

**PEMROGRAMAN ALAT PENGAIRAN DAN PENERANGAN DENGAN  
TENAGA SURYA UNTUK PETANI BAWANG MERAH  
MENGUNAKAN ARDUINO UNO**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Di ajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Studi Jenjang Program

Diploma III

**Oleh:**

Nama : Fahrul Al Hakim

NIM : 20011019

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL  
2023**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

**“PEMROGRAMAN ALAT PENGAIRAN DAN PENERANGAN DENGAN  
TENAGA SURYA UNTUK PETANI BAWANG MERAH  
MENGUNAKAN ARDUINO UNO”**

Merupakan hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiatisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 15 April 2023

Yang Membuat Pernyataan



Fahrul Al Hakim  
NIM 20011019

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Politeknik Harapan Bersama Tegal, kami yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fahrul Al Hakim

Nim : 20011019

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Non eksklusif ( *Non-exclusive Royalty-Free Right* )** atas karya ilmiah yang berjudul: **“PEMROGRAMAN ALAT PENGAIRAN DAN PENERANGAN DENGAN TENAGA SURYA UNTUK PETANI BAWANG MERAH MENGGUNAKAN ARDUINO UNO”** beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Tegal

Pada Tanggal: 23 Maret 2023

Yang Menyatakan.



Fahrul Al Hakim  
NIM 20011019


## HALAMAN REKOMENDASI

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “PEMROGRAMAN ALAT DENGAN TENAGA SURYA UNTUK PETANI BAWANG MERAH MENGGUNAKAN ARDUINO UNO” yang disusun oleh Fahrul Al Hakim, NIM 20011019 telah mendapat rekomendasi pembimbing untuk mengikuti Ujian Tugas Akhir (TA) Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal.


Tegal 12 Juni 2023

Mengetahui

Pembimbing I

  
Much Sobri Sungkar M.Kom  
NIPY.09.012.114

Pembimbing II

  
Rony Darpono M.T  
NIPY.09.015.282

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PEMROGRAMAN ALAT PENGAIRAN DAN PENERANGAN DENGAN**  
**TENAGA SURYA UNTUK PETANI BAWANG MERAH**  
**MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**

Oleh

Nama : Fahrul Al Hakim

Nim : 20011019


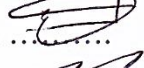

Program Studi : Teknik Elektronika

Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Laporan Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal.**

Tegal, 14 juli 2023

Tim Penguji:

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Martselani Adias Sabara, M.Kom	1. 
2. Penguji I	: Bahrun Niam, M.T	2. 
3. Penguji II	: Much Sobri Sungkar, M.Kom	3. 

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika

Politeknik Harapan Bersama Tegal

  
  
Much Sobri Sungkar M.T  
NIDN: 0606128001

## **HALAMAN MOTTO**

Suatu kegagalan sesungguhnya bukanlah akhir dari segalanya dan membuat orang berputus asa, namun merupakan sebuah keberhasilan yang tertunda dan bagaimana seseorang itu mau berusaha lagi untuk meraih keberhasilan tersebut dengan doa dan usaha.

Tidak ada yang tidak dapat kita capai apabila kita berusaha.maka ingatlah kepadaKu, aku akan selalu ingat kepadamu, bersyukurlah atas kenikmatanKu kepadamu dan janganlah mengingkariKu. (Al Baqarah:152) Benarnya pemahaman dan niat ikhlas termasuk nikmat yang terbesar yang Allah berikan kepada hamba-Nya. (Ibnu Qoyyim, A'lamul Muwaqqin:1/87).

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan segala kerendahan hati dan segenap kemampuan untuk menyelesaikan Tugas Akhir, serta ucapan terima kasih Kepada :

1. Bapak Agung Hendrato, S.E.,MA selaku Direktur Politeknik Harapan BersamaTegal.
2. Bapak Rony Darpono M.T selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak M.Sobri Sungkar, M.Kom selaku dosen Pembimbing I
4. Bapak Rony Darpono, M.T selaku dosen Pembimbing II
5. Semua pihak yang telah membantu dan mendoakan penyelesaian laporan ini.

## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, yang telah melimpahkan rahmat-Nya hingga terselesaikannya pembuatan kegiatan Tugas Akhir yang disusun sebagai Laporan Tugas Akhir yang berjudul “PEMROGRAMAN ALAT PENGAIRAN DAN PENERANGAN DENGAN TENAGA SURYA UNTUK PETANI BAWANG MERAH MENGGUNAKAN ARDUINO UNO ”

Tugas Akhir adalah suatu kewajiban yang harus dilakukan sebagai syarat untuk dapat dinyatakan lulus dari Program Studi DIII Teknik Elektronika, Politeknik Harapan Bersama Tegal. Dimana kemudian tersusun dalam sebuah Laporan Tugas Akhir.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Agung Hendrato, S.E.,MA selaku Direktur Politeknik Harapan BersamaTegal.
2. Bapak Rony Darpono M.T selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak M.Sobri Sungkar, M.Kom selaku dosen Pembimbing I
4. Bapak Rony Darpono, M.T selaku dosen Pembimbing II
5. Semua pihak yang telah membantu dan mendoakan penyelesaian laporan ini.
6. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna untuk pengembangan ilmu dan teknologi.

Tegal, 15 April 2022

Fahrul Al Hakim



## **ABSTRAK**

Perkembangan tanah dan tumbuhan di pengaruhi oleh beberapa hal salah satunya adalah intensitas penyiraman air menggunakan pompa. Pada umumnya pompa yang digunakan adalah manual yang dioperasikan oleh manusia. penelitian ini mengusulkan rancang bangun penerangan dan perairan bertenaga surya yang dikendalikan dengan menggunakan mikrokontroler yang bekerja secara otomatis tanpa harus dikendalikan oleh manusia. Sumber tenaga listrik bagi pompa air di hasilkan oleh solar panel 5WP sedangkan untuk pendeteksi kelembapan menggunakan sensor soil moisture SEN0193, untuk penerangan otomatisnya menggunakan sensor LDR dan mikrokontroler yang di gunakan jenis arduino uno, prototype yang di rancang telah sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dan dapat di terapkan untuk sistem perairan dan penerangan otomatis

**Kata Kunci** : arduino uno, otomasi, pompa, panel surya, kelembapan tanah, penerangan lampu

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iii
HALAMAN REKOMENDASI.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Kadar Air Tanah.....	7
2.2.2 Tanaman Bawang Merah.....	8
2.2.3 Pengairan .....	10
2.2.4 Penerangan atau Cahaya.....	10

2.2.5 Panel Surya .....	11
2.2.6 Aki.....	12
2.2.7 Sensor LDR .....	13
2.2.8 Sensor Kelembaban Tanah .....	13
2.2.9 Relay .....	14
2.2.10 LED (Light Emitting Diode) .....	15
2.2.11 Waterpump .....	16
2.2.12 Flowchart .....	16
BAB III .....	18
METODOLOGI PENELITIAN .....	18
3.1 Model Penelitian .....	18
3.2 Prosedur Penelitian.....	20
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	21
3.3.1 Wawancara.....	22
3.3.2 Observasi.....	22
3.3.3 Tes dan Eksperimen .....	22
3.3.4 Dokumentasi .....	23
3.4 Instrumen Penelitian .....	23
3.4.1 Alat dan Bahan .....	23
3.5 Tahap Perancangan Alat.....	25
3.5.1 Perancangan perangkat keras .....	25
3.5.2 Flowchart .....	27
BAB IV .....	30
PEMBAHASAN .....	30
4.1 Penelitian .....	30
4.1.1 Pemrograman arduino IDE .....	30
4.1.2 Pemrograman Pin Input .....	31
4.1.3 Pemrograman Output .....	33
4.2 Hasil Analisa Penelitian .....	35
BAB V .....	36
PENUTUP .....	36

5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	38
LAMPIRAN .....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pin input/output .....	27
Tabel 4. 1 Hasil pengujian .....	35

## DAFTAR GAMBAR

gambar 2. 1 Panel Surya .....	12
Gambar 2. 2 Aki .....	12
Gambar 2. 3 Sensor LDR dan Rangkaianya.....	13
Gambar 2. 4 Sensor Soil Moisture dan rangkaianya.....	14
Gambar 2. 5 Relay dan rangkaianya .....	15
Gambar 2. 6 LED .....	15
Gambar 2. 7 Water Pump .....	16
Gambar 2. 8 Flowchart.....	17
Gambar 3. 1 Flowchart prosedur penelitian .....	20
Gambar 3. 2 Wiring diagram .....	26
Gambar 3. 3 Flowchart.....	28
Gambar 4. 1 Tampilan Awal Arduino IDE .....	30
Gambar 4. 2 Tampilan Awal Arduino IDE .....	31
Gambar 4. 3 Hasil Pengujian .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.Program Input.....	41
Lampiran 2.Program Output.....	42
Lampiran 3.Halaman Persetujuan .....	44
Lampiran 4.Halaman Kediaan pembimbing I.....	45
Lampiran 5.Halaman Kediaan Pembimbing II .....	46
Lampiran 6.Halaman Bimbingan I.....	47
Lampiran 7.Halaman Bimbingan II .....	48

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bawang merah adalah salah satu jenis sayuran komoditas pada masyarakat, memiliki peranan yang signifikan, baik secara ekonomi maupun keunggulan nutrisi yang tinggi dari bawang merah, Musuh utama petani adalah serangan hama yang dapat merusak tanaman mereka sehingga menyebabkan banyak kerugian, Sementara itu, salah satu hama yang dikenal dengan nama kleper terus menyerang tanaman bawang disana. Para petani pun tidak tinggal diam dan berfikir keras untuk menemukan cara yang efektif mengusir hama tersebut tanpa menambah biaya pengeluaran mereka. Hingga, akhirnya mengetahui jika hama tersebut menyukai cahaya lampu yang terang saat malam hari.[1]

Energi matahari adalah jenis energi yang tak terbatas. meski demikian, dalam penggunaannya masih banyak kekurangan faktor yang perlu dipertimbangkan meliputi kondisi cuaca dan suhu. kadar kelembapan dan letak sel surya relatif terhadap matahari. Pada saat ini panel surya memiliki bentuk yang tetap dan menggunakan sistem yang canggih. karena itu sulit untuk mentransfer penggunaan energi matahari dari Bergerak dari suatu lokasi menuju lokasi lain. Dampaknya adalah keterbatasan akan aktivitas orang di wilayah yang



belum memiliki akses energi produktivitas akan terganggu oleh gangguan aliran listrik. Karena itulah perlu adanya mengemat energi[2]

Arduino adalah sebuah platform mikrokontroler yang memiliki fitur dan kemampuan dasar yang sudah terintegrasi dalam suatu sistem yang minimal. memiliki karakteristik open-source yang banyak digunakan untuk membuat proyek elektronika dengan menggunakan platform Arduino terbaik Sangat populer bagi orang-orang yang ingin memulai belajar elektronika. terlalu sulit dan rumit untuk memahami dan mengoperasikannya. satu lagi membutuhkan perangkat keras tambahan (sering disebut sebagai downloader) untuk memasukkan perangkat lunak ke dalam papan mikrokontroler, namun secara eksklusif. hanya memerlukan penghubung USB yang tersambung dari komputer ke papan circuit Arduino IDE adalah tempat di mana bahasa pemrograman Arduino ditulis. dalam menggunakan bahasa pemrograman C++ yang telah disederhanakan, Dapat dibuat lebih mudah dipahami [4]

Sell Surya mendapatkan hasil yang baik jika digunakan di daerah khatulistiwa, di mana tingkat sinar matahari cukup tinggi. Namun, salah satu kelemahan dari sistem energi yang menggunakan sel surya ini adalah adanya batasan pada masa pakai baterainya. Terdapat beberapa alasan mengapa masalah sering muncul saat menggunakan baterai ini, dan salah satunya adalah kurangnya pemantauan baterai oleh pengguna. Faktor lain yang dapat memengaruhi masa pakai baterai adalah suhu

dan kelembaban. Jika baterai mengalami kerusakan, akan menjadi hal yang sangat disayangkan karena biaya penggantian baterai untuk sistem pembangkit listrik tenaga surya cukup tinggi. Untuk itu, diperlukan pemantauan dan pengaturan yang efektif terhadap penggunaan baterai pada sistem pembangkit listrik tenaga surya. Hal ini bertujuan agar konsumsi daya dan arus yang terjadi pada panel surya dapat terus-menerus terpantau. [5]

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat disimpulkan Permasalahan yang ada dalam laporan ini ialah pembuatan sebuah alat yang bertujuan untuk mengurangi kerusakan akibat hama dan penyakit yang menyerang tanaman bawang merah maka dari itu dibuatlah judul laporan tugas akhir PEMROGRAMA ALAT PENGAIRAN DAN PENERANGAN DENGAN TENAGA SURYA UNTUK PETANI BAWANG MERAH DENGAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, maka dapat ditentukan batasan masalah sebagai berikut

1. Perancangan dan pembuatan alat ini berbasis mikrokontroler arduino uno.
2. Sensor Soil Moisture SEN0193 untuk mengukur kelembaban tanah

3. Alat ini sistem tenaga surya pengairan dan penerangan menggunakan Arduino uno dengan Sensor Soil Moisture SEN0193 dan LDR diterapkan di area sawah untuk petani bawang merah

#### **1.4 Tujuan Masalah**

Adapun tujuan dari pembuatan alat ini:

1. Membantu petani menanggulangi hama dan penyakit dengan lampu
2. Memanfaatkan energi matahari sebagai energi listriknya

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah:

1. Mengurangi hama dan penyakit tanaman bawang merah.
2. Sebagai Alat Untuk Mendeteksi kelembapan air.
3. Menghemat biaya.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Secara garis besar penyusunan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

##### **BAB I : PENDAHULUAN**

Dalam bab ini masalah yang akan dibahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan laporan tugas akhir, dan manfaat penulisan tugas akhir.

##### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Dalam bab ini masalah yang akan dibahas mengenai tinjauan pustaka yang mendukung dalam pembuatan laporan tugas akhir “Bagaimana perancangan *“Pemrograman Alat Pengairan Dan Penerangan Dengan Tenaga Surya Untuk Petani Bawang Merah Menggunakan Arduino Uno”*”

### BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini masalah yang akan dibahas mengenai prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, dan jadwal pelaksanaan tugas akhir.

### BAB IV : PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dijelaskan apa hasil perancangan *“Pemrograman Alat Pengairan Dan Penerangan Dengan Tenaga Surya Untuk Petani Bawang Merah Menggunakan Arduino Uno”*

### BAB V : PENUTUP

Dalam bab ini akan membahas mengenai kesimpulan dan saran dari laporan Tugas akhir.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Untuk hasil penelitian mencapai tingkat optimal, penulis merujuk pada penelitian-penelitian sebelumnya yang sejenis dengan penelitian ini sebagai panduan dan referensi. Beberapa penelitian telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, termasuk dalam penelitian ini

Penelitian yang dilakukan dalam jurnal penelitiannya berjudul "Pengelolaan Air Pada Tanaman Bawang Merah di Laha Kering" menyimpulkan bahwa selama ini terjadi pemberian air yang berlebihan kepada tanaman bawang merah, padahal tanaman ini tidak membutuhkan air berlebihan selama pertumbuhannya. Terutama pada musim kemarau, penting dilakukan pengelolaan air secara efisien. Tanaman bawang merah sangat sensitif terhadap kekurangan air karena sistem perakarannya yang tidak dalam. Oleh karena itu, penting untuk menyediakan irigasi yang efektif agar tanaman tetap tumbuh dengan baik [6]

Kenny Philander YR, Rinto Suppa, dan Muhlis Muhallim dari Universitas Andi Djemma Palopo menjelaskan sebuah proyek berjudul "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino". Penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu staf Dinas Pertanian yang bertujuan untuk mengembangkan sistem penyiraman tanaman otomatis. Artinya, ini menunjukkan bahwa penyiraman tanaman masih dilakukan secara

manual. Lalu, tumbuhan di ruangan itu memerlukan pasokan air yang cukup agar fotosintesis dapat terjadi untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan perkembangannya. Karena penyiraman yang dilakukan dengan tangan tidak dapat secara efektif menentukan jumlah air yang diperlukan oleh tanaman tersebut. Karenanya, penelitian ini mencari pemecahan masalah untuk mengatasi penyiraman tanaman yang dilakukan secara manual melalui metode prototyping dengan menerapkan penyiraman tanaman otomatis.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Kadar Air Tanah**

Proses perbandingan antara berat total pada tanah dengan berat air yang ada dalam tanah merupakan pengertian dari kadar air yang dinyatakan dalam bentuk persentasi. Tanah terdiri dari beberapa fasa yaitu cair, padat, dan gas. Air tanah yang berada dalam tanah dan mengisi ruang ruang kosong antar padatan disebut fasa cair. Gaya adhesi, kohesi dan gravitasi mempengaruhi daya tahan dan meresapnya air kedalam tanah.

Terdapat beberapa jenis pori tanah yaitu pori kasar dan pori halus. Air kapiler dan udara merupakan bagian dari pori halus sedangkan pori kasar terdiri dari udara ataupun air gravitasi. Kandungan air tanah yaitu persentasi air yang terkandung dalam tanah berdasarkan berat kering mutlak pada tanah

Penentuan kadar air dapat dilakukan dengan cara pengovenan pada suhu 105°C selama 24 jam. Cara ini biasanya disebut dengan metode *gravimetric* dimana sejumlah tanah yang basah dikeringkan. Air yang hilang selama pengeringan merupakan air yang berasal dari tanah yang basah. Ada beberapa cara yang dilakukan dalam menghitung kadar air yaitu dengan metode gravimetri, tensiometri, pembaruan neuron dan tahanan listrik. Persamaan metode gravimetri yang menyatakan besaran jumlah air yang ada dalam tanah dapat dituliskan sebagai berikut.

Penyediaan air bagi tanaman terdapat dua fungsi yang saling berkaitan yaitu memperoleh air dalam tanah dan pengairan air yang disimpan ke akar tanaman. Kemampuan dari tanah untuk menyerap air cepat dan meneruskan air yang diterima di permukaan tanah menjadi factor banyaknya jumlah air yang diperoleh tanah. Akan tetapi ada beberapa factor lain yang mempengaruhi jumlah air dalam tanah seperti curah hujan yang terjadi baik tahunan maupun sepanjang tahun .[7]

### **2.2.2 Tanaman Bawang Merah**

Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L*) Family *Lilyceae* yang berasal dari Asia Tengah merupakan salah satu komoditas hortikultura yang sering digunakan sebagai penyedap masakan. Bawang merah merupakan tanaman umbi-umbian yang berlapis dan tanaman semusim. Daun yang berbentuk silinder berongga dan mempunyai akar serabut. Pembentukan umbi pada tanaman bawang merah terjadi karena adanya proses penyatuan pangkal daun dan membentuk batang yang berubah

bentuk dan fungsi yang semakin besar dan yang akan terbentuk batang dan berubah bentuk dan fungsi yang semakin besar dan terbentuk menjadi umbi berlapis. Terbentuknya umbi lapis tersebut karena adanya lapisan-lapisan daun yang terbentuk dan bersatu. Kentang atau talas berbeda dari bawang merah, bawang merah merupakan umbi yang tidak sejati

Morfologi fisik pada tanaman bawang merah yaitu biji, akar, bunga, buah, daun dan batang. Bawang merah memiliki akar serabut dengan kedalaman antara 15-20 cm dalam tanah dengan diameter 2-5 mm, sistem perakaran yang dangkal dan bercabang terpenjar. Tanah yang disukai oleh tanaman bawang merah untuk tumbuh adalah tanah yang airnya tidak menggenang dan cukup lembab. Tetapi ketika tanaman bawang merah tumbuh pada tanah yang banyak air menyebabkan penyakit busuk. Tanaman bawang merah dapat tumbuh pada setiap jenis tanah dan menyukai tanah yang lempung berpasir

Kedalaman akar tanaman dapat digunakan dalam mengamati kedalaman efektif, banyaknya jenis perakaran baik akar kasar maupun akar halus, pengamatan harus baik pada kedalaman akar menembus tanah. Klasifikasi dari kedalaman tanah dapat dibagi menjadi beberapa kelas yaitu sangat dangkal <20 cm, dangkal 20-50 cm, sedang 50-75 cm dan dalam >75 cm



### 2.2.3 Pengairan

Pengairan adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengatur dan memanfaatkan air yang tersedia baik dari sungai maupun dari sumber air yang lain dengan menggunakan sistem tata saluran untuk kepentingan pertanian. Pengairan juga dapat didefinisikan sebagai usaha untuk memberikan air pada suatu lahan pertanian yang bertujuan untuk menciptakan kondisi lembab pada daerah perakaran tanaman untuk memenuhi kebutuhan air bagi pertumbuhan tanaman. Usaha tersebut menyangkut pembuatan sarana dan prasarana untuk membagi-bagikan air ke sawah secara teratur, apabila air di dalam tanah berlebihan dan tidak diperlukan lagi maka dilakukan pembuangan (*drainase*) agar tidak mengganggu kehidupan tanaman. [8]

### 2.2.4 Penerangan atau Cahaya

Cahaya adalah salah satu energi yang memiliki gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan panjang gelombang sekitar 380 sampai 750 nm. Gelombang cahaya tidak membutuhkan medium untuk merambat, itulah sebabnya cahaya tetap dapat merambat meskipun dalam ruang yang hampa. Contohnya cahaya matahari tetap bisa sampai ke bumi meskipun melewati ruang hampa udara di luar angkasa dalam hitungan waktu 300 juta m/s.

Matahari disebut sebagai sumber cahaya karena mampu memancarkan gelombang cahaya. Selain matahari yang menjadi sumber cahaya adalah api, obor, lampu, lilin, dan sebagainya. Dalam kajian ilmu

fisika, gelombang cahaya masuk dalam golongan energi yang bisa berbentuk energi. Dalam hal ini radiasi adalah suatu bentuk yang memancar ke luar dari suatu sumber cahaya namun bukan zat berupa padat, cair, ataupun gas.[9]

### **2.2.5 Panel Surya**

Panel surya adalah sebuah alat yang terdiri dari sel surya yang terbuat dari bahan semikonduktor untuk mengubah energi surya menjadi energi listrik. Prinsip kerjanya didasari oleh pertemuan semikonduktor jenis P dan semikonduktor jenis N. Panel surya tersusun dari modul surya yang dirangkai secara seri maupun paralel sesuai dengan kebutuhan daya listrik tertentu. Pemasangan panel surya pada suatu bangunan komersial atau pada bangunan perusahaan ditentukan oleh kebijakan mengenai penggunaan instalasi listrik yang memanfaatkan energi surya. Panel surya hanya menghasilkan arus listrik berjenis arus searah. Pemenuhan pencatu daya bagi pemakai energi listrik memerlukan konverter dari arus searah menjadi arus bolak-balik. Penyediaan ruang bagi panel surya merupakan salah satu pertimbangan penting bagi optimalisasi sistem tenaga listrik dengan energi dasar berupa energi surya.

Pembangkit listrik tenaga surya merupakan penerapan langsung dari kegiatan transformasi energi surya yang dilakukan oleh panel surya. Panel surya rata-rata memiliki usia pakai selama 30 tahun sebelum mengalami kerusakan[10]



gambar 2. 1 Panel Surya

### 2.2.6 Aki

Aki adalah alat yang menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia dan dapat mengeluarkan listrik tersebut ketika diperlukan. Saat melepas listrik maka alat ini akan mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Komponen ini merupakan elemen elektrokimia yang digolongkan sebagai sebuah sel atau elemen sekunder yang dapat mempengaruhi zat pereaksinya. Output yang dihasilkan saat melepaskan listrik adalah arus searah (DC). Saat dibutuhkan,

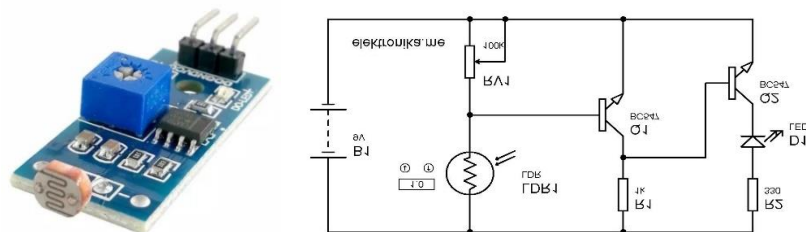
Aki akan menyuplai daya ke masing – masing komponen pada sistem kelistrikan kendaraan atau alat lain yang memerlukannya. Karena sifatnya penyimpan sementara, maka ketika terus mengalirkan listrik, isinya pun bisa habis.[11]



Gambar 2. 2 Aki

### 2.2.7 Sensor LDR

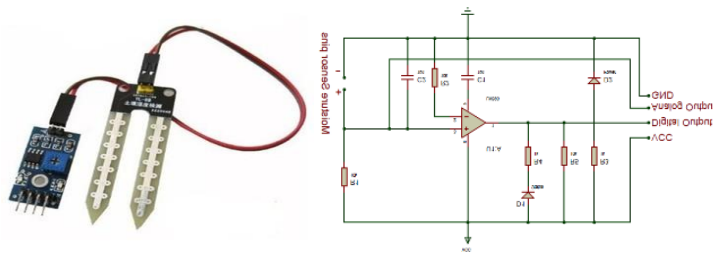
LDR (*Light Dependent Resistor*) merupakan salah satu komponen resistor yang nilai resistansinya akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang mengenai sensor ini. LDR juga dapat digunakan sebagai sensor cahaya. Perlu diketahui bahwa nilai resistansi dari sensor ini sangat bergantung pada intensitas cahaya. Semakin banyak cahaya yang mengenainya, maka akan semakin menurun nilai resistansinya. Sebaliknya jika semakin sedikit cahaya yang mengenai sensor (gelap), maka nilai hambatannya akan menjadi semakin besar sehingga arus listrik yang mengalir akan terhambat.[12]



Gambar 2. 3 Sensor LDR dan Rangkaiannya

### 2.2.8 Sensor Kelembaban Tanah

Soil Moisture Sensor merupakan module untuk mendeteksi kelembaban tanah, yang dapat diakses menggunakan mikrokontroller seperti arduino. Sensor kelembaban tanah ini dapat dimanfaatkan pada sistem pertanian, perkebunan, maupun sistem hidroponik menggunakan hidrotan.

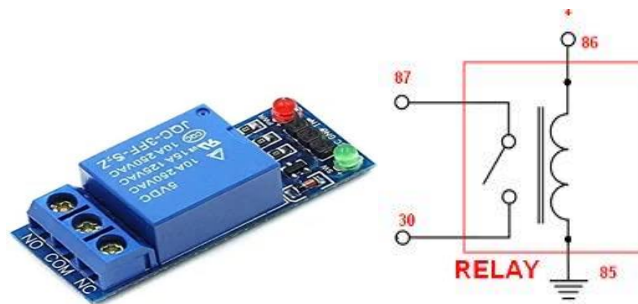


Gambar 2. 4 Sensor Soil Moisture dan rangkaianya

Cara Sensor Soil Moisture Pada saat diberikan catudaya dan disensingkan pada tanah, maka nilai Output Analog akan berubah sesuai dengan kondisi kadar air dalam tanah. Tanah basah tegangan output akan turun, sedangkan tanah kering tegangan akan naik[13]

### 2.2.9 Relay

Relay adalah suatu komponen elektronika berupa saklar atau *switch* yang digerakkan oleh arus listrik. Relay terdiri dari dua komponen utama di dalamnya yakni bagian pertama berupa lilitan atau kumparan elektromagnet dan bagian kedua adalah seperangkat kontak saklar (mekanikal) Relay digunakan untuk membuka atau menutup kontak saklar dengan memakai gaya elektromagnetik, relay juga berfungsi sebagai pemutus sekaligus penghubung arus listrik. Elektromagnet pada relay bekerja menggerakkan switch sehingga arus listrik berdaya kecil bisa bekerja mengalirkan listrik ke tegangan tinggi.

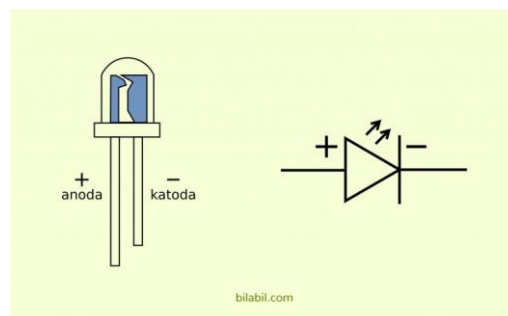


Gambar 2. 5 Relay dan rangkaiannya

Prinsip kerja relay didasarkan pada induksi elektromagnetik. Jadi pengendalian arus listrik yang mengalir ke relay tidak dilakukan berdasarkan cara manual tetapi menggunakan sinyal listrik. Sinyal inilah yang akan mengontrol elektromagnetik untuk memutus atau menghubungkan arus listrik.[14]

### 2.2.10 LED (Light Emitting Diode)

LED merupakan kependekan dari *Light Emitting Diode*, yakni salah satu dari banyak jenis perangkat semikonduktor yang mengeluarkan cahaya ketika arus listrik melewatinya. Selain pencahayaan, LED juga merupakan bagian dari 7 segmen dalam jam dan pengatur waktu digital dan digunakan di remote control. [15]



Gambar 2. 6 LED

### 2.2.11 Waterpump










Water Pump/ pompa air adalah alat untuk menggerakkan air dari tempat bertekanan rendah ke tempat bertekanan yang lebih tinggi. Pada dasarnya water pump sama dengan motor DC pada umumnya, hanya saja sudah di-packing sedemikian rupa sehingga dapat digunakan di dalam air.



Gambar 2. 7 Water Pump

### 2.2.12 Flowchart

Flowchart atau bagan alur adalah diagram yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan sebuah proses dari suatu program. Setiap langkah digambarkan dalam bentuk diagram dan dihubungkan dengan garis atau arah panah.

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	TERMINATOR	Permulaan/akhir program
	GARIS ALIR (FLOW LINE)	Arah aliran program
	PREPARATION	Proses inisialisasi/ pemberian harga awal
	PROSES	Proses perhitungan/ proses pengolahan data
	INPUT/OUTPUT DATA	Proses input/output data, parameter, informasi
	PREDEFINED PROCESS (SUB PROGRAM)	Permulaan sub program/ proses menjalankan sub program
	DECISION	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	ON PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
	OFF PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda

Gambar 2. 8 Flowchart



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Model Penelitian**

Berdasarkan data yang diperoleh akan dianalisa dan diidentifikasi permasalahan yang ada , selanjutnya dibuat pernyataan yang mengarah pada masalah tersebut untuk dicari penyelesaian dengan cara observasi. Observasi dilakukan terhadap tanaman bawang merah di Desa Jatirokeh Kecamatan Songgom Kabupaten Brebes serta dengan melakukan kunjungan langsung dengan salah satu petani bawang di Desa Jatirokeh. Selanjutnya data yang diperoleh disusun dianalisa untuk dipergunakan dalam membuat produk ini yaitu pengairan dan pencahayaan.

##### **1. Rencana / Planing**

Rencana dalam perancangan ini merupakan awal dalam melakukan penelitian, perlu sebuah rencana yang tersusun dengan baik guna mendapatkan hasil yang obyektif.

Setelah mengetahui permasalahan yang ada pada objek penelitian dan menemukan solusi yang mungkin bisa dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut maka dibuat prototype pengairan dan pencahayaan otomatis pada tanaman bawang merah menggunakan arduino uno dan sensor kelembaban tanah

## 2. Analisis

Berdasarkan data yang diperoleh akan dianalisa dan diidentifikasi permasalahan yang ada , selanjutnya dibuat pernyataan yang mengarah pada masalah tersebut untuk dicari penyelesaian dengan cara observasi.

## 3. Rancangan atau Desain

Penelitian ini adalah merancang sebuah prototype pengairan pertanian bawang merah pengairan dan penerangan

## 4. Software

Pada penelitian ini software yang digunakan adalah Arduino IDE sebagai bahasa pemrograman.

## 5. Hardware

Hardware sendiri terdiri dari Panel surya , solarcell, waterpump, lampu

## 6. Implementasi

Implementasi adalah tahap dimana desain sistem dibentuk menjadi satu sistem yang siap dioperasikan dan direalisasikan.

### 3.2 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada bagian kotak gambar berikut :



Gambar 3. 1 Flowchart prosedur penelitian

Berikut ini adalah penjelasan dari tahapan pada penelitian ini yang dirangkum dalam diagram alur seperti gambar diatas:

1. Tahap Pertama dalam penelitian ini adalah menetapkan masalah yang ingin diselesaikan, yaitu kurangnya pengendalian yang efektif dalam prototype sawah.
2. Setelah itu, tujuan penelitian ditetapkan, yaitu merancang dan membangun sistem kontrol terpadu yang efektif untuk sistem sawah bawang merah.
3. Langkah selanjutnya adalah menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan, seperti Arduino uno R3, sensor kelembaban tanah, sensor ldr, relay dan komponen lainnya.
4. Dilanjutkan dengan pembuatan alat berdasarkan desain yang direncanakan, termasuk mengintegrasikan Arduino uno R3, sensor – sensor ke dalam sistem kontrol terpadu..
5. Setelah alat selesai dibuat, dilakukan pengujian kinerjanya untuk memastikan bahwa sistem kontrol terpadu berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan, termasuk panel surya, ssc, sensor ldr, sensor kelembaban tanah.
6. Selanjutnya akan ada pengambilan data dari semua alat perhitungan daya.
7. Terakhir, laporan penelitian disusun yang mencakup langkah – langkah yang telah dilakukan, hasil pengujian, evaluasi, perbaikan yang dilakukan, dan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian tersebut.

### **3.3 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data pada penelitian *Research and Development (R&D)* untuk rancang bangun sistem tenaga surya pengairan dan penerangan menggunakan arduino uno dengan sensor *Soil Moisture SEN0193* dan LDR untuk Petani Bawang Merah.

### 3.3.1 Wawancara

Melakukan wawancara dengan para ahli, petani, dan pengguna sistem kontrol pada sawah petani bawang merah untuk mendapatkan masukan dan saran dalam perancangan sistem kontrol terpadu. Wawancara dapat dilakukan secara langsung atau melalui telepon atau video conference.

Data yang diperoleh yaitu” untuk sensor LDR membutuhkan kurang dari 30 derajat menandakan gelap lampu akan menyala. Sedangkan untuk sensor kelembaban tanah kurang dari 50 derajat tanah kering relay pompa menyala.

### 3.3.2 Observasi

Melakukan observasi langsung pada sawah petani bawang merah untuk memahami kondisi lingkungan sawah.Observasi dilakukan secara langsung.

Berdasarkan hasil observasi di sawah petani bawang merah ditemukan bahwa saat ini belum terdapat penanganan pengairan dan penerangan lampu otomatis menggunakan sensor LDR.

### 3.3.3 Tes dan Eksperimen

Melakukan tes dan eksperimen pada *prototype* sistem kontrol terpadu pada sawah bawang merah untuk mengukur kinerja sistem. Data yang dihasilkan dari tes dan eksperimen dapat

digunakan untuk mengembangkan dan meningkatkan kinerja sistem kontrol.

### **3.3.4 Dokumentasi**

Mengumpulkan data dari dokumentasi atau literature terkait penggunaan sistem tenaga surya pengairan dan penerangan menggunakan arduino uno dengan sensor kelembaban tanah untuk petani bawang merah, seperti manual penggunaan dan buku referensi terkait.

Dalam pengumpulan data pada penelitian ini, teknik – teknik tersebut dapat digunakan secara terintegrasi dan saling melengkapi untuk mengumpulkan data secara lengkap dan akurat. Hasil dari pengumpulan data akan menjadi dasar merancang dan mengembangkan sistem.

## **3.4 Instrumen Penelitian**

Beberapa perangkat yang digunakan dalam penelitian sebagai penunjang pembuatan tugas akhir adalah :

### **3.4.1 Alat dan Bahan**

Alat dan bahan ini digunakan saat persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian, menyimpulkan hasil penelitian dan membuat laporan tugas akhir dan pembuatan tugas akhir dari hasil penelitian yang dilakuka. Dbawah ini adalah beberapa alat dan bahan yang digunakan :

## 1. Alat

- a. Laptop digunakan untuk membuat program pada arduino uno dan memprogram arduino, menyusun rangkaian dan membuat laporan hasil penelitian
- b. Solder dan tinol digunakan untuk menyolder sambungan kabel
- c. Geregaji untuk memotong .
- d. Obeng Plus Minus digunakan untuk mengencangkan atau mengendorkan sekrup dengan kepala plus atau minus dalam pekerjaan perbaikan dan kontruksi.

## 2. Bahan

- a. Arduino uno adalah board mikrokontroller berbasis ATMEga328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dan output digital dimana 6 pin input analog, digunakan sebagai output PWM dan 6 nput analog, 16 MHz osilator Kristal, koneksi USB (Universal Serial Bus), jack power, ISCP(In Circuit Serial Programming), header, dan tombol reset.
- b. Sensor Relay sebagai saklar untuk menyalakan dan mematikan pompa air.
- c. Sensor LDR sebagai sensor penerangan di lampu.
- d. Panel Surya Cara kerja panel surya cukup sederhana, yakni menyerap energy matahari yang kemudian disimpan di dalam sebuah baterai

- e. Soil Moisture Sensor merupakan module untuk mendeteksi kelembaban tanah, yang dapat diakses menggunakan microcontroller seperti arduino
- f. Lampu LED sebagai lampu untuk penerangan
- g. Water Pump/ pompa air alat ini sebagai pengairan.

### **3.5 Tahap Perancangan Alat**

Perancangan alat adalah proses penentuan desain, desai rangkaian, dan komponen apa yang digunakan. Setelah desain sudah sesuai yang diinginkan, langkah selanjutnya adalah perakitan, proses pemrograman, serta pembuatan *prototype*. Agar sistem berjalan dengan baik sesuai dengan perencanaan maka perlu dibuat gambaran umum sehingga proses dapat berjalan dengan efisien dan tepat waktu.

#### **3.5.1 Perancangan perangkat keras**

Perancangan perangkat keras “Alat Pengairan Dan Penerangan Dengan Tenaga Surya Untuk Petani Bawang Merah Dengan Sensor LDR Dan Soil Moisture SEN0193 Menggunakan Arduino Uno” adalah suatu sistem yang dirancang untuk pencahayaan atau penerangan dan pengairan otomatis di area persawahan bawang merah. Sistem ini menggunakan Arduino uno R3 sebagai mikrokontroler dan dilengkapi dengan panel surya, *solarcell*, baterai, arduino uno, relay, sensor ldr, sensor kelembaban tanah berikut adalah wiring diagramnya.





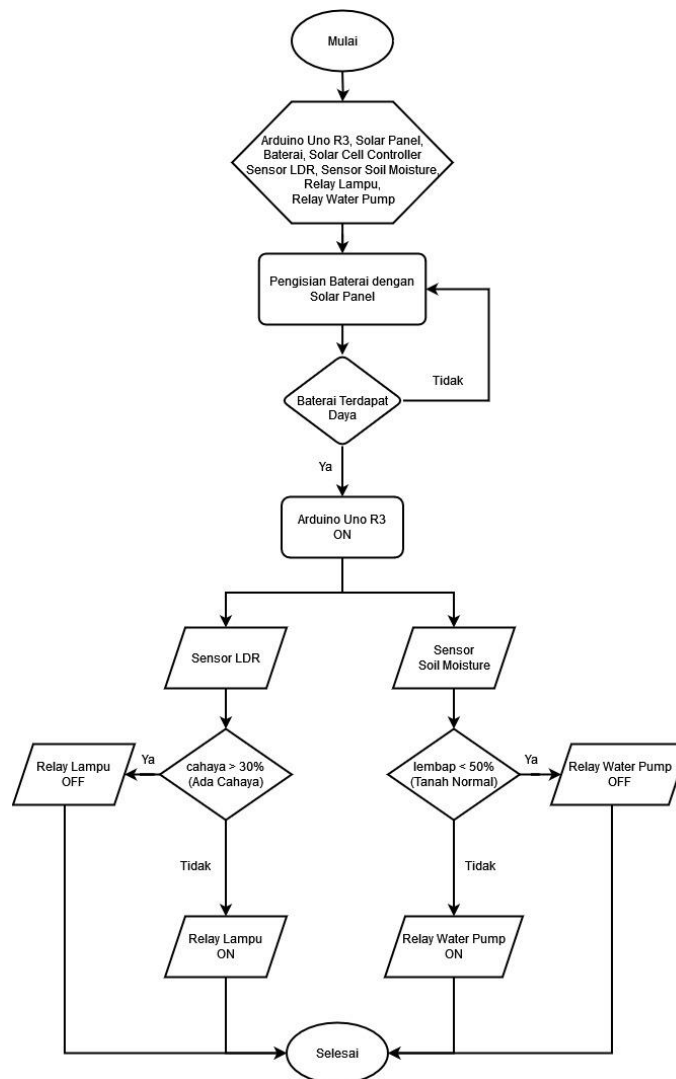
- f. Relay in2 terhubung ke pin 8 pada modul Arduino uno R3, yang berfungsi untuk mengendalikan sensor kelembaban tanah.
- g. LCD i2c 16x2 terhubung ke pin A4 dan A5 pada modul Arduino uno R3, yang berfungsi untuk membaca tampilan serial LCD.

*Tabel 3. 1 Pin input/output*

No	Nama Komponen	Penggunaan Pin Input/Output							
1	Arduino Uno R3	5V	GND	A0	A1	7	8	A4	A5
2	Sensor Soil Moisture	VCC	GND	A0					
3	Sensor LDR	VCC	GND		A0				
4	Relay 2 Chanel	VCC	GND			In1	In2		
5	LCD 12c 16*2	VCC	GND					SDA	SCL

### 3.5.2 Flowchart

Flowchart merupakan bagian alur yang menggambarkan urutan jalannya rancang bangun sistem tenaga surya pengairan dan penerangan menggunakan arduino uno dengan sensor kelembaban tanah dan ldr untuk petani bawang merah dengan simbol – simbol bagian yang sudah ditentukan seperti pada gambar 3.4 berikut



*Gambar 3. 3 Flowchart*

Penjelasan flowchart :

1. Mulai
2. mempersiapkan semua alat dari arduino uno,baterai,solar cell, solar cell controller, sensor ldr, sensor kelembaban tanah, relay lampu, relay water pump.
3. Pengisian baterai dengan solar panel

4. Baterai terdapat daya maka disalurkan lah ke mikrokontroller arduino uno
5. apabila arduino sudah menyala atau done selanjutnya sensor ldr, Jika nilai kurang dari sama dengan 30(0-30) saklar lampu akan ON (dianggap medung / gelap)
6. Sensor Soil Moisture (kelembaban tanah), jika nilai lembab kurang dari 50(0-49) saklar pompa OFF (tanah dianggap normal / lembab.
7. Selesai

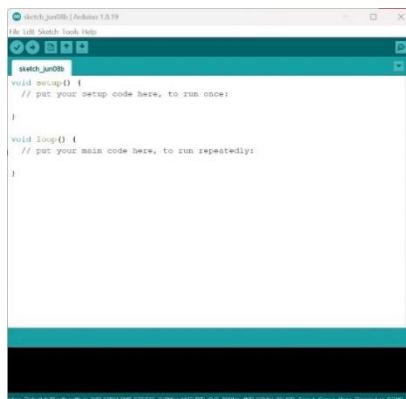
## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1 Penelitian

Hasil Penelitian dari pemrograman sistem tenaga surya pengairan dan penerangan menggunakan arduino uno dengan sensor *Soil Moisture SEN0193* dan LDR untuk Petani Bawang Merah ini merupakan tahap dimana sistem telah dirancang pada tahap sebelumnya diterapkan, berupa perangkat lunak (software)

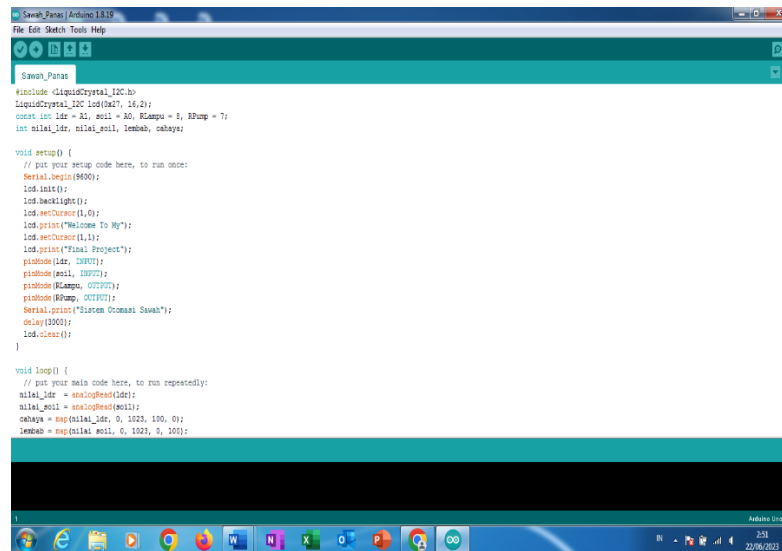
#### 4.1.1 Pemrograman arduino IDE

Cara instalasi Arduino IDE bisa dilakukan dengan mendownload dan mengikuti langkah-langkah instalasi melalui website resmi Arduino <https://www.arduino.cc/en/software>. Setelah instal aplikasi Arduino IDE selesai maka tampilan awal program seperti dibawah ini



*Gambar 4. 1* Tampilan Awal Arduino IDE

Setelah menginstal Arduino uno IDE bisa memasukan program ke arduino lalu upload program



Gambar 4. 2 Tampilan Awal Arduino IDE

#### 4.1.2 Pemrograman Pin Input

```

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16,2);

const int ldr = A1, soil = A0, RLampu = 8, RPump = 7;

int nilai_ldr, nilai_soil, lembab, cahaya;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);

  lcd.init();

  lcd.backlight();

  lcd.setCursor(1,0);

  lcd.print("Welcome To My");

  lcd.setCursor(1,1);

```

```
lcd.print("Final Project");
pinMode(ldr, INPUT);
pinMode(soil, INPUT);
pinMode(RLampu, OUTPUT);
pinMode(RPump, OUTPUT);
Serial.print("Sistem Otomasi Sawah");
delay(3000);
lcd.clear();
}
void loop() {

    // put your main code here, to run repeatedly:
    nilai_ldr = analogRead(ldr);
    nilai_soil = analogRead(soil);
    cahaya = map(nilai_ldr, 0, 1023, 100, 0);
    lembab = map(nilai_soil, 0, 1023, 0, 100);

    Serial.print("Nilai LDR : ");
    Serial.println(cahaya);
    Serial.print("Nilai Soil : ");
    Serial.println(lembab);
    lcd.setCursor(7,1);
    lcd.print(" - ");
    lcd.print(lembab);
    lcd.print(" % ");
```

### 4.1.3 Pemrograman Output

```
if ((cahaya <= 30) && (lembab < 50)){  
    digitalWrite(RLampu, LOW);    // Relay (Saklar) Lampu ON  
  
    lcd.setCursor(2,0);  
    lcd.print("Status Tanah");  
    lcd.setCursor(1,1);  
    lcd.print("Normal");  
    digitalWrite(RPump, HIGH);    // Relay (Saklar) Pompa OFF  
  
    delay(1000);  
    lcd.clear();  
  
}else if((cahaya > 30) && (lembab < 50)) {  
    digitalWrite(RLampu, HIGH);    // Relay (Saklar) Lampu OFF  
  
    lcd.setCursor(2,0);  
    lcd.print("Status Tanah");  
    lcd.setCursor(1,1);  
    lcd.print("Normal");  
    digitalWrite(RPump, HIGH);    // Relay (Saklar) Pompa OFF  
  
    delay(1000);  
    lcd.clear();  
  
}else if((cahaya <= 30) && (lembab >= 50)){  
    digitalWrite(RLampu, LOW);    // Relay (Saklar) Lampu ON
```



```
    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("Status Tanah");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("Kering");
    digitalWrite(RPump, LOW);    // Relay (Saklar) Pompa ON

    delay(1000);
    lcd.clear();

}

    digitalWrite(RLampu, HIGH);    // Relay (Saklar) Lampu OFF

    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("Status Tanah");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("Kering");
    digitalWrite(RPump, LOW);    // Relay (Saklar) Pompa ON

    delay(1000);
    lcd.clear();
}

// delay(500);
}
```



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Fungsi-fungsi dasar sistem kontrol berjalan dengan normal: lampu menyala saat cahaya mulai gelap dan pompa air menyala saat tanah kering. Ini menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan baik
2. Sistem kontrol berjalan dengan baik sesuai kode program pada pengujian berjalan normal Jika nilai sensor LDR kurang dari sama dengan 30 status mendung / gelap lampu akan menyala, jika lebih dari 30 status terang / cerah lampu akan off
3. Begitupun untuk sensor soil moisture Jika nilai sensor Soil Moisture lebih dari 50 status tanah kering pompa akan menyala, jika kurang dari sama dengan 50 tanah lembab / normal pompa akan menyala

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian terdapat beberapa saran untuk meningkatkan kinerja sistem kontrol tenaga surya pengairan dan penerangan untuk petani bawang merah saran-saran tersebut meliputi :

1. Pengembangan: penggunaan baterai dapat digunakan untuk komponen listrik lainnya contoh: menyalakan kipas angin dan komponen kelistrikan AC penambahan inverter
2. Perbaikan pada baterai aki penjepit lebih fleksibel di baut agar bisa menyalakan tegangan maksimal tidak putus-putus

3. Untuk perancangan sistem tenaga surya berjalan baik dan buat kedepannya lagi harus ada pengembangan di panel surya dan alat sensornya

## DAFTAR PUSTAKA

1. Linda Tri Wirastuti, Arief Daryanto, Yusman Syaukat, “Analisis Resiko Produksi Usahatani Bawang Merah Pada Musim Kering dan Musim Hujan di Kabupaten Brebes, “J.Ekon Pertanian dan Agrabisnis, vol.3 no.4 pp.840 – 852 2019.
2. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. (2020). Empat Prinsip Dasar dalam Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Jakarta: Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia
3. Sumarni, N., Rosliani, R, dan Suwandi. (2022). Optimasi jarak tanam dan dosis pupuk NPK untuk produksi bawang merah dri benih umbi mini di dataran tinggi. *J. Hort*, 22(2), 148-155
4. Basuki, RS. 2014. Identifikasi Permasalahan dan Analisis Usahatani Bawang Merah di Dataran Tinggi pada Musim Hujan. *J. Hort*.24(3): 266-275. 2014
5. Nana Ariska, Diah Rachmawati, “Pengaruh Ketersediaan Air Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Bawang Merah (*Allium cepa* L),” *Agrotek Lestari*, vol. 4, no. 2, pp. 42–50, 2018
6. Kumara, N S. 2018. Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga Urban dan Ketersediaannya di Indonesia. *Teknologi Elektro* Vol. 9 No 1, Januari – Juni 2018

7. Lisnawati.Y dan Ari Wibowo. 2020. Analisis Fluktuasi Debit Air Akibat Perubahan Penggunaan Lahan Jurnal Penelitian Hutan Tanaman Vol.7 No.4 Oktober 2020. 221 - 226. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman
8. Santhiarsa IGN Nitya,Kusuma IGB Wijaya, (2021), Kajian Energi Surya untuk Pembangkit Energi Listrik, Teknologi Elektro, Vol(4) Januari-Juni.
9. Timotius Chris, Ratnata I Wayan, Mulyadi Yadi, Mulyana Elih, (2019), Perancangan dan Pembuatan Listrik Tenaga Surya, Laporan Penelitian Hibah Kompetitif, Perancangan dan Pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya.
10. Firanda, R., & Yuhendri, M. (2021). Monitoring State Of Charge Accumulator Berbasis Graphical User Interface Menggunakan Arduino. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 2(1), 11-16.
11. Annas, M. A., Widodo, A., Aisyah, M. C., Ningrum, I. E., & Makrufah, D. (2022). Karakterisasi Sensor Cahaya Light Dependent Resistor (LDR). *MASALIQ*, 2(4)
12. L. . F. A. Caesar Pats Yahwe, Isnawaty, “Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman,” *semanTIK*, vol. Vol 2, no. 1, pp. 97–110, 2018
13. F.R Tambaani, Perancangan waktu sistem tercepat perlombaan balap mobil,Skripsi Program S1 Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2018

14. Setiawan, H. A., & Rijanto, T. (2019). Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengisian Air Minum dalam Kemasan Menggunakan Arduino Uno dengan Sensor Load Cell. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(3).
15. Wigraha, (2019). Rancang Bangun Mesin Pompa Air Dengan Sistem Recharging, *J. Jur. Pendidik. Tek. Mesin*, 2, 9.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Program Input

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16,2);
const int ldr = A1, soil = A0, RLampu = 8, RPump = 7;
int nilai_ldr, nilai_soil, lembab, cahaya;

void setup() {
// put your setup code here, to run once:
Serial.begin(9600);
lcd.init();
lcd.backlight();
lcd.setCursor(1,0);
lcd.print("Welcome To My");
lcd.setCursor(1,1);
lcd.print("Final Project");
pinMode(ldr, INPUT);
pinMode(soil, INPUT);
pinMode(RLampu, OUTPUT);
pinMode(RPump, OUTPUT);
Serial.print("Sistem Otomasi Sawah");
delay(3000);
lcd.clear();
}
void loop() {

// put your main code here, to run repeatedly:
nilai_ldr = analogRead(ldr);
nilai_soil = analogRead(soil);
cahaya = map(nilai_ldr, 0, 1023, 100, 0);
lembab = map(nilai_soil, 0, 1023, 0, 100);

Serial.print("Nilai LDR : ");
Serial.println(cahaya);
Serial.print("Nilai Soil : ");
Serial.println(lembab);
lcd.setCursor(7,1);
lcd.print(" - ");
lcd.print(lembab);
lcd.print(" % ");
```



## Lampiran 2. Program Output

```

if ((cahaya <= 30) && (lembab < 50)){

    digitalWrite(RLampu, LOW);    // Relay (Saklar) Lampu
    ON

    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("Status Tanah");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("Normal");
    digitalWrite(RPump, HIGH);    // Relay (Saklar) Pompa
    OFF

    delay(1000);
    lcd.clear();

}else if((cahaya > 30) && (lembab < 50)) {
    digitalWrite(RLampu, HIGH);    // Relay (Saklar) Lampu
    OFF

    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("Status Tanah");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("Normal");
    digitalWrite(RPump, HIGH);    // Relay (Saklar) Pompa
    OFF

    delay(1000);
    lcd.clear();

}else if((cahaya <= 30) && (lembab >= 50)){
    digitalWrite(RLampu, LOW);    // Relay (Saklar) Lampu
    ON

    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print("Status Tanah");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("Kering");
    digitalWrite(RPump, LOW);    // Relay (Saklar) Pompa ON

    delay(1000);
    lcd.clear();

```

```
}else{  
  digitalWrite(RLampu, HIGH);    // Relay (Saklar) Lampu  
  OFF  
  
  lcd.setCursor(2,0);  
  lcd.print("Status Tanah");  
  lcd.setCursor(1,1);  
  lcd.print("Kering");  
  digitalWrite(RPump, LOW);    // Relay (Saklar) Pompa ON  
  
  delay(1000);  
  lcd.clear();  
}  
// delay(500);  
}
```

### Lampiran 3.Halaman Persetujuan

#### HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**PEMROGRAMAN ALAT PENGAIRAN DAN PENERANGAN DENGAN TENAGA SURYA UNTUK PETANI BAWANG MERAH MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**” yang disusun oleh Fahrul Al Hakim (20011019), telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan Tim Penguji Laporan Tugas Akhir (TA) Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 13 Maret 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
DIII Teknik Elektronika



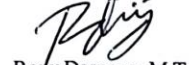
Rony Darpono M.T  
NIDN. 0606128001

Pembimbing I,



Much Sobri Supkar, M.Kom  
NIPY. 09.012.114

Pembimbing II,



Rony Darpono, M.T  
NIPY. 03.015.282

## Lampiran 4.Halaman Kediaan pembimbing I

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Much Sobri Sungkar, M.Kom

NIPY : 09.012.114

Jabatan : Dosen

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi Pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

Nama : Fahrul Al Hakim

NIM : 20011019

Program Studi : DIII Teknik Elektronika

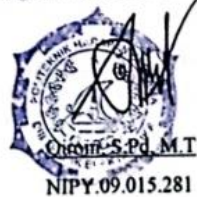
Judul Laporan Tugas Akhir : Pemrograman alat pengairan dan penerangan dengan tenaga surya untuk petani bawang merah menggunakan Arduino uno

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.


Tegal, 20 maret 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika

  
Much Sobri Sungkar, M.Kom  
NIPY.09.015.281

Calon Dosen Pembimbing I,

  
Much Sobri Sungkar, M.Kom

NIPY.09.012.114

## Lampiran 5. Halaman Kesiediaan Pembimbing II

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rony Darpono, M.T  
NIPY : 09.015.282  
Jabatan : Koordinator Kemahasiswaan

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi Pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

Nama : Fahrul Al Hakim  
NIM : 20011019  
Program Studi : DIII Teknik Elektronika  
Judul Laporan Tugas Akhir : Pemrograman alat pengairan dan penerangan dengan tenaga surya untuk petani bawang merah menggunakan Arduino uno

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.


Tegal, 20 maret 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika

  
Rony Darpono, M.T  
NIPY.09.015.281

Calon Dosen Pembimbing II,






  
Rony Darpono, M.T  
NIPY.09.015.282

## Lampiran 6. Halaman Bimbingan I

### FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

NAMA : Fahrul al hakim.....  
 NIM : 20011019.....  
 JUDUL TA : Pemrograman alat pengairan dan penerangan dengan tenaga surya untuk petani bawang merah menggunakan Arduino uno  
 .....  
 .....

#### Pembimbing 1

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tangan
1.	6 Juni 2023	Revisi Bab 1	
2.	8 Juni 2023	Revisi Bab 1 Batasan masalah kurang dan manfaat penelitian	
3.	15 Juni 2023	Revisi BAB 2 fata ketat masih acak -acak dan kurang rapih	
4.	16 Juni 2023	Revisi BAB 3 Perencanaan kurang lurus	
5.	20 Juni 2023	Revisi BAB 3 kata -kata masih salah	

## Lampiran 7. Halaman Bimbingan II

### FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

NAMA : Fahrul al hakim.....  
 NIM : 20011019.....  
 JUDULTA : Pemrograman alat pengairan dan penerangan dengan tenaga surya untuk petani bawang merah menggunakan Arduino uno.....

#### Pembimbing 2

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tangan
1.	6 Juni 2023	Revisi bab 1	<i>Rahj</i>
2.	8 Juni 2023	Revisi Bab 1 Batasan masalah kurang	<i>Rahj</i>
3.	15 Juni 2023	Revisi Bab 2 Perencanaan dan foto letak	<i>Rahj</i>
4.	16 Juni 2023	Revisi Bab 3 Perencanaan masih a&e - acuan	<i>Rahj</i>
5.	20 Juni 2027	Revisi Bab 5 kesimpulan kurang	<i>Rahj</i>
		<i>bec Pd</i>	<i>Rahj</i>