang biasa digunakan di berbagai rangkaian elektronika antara lain sensor cahaya atau cahaya, sensor suhu, dan sensor tekanan (Junaidi, 2016).

Sensitivitas sensor menunjukkan seberapa sensitif sensor terhadap variabel yang diukur. Sensitivitas sering dinyatakan sebagai angka yang mewakili perubahan output dibandingkan dengan perubahan unit input. Beberapa sensor mungkin memiliki sensitivitas yang dinyatakan sebagai 1 volt per derajat. Ini berarti bahwa untuk setiap perubahan input, output berubah sebesar 1 volt. (Junaidi, 2016).

2.3.2. Soil Moisture Sensor

Sensor kelembaban tanah adalah sensor kelembaban tanah yang bekerja berdasarkan prinsip membaca kadar air tanah di sekitarnya. Sensor ini adalah sensor berteknologi rendah, tetapi ideal untuk memantau tingkat kelembaban tanah untuk tanaman (Oktofani, Y. dkk, 2014).

Sensor menggunakan dua konduktor untuk menggerakkan arus melalui tanah dan membaca resistansi untuk mendapatkan tingkat kelembaban. Semakin banyak kelembaban di dalam tanah, semakin mudah listrik mengalir (resistansi tinggi), dan semakin kering tanah, semakin sedikit ia menghantarkan listrik (resistansi rendah). Sensor Kelembaban Tanah dalam penerapannya membutuhkan daya 5V dengan tegangan keluaran 0-4.2V.:



Gambar 1. *Soil Moisture Sensor* (Sumber: Kelas Robot, 2015)

Sensor kelembaban diatur dalam dua bagian. Salah satunya adalah papan elektronik dan yang lainnya adalah probe dengan dua bantalan untuk mendeteksi kadar air. Ini adalah sensor analog. Arduino UNO menggunakan analog-to-digital converter (ADC) dari 0 hingga 1023. Semakin tinggi nilai ADC maka kelembaban tanah semakin rendah. Memberikan nilai kelembaban tanah dalam persen sebagai (Jariyayothin, P. dkk, 2018).

$$\% \text{Soil Moisture} = 100 - \frac{ADC}{1023} \times 100$$

Dalam studi ini, tanaman hias secara umum dapat diklasifikasikan menjadi tiga tingkatan dalam hal kebutuhan air, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.2. (Jariyayothin, P. dkk, 2018).

Tabel 1. Tiga tingkat kelembaban tanah di ADC dan nilai presentase untuk Sensor kelembaban yaitu:

<i>ADC</i>	<i>Percentage</i>	<i>Soil condition</i>
710 ~ 1023	31.5 ~ 0	<i>Low</i>
410 ~ 700	60.8 ~ 31.6	<i>Medium</i>
0 ~ 400	100 ~ 60.9	<i>High</i>

2.4. LCD

2.4.1. Pengertian LCD

LCD (Liquid Crystal Displays) digunakan sebagai prototipe informasi untuk berinteraksi dengan mikrokontroler. LCD dilengkapi dengan bus data 8-bit (DB0-DB7) yang digunakan untuk mengirimkan data ASCII (American Standard Code for Information Interchange). Perintah kontrol kerjanya. Modul LCD itu sendiri terdiri dari tampilan dan lembaran chip, yang sebenarnya adalah mikrokontroler. (Nadiya, 2016).

2.4.2. Chipsheet

Chip sheet ini bertanggung jawab untuk mengatur tampilan informasi, mengatur tampilan informasi, dan mengatur komunikasi dengan mikrokontroler yang menggunakan layar LCD. Antarmuka yang kami buat pada dasarnya adalah komunikasi antara dua mikrokontroler. (Nadiya, 2016).

2.4.3. Display

Penelitian ini menggunakan LCD 1602 karakter yang memiliki lebar tampilan 2 baris dan 16 kolom dengan konektor 16 pin. LCD adalah jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai tampilan utama, dan nyaman untuk menampilkan status perangkat sensor. Menampilkan data teks, teks, dan grafik. Layar kristal cair digunakan di berbagai bidang, termasuk perangkat elektronik seperti televisi, kalkulator, dan layar komputer. Aplikasi LCD yang digunakan

adalah LCD dot matrix penghitung karakter 2x16. Di bawah ini adalah gambaran umum dari LCD 2x16 yang disediakan pada Gambar 2.:



Gambar 2. LCD Karakter 1602 (Sumber: KelasRobot, 2015)

2.5. Mikrokontroler

Mikrokontroler (juga disebut pengontrol tertanam) adalah sistem yang berisi input atau output, memori, dan prosesor yang digunakan dalam produk seperti mesin cuci, pemutar video, mobil, dan telepon. Pada dasarnya, mikrokontroler adalah komputer kecil yang membuat keputusan, melakukan tugas berulang, berinteraksi dengan perangkat eksternal seperti sensor ultrasonik untuk mengukur jarak ke objek, dan GPS sistem penentuan posisi global. Anda dapat menggunakan penerima. Memperoleh data posisi bumi dari satelit dan motor untuk mengontrol pergerakan robot. Sebagai komputer kecil, mikrokontroler cocok untuk diterapkan pada objek kecil seperti pengontrol robot (Syahwil, M., 2013).

Mikrokontroler (juga dikenal sebagai pengontrol tertanam) adalah sistem yang berisi input atau output, memori, dan prosesor yang digunakan dalam produk seperti mesin cuci, pemutar video, mobil, dan telepon. Pada dasarnya mikrokontroler adalah komputer kecil yang membuat keputusan, melakukan tugas berulang, menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur

jarak ke objek, memperoleh data posisi bumi dari satelit, dan mengontrol motor. Dapat digunakan untuk berinteraksi dengan perangkat eksternal seperti penerima GPS untuk gerakan robot. Sebagai komputer kecil, mikrokontroler cocok untuk diterapkan pada objek kecil seperti pengontrol robot (Syahwil, M., 2013).

2.5.1. Arduino

Arduino adalah jenis papan sirkuit dengan mikrokontroler. Dengan kata lain, Arduino dapat dikatakan sebagai papan mikrokomputer. Salah satu papan Arduino yang paling populer adalah Arduino Uno. Papan mikrokontroler seukuran kartu kredit ini dilengkapi dengan rangkaian pin yang digunakan untuk berkomunikasi dengan perangkat lain. (Syahwil, M., 2013).

Pemula sering bingung ketika mereka menemukan proyek Arduino. Jika Anda mencari Arduino, Anda akan sering menemukan nama-nama aneh seperti Uno, Duemilanove, Diecimila, LilyPad, Seeduino. Masalahnya adalah Arduino bukan satu-satunya.

Beberapa tahun yang lalu, tim Arduino merancang papan mikrokontroler dan merilisnya secara open source. Beberapa toko elektronik menjual papan elektronik pra-rakitan, tetapi Anda juga dapat mengunduh skema dan mendesain sendiri. Selama bertahun-tahun, tim Arduino telah meningkatkan desain papan dan merilis beberapa versi baru. Mereka biasanya memiliki nama Italia seperti Uno, Duemilanove, atau Diecimila.

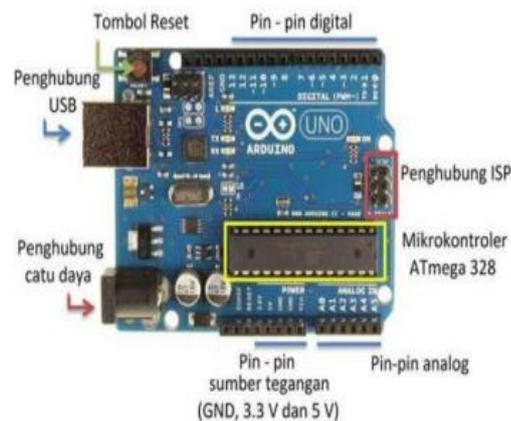
Selain itu, ada banyak jenis Arduino lainnya seperti: B. Arduino Mega, yang lebih besar dari Arduino Uno dan memiliki 54 pin digital dan 16 pin analog. Ada juga Arduino Lilypad, yaitu jenis Arduino yang menempel pada pakaian. Lalu ada Arduino Nano yang lebih kecil dari jenis ini dengan ukuran 0,7 x 1,7 inci dan masih banyak lagi jenis Arduino lainnya seperti Arduino BT, Arduino Leonardo, Arduino Intel Galile.

Menariknya, Arduino sebenarnya adalah mikrokontroler tujuan umum yang dapat diprogram. Sebuah program di Arduino bisa disebut sketsa. Dengan menulis sketsa, Anda dapat memberikan berbagai instruksi yang memungkinkan Arduino untuk melakukan tugas sesuai dengan instruksi yang diberikan. Selain itu, sketsa dapat diubah kapan saja (Syahwil, M.,2013).

a. Arduino-Uno

Arduino Uno adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328. Boar ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya (Syahwil, M., 2013). Berikut

adalah gambar arduino uno yang di tampilkan pada Gambar 3 sebagai berikut (Syahwil, M., 2013) :



Gambar 3. Arduino Uno (Sumber: Kelas Robot, 2015)

Penjelasan beberapa bagian penting di papan Arduino Uno sebagai berikut :

1. Mikrokontroler Atmega328 adalah “otak” papan Arduino Uno. Komponen ini adalah sebuah Integrated Circuit (IC), yang dipasangkan ke header socket sehingga memungkinkan untuk di lepas.
2. Konektor Universal Serial Bus (USB) berfungsi sebagai penghubung ke PC. Konektor ini sekaligus berfungsi sebagai pemasok tegangan bagi papan Arduino.
3. Konektor catu daya berfungsi penghubung ke sumber tegangan eksternal. Hal ini diperlukan sekiranya konektor USB tidak dihubungkan ke PC. Adapter AC ke DC atau baterai dapat dihubungkan ke konektor ini. Konektor ini dapat menerima tegangan dari +7 hingga +12V.

4. Pin analog adalah pin yang dipakai untuk menerima nilai analog. Jika dinyatakan dalam tegangan, nilai analog akan berkisar antara 0 hingga 5V.
5. Pin sumber tegangan adalah pin yang memberikan satu daya kepada pin-pin lain yang membutuhkan, pin yang tersedia yaitu VIN, GND, 5V, dan 3.3V. VIN berasal dari voltage in, yaitu pin yang memberikan tegangan sama dengan tegangan luar yang diberikan ke papan Arduino. Sedangkan GND berasal dari ground. Total GND adalah 3. Satu pin terletak di sebelah pin digital 13.
6. Tombol Reset akan membuat sketch dijalankan ulang. Kadangkala, instruksi yang diberikan di Arduino menimbulkan hal yang tidak normal. Pada keadaan seperti ini, tombol Reset yang ditekan membuat sistem di-reset dan kemudian diaktifkan kembali.

Adapun deskripsi dari Arduino Uno yang di tampilkan pada Tabel 2 berikut (Syahwil, M., 2013) :

Tabel 2. Deskripsi Arduino Uno

Bagian	Keterangan
Mikrokontroller	Atemega328
Input voltage	7-12 V (rekomendasi)
Input Voltage	6-20 V (limit)
Operasi Voltage	5V
I/O	14 pin (6 pin untuk PWM)
Arus	50 Ma
Flash Memory	32 KB
Bootloader	SRAM (Static Random Access Memory) 2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan	16 Hz

(sumber : Herananda, 2016)

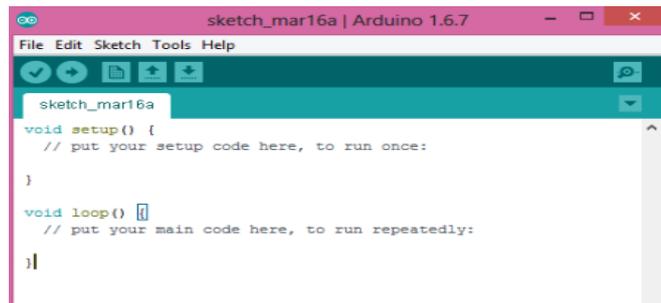
2.5.2. Struktur Pemrograman Arduino

Setiap program Arduino (sketsa) memiliki dua fungsi:

- a. Void setup() { } Semua kode di dalam kurung kurawal {} hanya akan dieksekusi satu kali saat program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya.
- b. void loop() {} Fungsi ini dijalankan setelah setup (fungsi void setup) selesai. Setelah fungsi ini dijalankan, itu akan berjalan berulang-ulang sampai daya dimatikan..

2.5.3. Arduino IDE

Arduino adalah sistem minimal yang menggunakan keluarga IC AVR dan bersifat open source dengan nama produk Arduino. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri, mirip dengan bahasa C. Mari kita lihat program Arduino IDE..

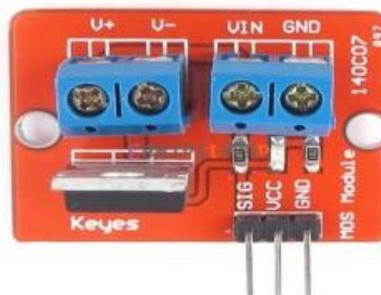


Gambar 4. Tampilan Arduino IDE (Sumber: Kelas Robot, 2015)

2.6. Relay

2.6.1. Pengertian Relay

Relay adalah suatu komponen elektronika berupa saklar elektronik yang dikendalikan oleh arus listrik. Relay pada dasarnya adalah tuas sakelar dengan kawat yang dililitkan pada batang besi (solenoid). Ketika elektromagnet diberi energi, gaya magnet yang bekerja pada elektromagnet menarik tuas, menutup kontak sakelar. Ketika arus terputus, gaya magnet menghilang, tuas kembali ke posisi semula, dan kontak sakelar terbuka lagi (Sari, 2017). Relay digunakan sebagai pemutus sekaligus penyambung daya ke pompa air yang diinstruksikan oleh Arduino untuk tidak mensuplai air pada kondisi tanah tertentu. Berikut deskripsi relay ditunjukkan pada Gambar 5 yang tampilannya seperti ini:



Gambar 5. Relay IRF520 Mosfet (Sumber: Kelas Robot, 2015)

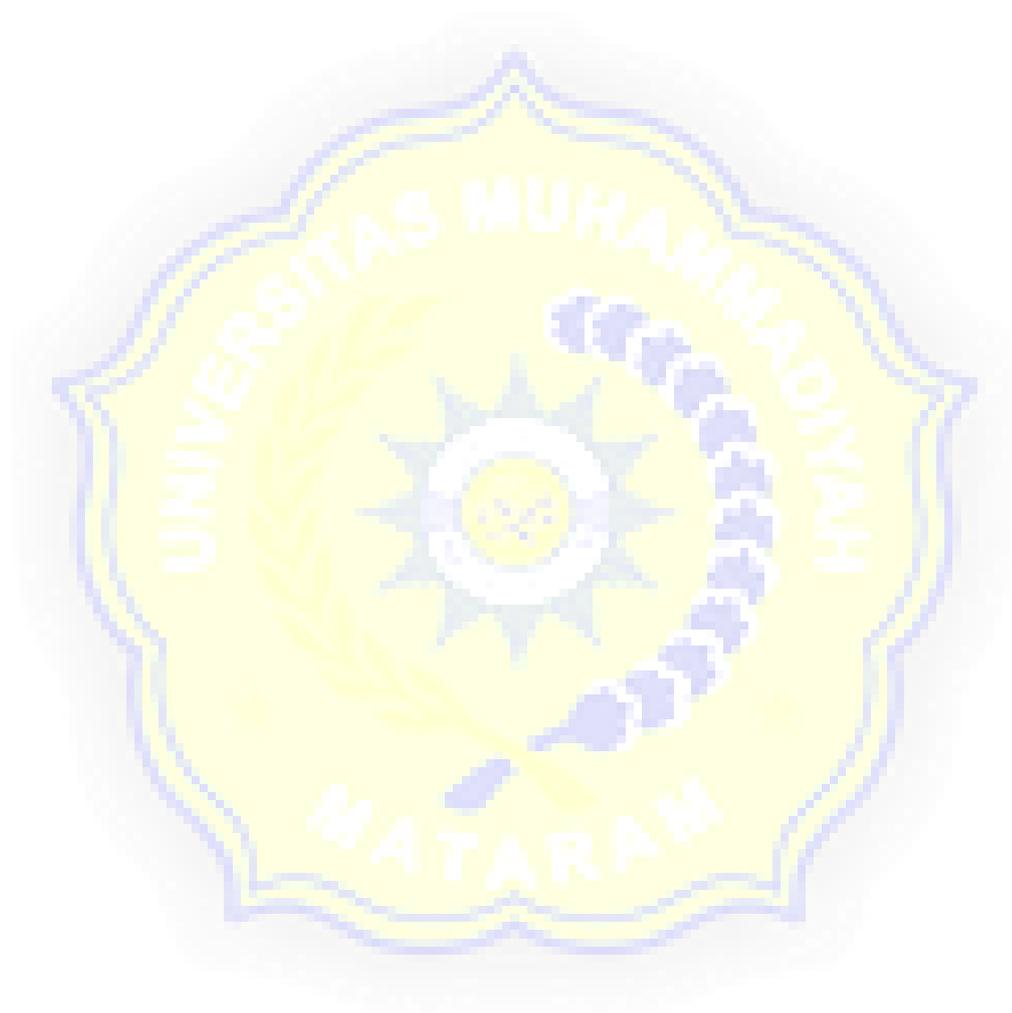
Adapun kelebihan dari alat relay adalah sebagai berikut:

- a. .Kecepatan switching sangat cepat.
- b. Kedengarannya tidak seperti relay mekanis.
- c. Kopling optik tidak aus seperti kopling magnet, sehingga memiliki masa pakai yang lama dan kecil kemungkinannya untuk putus.
- d. Dengan kata lain, konsumsi daya koil jauh lebih rendah daripada relay konvensional.
- e. Kebisingan listrik saat beralih jauh lebih kecil daripada relay tradisional, yang meningkatkan daya tahan jangka panjang dari rangkaian kontrol dan menghindari malfungsi yang disebabkan oleh gangguan listrik.
- f. Kekebalan terhadap gangguan (getaran, kelembaban, kejutan mekanik, medan magnet).

Adapun kekurangan dari alat relay adalah sebagai berikut:

- a. Kecepatan switching sangat cepat.
- b. Saya tidak berpikir itu adalah relay mekanis.
- c. Kopling optik tidak aus seperti kopling magnetik, sehingga memiliki masa pakai yang lebih lama dan kecil kemungkinannya untuk putus. Ini berarti bahwa koil menarik arus jauh lebih sedikit daripada relay tradisional.

- d. Kebisingan listrik saat beralih jauh lebih rendah daripada relai tradisional, yang memperpanjang umur sirkuit kontrol dan menghindari malfungsi yang disebabkan oleh gangguan listrik.
- e. Kekebalan terhadap gangguan (getaran, kelembaban, kejutan mekanis, medan magnet);.



BAB 111. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental untuk membuat secara otomatis dan menguji langsung alat penyiram benih tanaman otomatis di lapangan..

3.2. Perancangan Alat

Pada tahap ini, pahami langkah-langkah penggunaan prototype pada pengujian selanjutnya. Alat ini bekerja dengan memberikan tegangan 12V pada DC/IN sebagai daya untuk menghidupkan alat. Pertama, siapkan wadah media dan wadah media pompa yang diisi air secukupnya, lalu masukkan ujung sensor ke dalam media sedalam 3-4 cm tanpa menyentuh bagian sensor yang mengganggu. Jenis pengolahan ini digunakan sebagai kalibrasi sensor untuk menentukan efektivitas operasi sensor sebelum pengujian lapangan..

3.3. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Dusun Belawong Desa Pringgabaya, Kecamatan Pringgabaya, Kabupaten Lombok Timur .Penelitian akan mulai dilakukan mulai tanggal 1 juni 2022 sampai dengan tanggal 1 juli 2022.

3.4. Alat Dan Bahan

3.4.1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop dengan software Arduino IDE, sensor kelembaban tanah, papan tempat memotong roti Arduino Uno dengan mikrokontroler, kabel USB

Arduino, kabel jumper male-female, LCD, relay, pompa air, adaptor DC, konverter DC, dan plastik. kotak. prototipe media obeng, baut, solder, pisau atau pemotong, ember, pipa

3.4.2 Bahan

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu

Benih cabai, air, lem pipa.

3.5 Prosedur Penelitian

Protokol penelitian adalah seperangkat kegiatan yang dilakukan seorang peneliti secara teratur dan sistematis untuk mencapai tujuan penelitian.

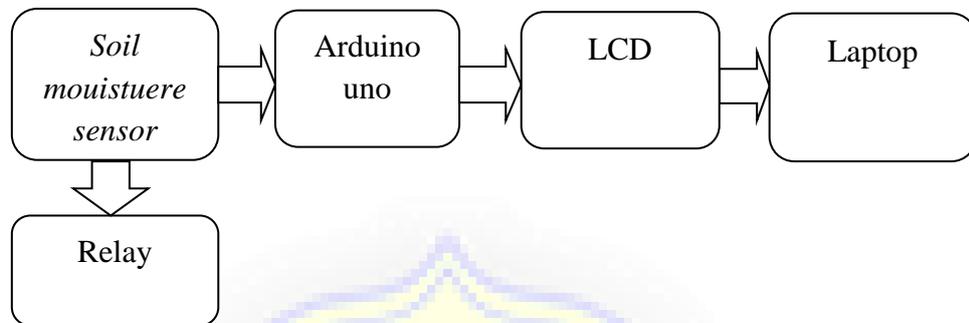
3.5.1 Persiapan Alat

Alat dan bahan yang baik menentukan hasil dari penelitian ini, dimulai dengan kalibrasi alat dan bahan, menganalisis persentase potensi cacat pada komponen yang digunakan, dan diakhiri dengan perancangan pada papan tempat memotong roti Arduino..

3.5.2 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras ini meliputi mikrokontroler (sebagai mikrokontroler utama), sensor kelembaban tanah (sebagai pembaca nilai RH kelembaban tanah), power supply (sebagai power supply), relay (sebagai relay listrik dan pemutus arus), LCD (sebagai output nilai RH tanah), pompa air (sebagai penyiram tanaman), kabel jumper jantan dan betina yang cukup (sebagai pelengkap sirkuit), dan kotak sakelar (sebagai wadah komponen untuk pabrik prototipe).

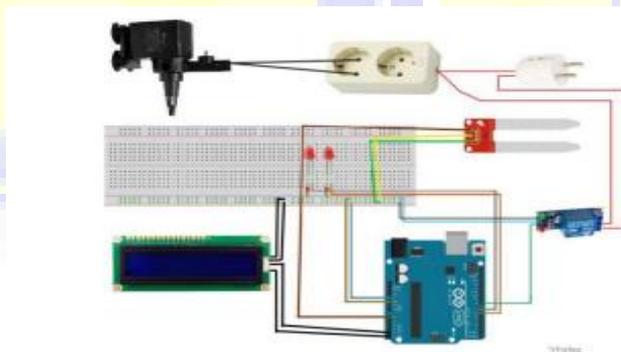
Berikut diagram blok perancangan perangkat keras alat penyiram tanaman otomatis:



Gambar 6. Perancangan perangkat keras.

3.5.3 Pembuatan Skema Rangkaian

Buat skema yang menggabungkan beberapa komponen untuk membuat prototipe. Pada tahap ini, proses dimulai dengan pembuatan prototipe. Yaitu, pembuatan struktur sprinkler tanaman otomatis dan pemilihan komponen elektronik yang akan digunakan..



Gambar 7. Skema Rangkaian.

3.6 Parameter Pengujian

3.6.1 Kelembaban Tanah

Sensor kelembaban tanah adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban di dalam tanah. Untuk menggunakan sensor ini, celupkan ujung sensor probe sekitar 5 cm dari ujung sensor probe agar tidak merusak sensor. Rentang ketinggian probe sensor ini dapat mendeteksi nilai kelembaban tanah yang sesuai dengan media tanah saat probe sensor ditanamkan ke dalam tanah. (Kelas Robot, 2015).

3.6.2 Tinggi Bibit

Tinggi tanaman diukur seminggu sekali dari minggu pertama sampai minggu kedua dengan mengukur dari pangkal rimpang sampai puncak daun tertinggi dengan penggaris.

3.6.3 Jumlah Daun

Daun merupakan organ penting bagi tumbuhan, daun memiliki organ yang dapat mensintesis makanan untuk kebutuhan tumbuhan, dan berfungsi sebagai cadangan makanan. Jumlah daun diperoleh dengan menghitung jumlah daun pada suatu tumbuhan. Pengamatan jumlah daun pada tanaman dilakukan satu minggu setelah tanam (1 MST).

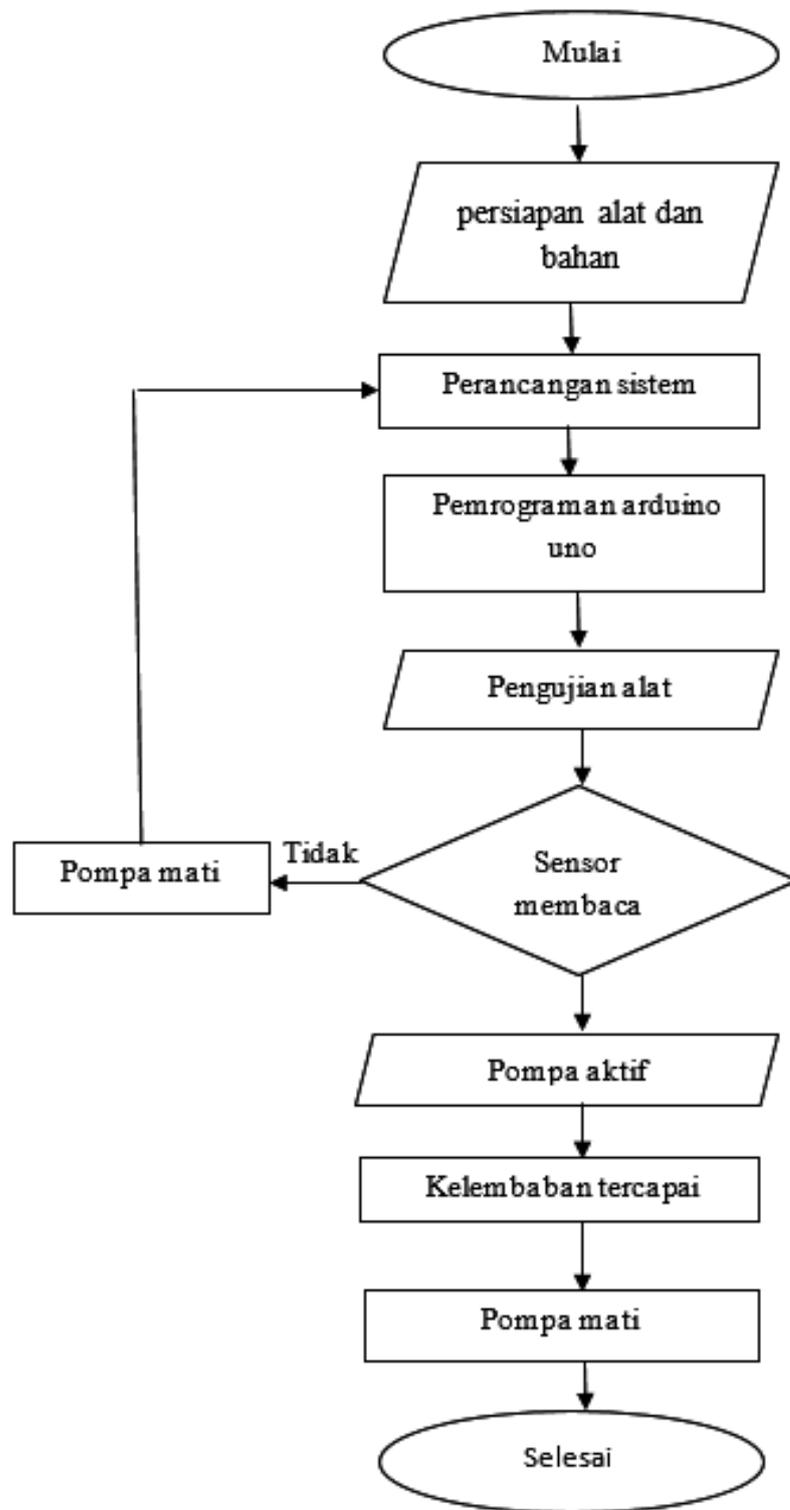
3.6.4 Persentase Pertumbuhan

Perhitungan Persentase

$$\% \text{ Tumbuhan tanaman} = \frac{\text{Jumlah yang hidup}}{\text{Jumlah yang mati}} \times 100\%$$

3.7 Diagram Alir





Gambar 8. Diagram Alir