RANCANG BANGUN SISTEM TENAGA SURYA PENGAIRAN DAN PENERANGAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE SEN0193 DAN LDR UNTUK PETANI BAWANG MERAH

LAPORAN TUGAS AKHIR

Di ajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Studi Jenjang Program

Diploma III

Oleh:

Nama : Sigit Wihandika

NIM : 20010014

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL

2023

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sigit Wihandika

NIM :20010014

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

"RANCANG BANGUN SISTEM TENAGA SURYA PENGAIRAN DAN PENERANGAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE SEN0193 DAN LDR UNTUK PETANI BAWANG MERAH"

Merupakan hasil peikiran 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 di suatu Perguruan Tinggi , dan 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 merupkan karya yang di kategorikan mengandung unsur plagiatisme, maka saya bersedia unuk melakukan peelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 5 Juni 2023

Yang Membuat Pernyataan

Sigit Wihandika
NIM 20010014

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Sigit Wihandika

Nim : 20010014

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: **"RANCANG BANGUN SISTEM TENAGA SURYA PENGAIRAN DAN PENERANGAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DENGAN SENSOR SOILD MOISTURE SEN0193 DAN LDR UNTUK PETANI BAWANG MERAH"** 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: 5 Juni 2023

Yang Menyatakan.

Sigit Wihandika

NIM 20010014

HALAMAN REKOMENDASI

Laporan Tugas Akhir (TA) yang berjudul **"RANCANG BANGUN SISTEM TENAGA SURYA PENGAIRAN DAN PENERANGAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE SEN0193 DAN LDR UNTUK PETANI BAWANG MERAH "** yang disusun oleh Sigit Wihandika (20010014), 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,5 Juni 2023

Mengetahui,

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Much.Sobri Sungkar M.Kom	Rony Darpono M.T
NIPY. 09.012.114	NIPY. 09.015.282

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM TENAGA SURYA PENGAIRAN DAN PENERANGAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE SEN0193 DAN LDR UNTUK PETANI BAWANG MERAH

Oleh

Nama : Sigit Wihandika

Nim 20010014

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, 13 Maret 2022

Tim Penguji:

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Martselani Ardy 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

Rony Darpono M.T

NIDN. 0606128001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati dan segenap kamampuan untuk menyelesaikan

Tugas Akhir, serta ucapan terima kasih Kepada :

1. Kedua orang tuaku dan semua keluarga yang senantiasa mendoakan dan mendukung dalam pembuatan Tugas Akhir ini .
2. Teman – teman kelas 6B .
3. Bapak M.Sobri Sungkar M.Kom selaku dosen Pembimbing I.
4. Bapak Rony Darpono M.T selaku dosen Pembimbing II
5. Bapak Hendri Indriyanato Selaku Atasan Pekerjaan
6. Semua pihak yang telah membantu dan mendoakan penyelesaian laporan tugas akhir

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).

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat 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 "*RANCANG BANGUN SISTEM TENAGA SURYA PENGAIRAN DAN PENERANGAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE SEN0193 DAN LDR UNTUK PETANI BAWANG MERAH*"

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 Rony Darpono M.T selaku dosen Pembimbing I
4. Bapak M.Sobri Sungkar, M.Kom 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, 5 Juni 2023

Sigit Wihandika

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 50WP 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 JUDUL i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI iii
HALAMAN REKOMENDASI iv
HALAMAN PENGESAHAN v
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
HALAMAN MOTTO vii
KATA PENGANTAR viii
ABSTRAK ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Batasan Masalah 5
1.4 Tujuan Masalah 6
1.5 Manfaat Penelitian 6
1.6 Sistematika Penulisan 6
BAB II LANDASAN TEORI 8
2.1 Tinjauan Pustaka 8
2.2 Landasan Teori 9
2.2.1 Kadar Air Tanah 9
2.2.2 Tanaman Bawang Merah 10
2.2.3 Pengairan 12
2.2.4 Penerangan atau Cahaya 12
2.2.5 Panel Surya 13
2.2.6 Aki 14
2.2.7 Sensor LDR 15
2.2.8 Sensor Kelembaban Tanah 16
2.2.9 Relay 17

2.2.10 LED (Light Emitting Diode) 18
2.2.11 Waterpump 18
2.2.12 Flowchart 19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 20
3.1 Model Penelitian 20
3.2 Prosedur Penelitian 22
3.3 Teknik Pengumpulan Data 23
3.3.1 Wawancara 23
3.3.2 Observasi 24
3.3.3 Tes dan Eksperimen 24
3.3.4 Dokumentasi 24
3.4 Instrumen Penelitian 25
3.4.1 Alat dan Bahan 25
3.5 Tahap Perancangan Alat 27
3.5.1 Perancangan perangkat keras 27
3.5.2 Flowchart 29
BAB IV PEMBAHASAN 32
4.1 Hasil Penelitian 32
4.2 Hasil Pengujian 36
BAB V PENUTUP 38
5.1 KESIMPULAN : 38
5.2 Saran 38
DAFTAR PUSTAKA 39

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Konfigurasi pin Arduino uno R3 28
Tabel 4.1 Perangkat keras yang digunakan 32
Tabel 4.2 Pengujian sistem 35
Tabel 4.3 Pengujian sensor 36
Tabel 4.4 Pengujian Daya 36
Tabel 4.5 Pemakaian Daya Baterai 37
Tabel 4.5 Pemakaian Daya Baterai 37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Surya 13
Gambar 2.2 Aki 15
Gambar 2.3 Sensor LDR 16
Gambar 2.4 Sensor kelembaban tanah 16
Gambar 2.5 Relay 17
Gambar 2.6 LED 18
Gambar 2.7 Waterpump mini 19
Gambar 2.8 Flowchart 19
Gambar 3.1 Flowchart prosedur penelitian 13
Gambar 3.2 Wiring diagram 27
Gambar 3.3 Flowchart sistem tenaga surya 30
Gambar 4.1 Box kontrol 33
Gambar 4.2 Rangkaian Prototype 34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Kesediaan Pembimbing 1 40
Lampiran 2 Surat Kesediaan Pembimbing 2 41
Lampiran 3 Form TA Pembimbing 1 42
Lampiran 4 Form TA Pembimbing 2 43
Lampiran 5 Form Revisi Tugas Akhir Penguji 1 44
Lampiran 6 Form Revisi Tugas Akhir Penguji 2 45
Lampiran 7 Form Revisi Tugas Akhir Penguji 3 46

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran yang berperan penting pada masyarakat, baik dari segi ekonomi maupun kandungan gizi yang tinggi dari bawang merah. Kebutuhan bawang merah sangat dibutuhkan masyarakat sebagai pelengkap bumbu masak dalam sehari-hari. Selain digunakan sebagai bahan tambahan masakan, bawang merah juga sebagai obat tradisional yang banyak manfaatnya seperti dapat membantu mencegah kanker. Kandungan yang terdapat pada bawang merah disebut dengan zat quercetin yaitu zat alami yang memberikan warna merah gelap pada bawang. Menurut University of Maryland Medical Center, zat quercetin termasuk zat antioksidan yang berperan dalam melawan efek radikal bebas berbahaya dalam tubuh yaitu kanker. Manfaat lain dari kandungan bawang merah dapat melegakan tenggorokan, menurunkan tekanan darah, dan meningkatkan imunitas.

Musuh utama petani adalah serangan hama yang dapat merusak tanaman mereka sehingga menyebabkan banyak kerugian. Berbagai cara pun dilakukan untuk membasmi binatang pengganggu tersebut. Namun, di wilayah Kabupaten Brebes sejumlah petani memiliki cara unik untuk menjaga tanamannya. Untuk membasmi hama tanaman biasanya para petani menggunakan obat obatan seperti pestisida, insectisida dan sebagainya. Cara tersebut dinilai ampuh, karena hasil panen petani ternyata cukup berlimpah. Namun, mahalnya biaya yang dikeluarkan untuk membelikan bahan-bahan tersebut acapkali dikeluhkan para petani di wilayah Kabupaten Brebes.

Sementara itu, salah satu hama yang dikenal dengan nama kleper terus menyerang tanaman bawang disana. Hama sejenis kupu-kupu ini merupakan hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur. Sementara, telur-telur inilah yang nantinya akan berubah menjadi ulat yang akan memakan daun sehingga tanaman akan mati dan rusak. Jika sudah demikian maka petanilah yang tentunya akan dirugikan.

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. Tak mau membuang waktu, para petani pun mencoba memasang ratusan lampu untuk mengusir hama sejenis kupu kupu tersebut. Lampu penerangan tersebut dijejer rapi di areal pesawahan mereka agar Kleper tidak merusak tanaman.

Hama kleper tertarik pada cahaya, sehingga ketika ada cahaya mereka akan langsung mendekat. Dari situlah, kami mulai menggunakan lampu untuk memberantasnya. Ternyata cara tersebut bisa mengirit biaya sebesar 80 persen dibanding menggunakan racun pektisida Selain murah, teknisnya juga sangat mudah, tinggal memasang lampu dilahan persawahan.

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. Pemberian air dengan ketinggian 7,5 – 15 mm dengan frekuensi satu hari sekali rata-rata memberikan bobot umbi bawang merah tertinggi. Pemeliharaan tanaman bawang merah lainnya yaitu pengendalian gulma. Pertumbuhan gulma pada pertanaman bawang merah yang masih muda sampai umur 2 minggu sangat cepat.

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 terpencar. 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 (Simanungkalit, 2018).

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 (Simanungkalit, 2018).[1]

Energi Surya merupakan sumber energi yang tidak terbatas ketersediaannya, meskipun demikian dalam pemanfaatannya banyak hal yang perlu dipertimbangkan diantaranya: cuaca, temperatur, kelembapan, dan posisi dari sel surya tersebut terhadap matahari. Pada saat ini panel surya berbentuk permanen dengan sistem yang kompleks sehingga pemanfaatan energi surya sangat sulit untuk dipindahkan dari tempat satu ke tempat lainnya. Hal ini menyebabkan keterbatasan akan kegiatan manusia tersebut di daerah yang belum terdapat saluran energi listrik akan terhambat produktivitasnya. Oleh karena itu diperlukan pembangkit listrik yang dapat dibawa ke mana pun sangat mudah dan efisien sehingga tidak menghambat produktivitas di mana pun tempatnya

Sell Surya sangat efektif digunakan di daerah khatulistiwa yang mana daerah ini merupakan daerah dengan sumber cahaya matahari cukup tinggi. Namun sistem energi yang menggunakan solar cell ini memiliki beberapa kekurangan antara lain masa pakai baterai yang terbatas. Sebab-sebab permasalahan pada masa pakai baterai ini biasanya karena tidak termonitornya baterai oleh pengguna. Selain itu suhu dan kelembaban juga dapat mempengaruhi masa pakai baterai. Sangat disayangkan jika sampai baterai rusak, karena harga baterai untuk pembangkit listrik tenaga surya cukup mahal. Oleh karena itu perlu adanya monitoring dan kendali dari penggunaan baterai pada pembangkit listrik

tenaga surya, sehingga penggunaan daya dan arus pada sel surya dapat dipantau terus menerus.[2]

Sensor Kelembaban Tanah ini sebagai sensor untuk membaca nilai kelembaban media tanah sekaligus berfungsi sebagai masukan sistem, LCD sebagai media monitoring kinerja sistem dan relay yang berfungsi menghidukan dan mematikan pompa air yang terhubung ke instalasi pengairan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat di rumuskan masalaah dalam laporan ini adalah Alat ini dibuat untuk mengurangi hama dan penyakit tanaman bawang merah maka dari itu dibuatlah judul laporan tugas akhir RANCANG BANGUN SISTEM TENAGA SURYA PENGAIRAN DAN PENERANGAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE SEN0193 DAN LDR UNTUK PETANI BAWANG MERAH

1.3 Batasan Masalah

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

1. Perancangan dan pembuatan alat ini berbasis mikrokontroller arduino uno.
2. Sensor Soil Moisture SEN0193 untuk mengukur kelembaban tanah
3. Alat ini sitem tenaga surya pengairan dan penerangan menggunakan Arduino uno dengan Sensor Soil Moisture SEN0193 dan LDR diterapkan diarea sawah untuk petani bawang merah

1.4 Tujuan Masalah

Adapun tujuan dari pembuatan alat ini:

1. Membantu petani menanggulangi hama dan penyakit dengan penerangan lampu led
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 "*Rancang Bangun Sistem Tenaga Surya Pengairan dan*

Penerangan Menggunakan Arduino Uno Dengan Sensor Soil Moisture SEN0193 dan LDR untuk Petani Bawang Merah ”

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 *Rancang Bangun Sistem Tenaga Surya Pengairan dan Penerangan Menggunakan Arduino Uno Dengan Sensor Soil Moisture SEN0193 dan LDR untuk Petani Bawang Merah”*

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 mendapatkan hasil penelitian yang optimal, penulis melakukan kajian dari penelitian-penelitian terdahulu yang linier dengan penelitian ini sehingga bisa dijadikan referensi dalam penelitian. Ada beberapa kajian penelitian yng sudah dilakukan peneliti-peneliti sebelumnya diantaranya

Penelitian yang dilakukan oleh Zaenal Arifin dkk 2019 dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Pengelolaan Air dan Mulsa Pada Tanaman Bawang Merah di Laha Kering mengatakan bahwa selama ini pemberiaan air melebihi jumlah air optimum yang dibutuhkan tanaman bawang merah padahal tanaman ini tidak menghendaki air berlebihan selama pertumbuhannya, apalagi pada musim kemarau diperlukan pengelolaan air secara efisien. Tanaman bawang merah memiliki sistem perakaran dangkal dan sangat rentan terhadap hilangnya kelembaban dari lapisan atas tanah sehingga diperlukan pengairan secara efisien untuk mempertahankan pertumbuhan tanaman (Zaenal Arifin, 2019).[3]

Kenny Philander YR, Rinto Suppa, dan Muhlis Muhallim, Universitas Andi Djemma Palopo, tahun 2021 dengan judul Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino. Penelitian ini mempunyai latar belakang tentang pembuatan penyiraman tanaman otomatis sesuai dengan wawancara pada salah satu pegawai Dinas Pertanian Kota Palopo. Hal tersebut menyatakan

bahwa penyiraman tanaman yang digunakan masih dalam bentuk manual. Kemudian tumbuhan di balai tersebut membutuhkan asupan air yang cukup untuk berlangsungnya fotosintesis guna memenuhi kebutuhan tumbuh kembangnya. Karena penyiraman yang dilakukan secara manual tidak mampu secara efisien menentukan air yang dibutuhkan oleh tanaman tersebut. Sehingga penelitian ini memiliki solusi yang dijadikan sebagai salah satu bentuk untuk menanggulangi penyiraman tanaman secara manual yaitu penyiraman tanaman otomatis dengan metode prototyping.[4]

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 105ºC 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 sepnjang tahun .

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 terpencar. 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 (Simanungkalit, 2018).

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 (Simanungkalit, 2018).[1]

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.

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.

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.[5]

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.[6]

Gambar 2.2. Aki

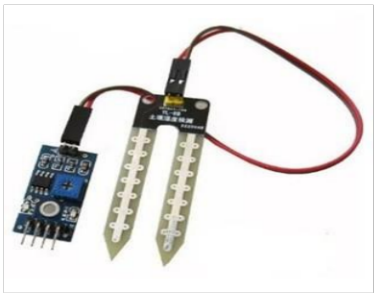
2.2.7 Sensor LDR

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.[7]

Gambar 2.3 Sensor LDR

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 mnggunakan hidroton.



Gambar 2.4 sensor kelembaban tanah

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[8]

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

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.[9]

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. [10]

Gambar 2.6 lampu LED

2.2.11 Waterpump

Water Pump/ pompa air adalah alat untuk menggerakan air dari tempat bertekanan rendah ke tempat bertekanan yang lebih tinggi. Pada darsarnya water pump sama dengan motor DC pada umumnya, hanya saja sudah di-packing sedemikian rupa sehingga dapat digunakan di dalam air.[11]

Gambar 2.2.7 Waterpump

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 2.2.8 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 lansung 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 penilitian ini adalah menetapkan masalah yang ingin diselesaikan, yaitu kurangnya pengendalian yang efektif dalam protype sawah.
2. Setelah itu, tujuan penelitian ditetapkan, yaitu merancagng dan membangun sistem kontrol terpadu yang efektitf 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 aka nada 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 meningatkan 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 beberapaalat 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

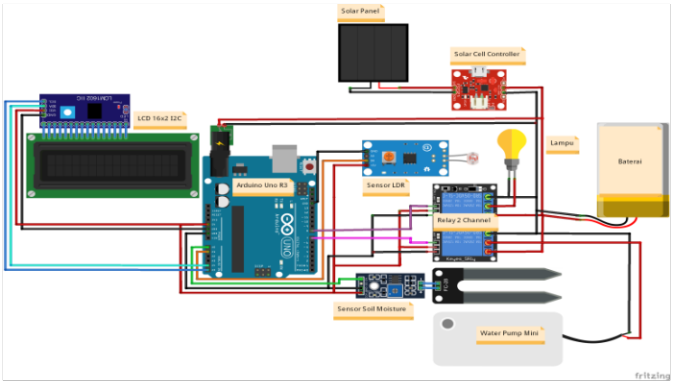
g. Water Pump/ pompa air alat ini sebagai pengairan.

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 selanjutkan 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 "Rancang bangun sistem tenaga surya pengairan dan penerangan menggunakan Arduino uno dengan sensor Soil *Moisture SEN0193* dan L*DR* untuk Petani Bawang Merah" adalah suatu sistem yang dirancang untuk pencahayaan atau penerangan dan pengairan otomatis di area persawahan bawang merah. Sistem ini menggunakan Arduino uno R3 sebagai mikrokontroller dan dilengkapi dengan panel surya,*solarcel*l, baterai, arduino uno, relay, sensor ldr, sensor kelembaban tanah berikut adalah wiring diagramnya.



Gambar 3.2 Wiring diagram

a. Kabel Merah digunakan sebagai kabel VCC (tegangan positif) dengan opsi voltase 5, 12V, atau 220V, tergantung pada kebutuhan perangkat yang terhubung.
b. Kabel hitam digunakan sebagai kabel GND(tegangan no atau ground).
c. Sensor LDR terhubung ke pin A1 pada modul Arduino uno R3, yang berfungsi untuk mendeteksi lampu atau cahaya.
d. Sensor *Soil Moisture* atau Kelembaban tanah terhubung ke pin A0 pada modul Arduino uno R3, yang berfungsi untuk mendeteksi nilai tanah kering atau lembab
e. Relay in1 terhubung ke pin 7 Digital pada modul Arduino uno R3, yang berfungsi untuk mengedalikan Lampu LED
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.

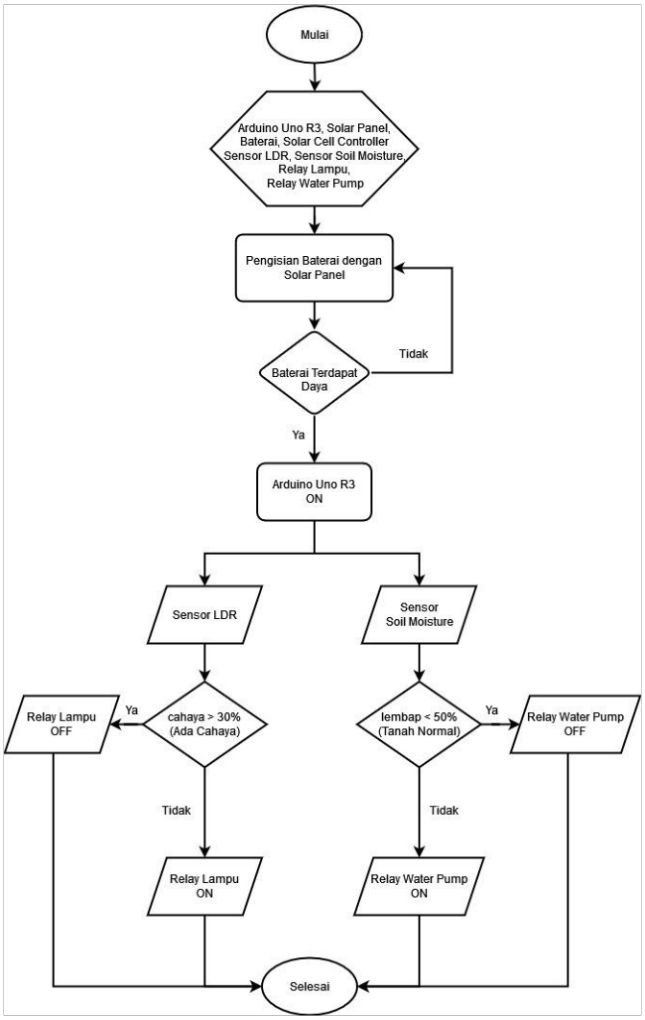
Tabel 3.1 Konfigurasi pin Arduino uno R3

No.	Arduino uno R3	Sensor dan Relay
1		Sensor *Soil Moisture* Sensor LDR Relay LCD i2c 16x2

2	GND	Sensor *Soil Moisture* Sensor LDR Relay LCD i2c 16x2
3	A0	Sensor *Soil Moisture*
4	A1	Sensor LDR
5	7	In1 Relay
6	8	In2 Relay
7	A4	SDA sensor LCD
8	A5	SCL sensor LCD

3.5.2 Flowchart

Flowchart merupakan bagian alur yang menggambarkan urutan jalannya rancang banging 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 3.3 berikut



Gambar 3.3 Flowchart sistem tenaga surya

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.

BAB IV
PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

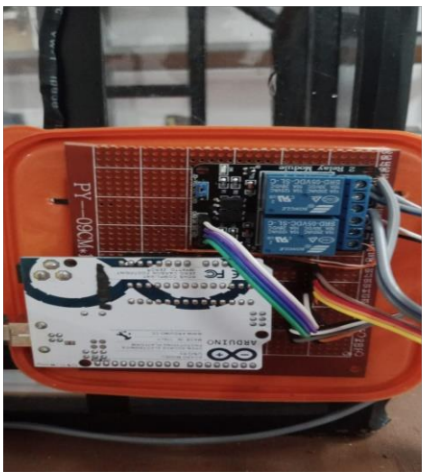
Hasil Penelitian dari rancang bangun sistem tenaga surya pengairan dan penerangan menggunakan arduino uno dengan sensor *Soil Moisture SEN0193* dan LDR untuk Petani Bawang Merah ini merupakan tahap dimana sistem telah dirancang pada tahap sebelumnya diterapkan, berupa perangkat keras (*Hardware*). Perangkat keras yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Perangkat keras yang digunakan

1	Mikrokontroller	Arduino uno R3
2	Panel Surya	5WP
3	Solar Cell Controller	12V
4	Sensor LDR	5V
5	Sensor Soil Moisture	5V
6	Relay 2 Module	5V
7	Water pump mini	5V
8	Baterai Aki	12V
9	LCD	5V

Keseluruhan rangkaian “Rancang Bangun Sistem Tenaga Surya Pengairan dan Penerangan Menggunakan Arduino dengan Sensor LDR dan Soil Moisture SEN0193 untuk Petani Bawang Merah” dapat dilihat pada gambar 4.1 dan 4.2

Kotak kontrol ini memiliki tiga komponen utama. Arduino uno R3 berperan sebagai otak yang mengendalikan relay, sensor untuk penerangan lampu, sensor kelembaban tanah untuk pengairan. Baterai Aki menyediakan tegangan yang di butuhkan, seperti 5 VArduino uno R3 dan relay, serta 12v untuk solar cell controller, 5v water pump mini, lcd i2c 16x2, sensor kelembaban tanah untuk pengairan.



Gambar 4.1 Box kontrol

Gambar 4.2 Rangkaian Protoype

Pada rangkaian prototype ini, terdapat beberapa komponen yang memiliki fungsi spesifik. Panel Surya 5WP berfungsi untuk mengubah cahaya matahari menjadi energy listrik. *Solar Charge Controller* berfungsi mengatur besar arus listrik yang masuk ke dalam rotor coil sehingga tegangan yang dihasilkan alternator tetap konstan (sama) menurut harga yang ditentukan meskipun putarannya berubah ubah.

Sensor ldr digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya matahari dan sensor *Soil Moisture SEN0193* atau kelembaban tanah digunakan untuk mendeteksi intensitas nilai tanah.water pump mini untuk pengairan tanah tanaman bawang merah.

Pengisian Baterai dengan solar panel, Kabel USB arduino uno dimasukkan kedalam port usb *Solar Charge Controller* setelah sudah kabel dari *Solar Charge Controller* yang menuju sumber dari aki dimasukkan penjapitnya di aki, maka arduino uno, modul 2 relay, sensor ldr, sensor kelembaban tanah akan memulai proses menyala.

Tabel 4.2 Pengujian Sistem

Yang Akan diuji	Output Uji	Alat Uji
Sensor LDR	Lampu LED	Cahaya, tangan, dan plastik hitam.
Sensor Soil Moisture	Nilai Kering dan Lembab	Tanah dan Air

Dari Penjelasan tabel diatas sensor yang akan di uji sensor ldr dengna out lampu LED alat yang di uji bisa menggunakan cahaya untuk mematikan relay lampu, tangan dan plastik hitam berfungsi untuk menutupkan sensor ldr agar menjadi gelap tertutup sensornya dan relay lampu akan menyala. Soil Moisture atau kelembaban tanah yang akan di uji menggunakan tanah dan air out akan keluar di LCD bersamaan dengan nilai kadar tanahnya.

4.2 Hasil Pengujian

Tabel 4.3 Pengujian Sensor

No.	Nama Sensor	Nilai	Relay Lampu	Relay Water pump
1	LDR	>30% <30 %	Off On	
2	Soil Moisture	<50 % lembab atau normal >50 % kering		Off On

Penjelasan tabel diatas apabila Sensor LDR ada cahaya Lebih dari 30% maka relay lampu mati dan lampu tidak akan menyala. Jika sensor ldr nilai cahaya kurang dari 30% maka relay lampu akan menyala dan lampu led menyala.

Sensor soil moisture nilai tanah lebih dari 50% menandakan nilai tanah kering maka relay water pump akan menyala melakukan pengairan, apabila nilai kurang dari 50% menandakan nilai tanah lembab atau normal akan relay water pump akan mati.

Tabel 4.4 Pengujian Daya

No.	Status	Kebutuhan (V.A)	Waktu	Keterangan
1	Pengisian	12V 7.5A	5 jam	Full
2	Pemakaian	5V 3.5A dan 12V A	10 jam	Full

Tabel 4.5 Pemakaian Daya Baterai

No	Komponen	Kebutuhan
1	Arduino UNO	5V 3.5A
2	Lampu LED	12V 3A

Penjelasan tabel diatas pemakaian daya baterai pada komponen Arduino uno kebutuhan 5v 3.5A dan untuk lampu LED 12v 3A. untuk Arduinonya sendiri sudah termasuk penggabungan kebutuhan darii Relay dan LCD.

BAB V
PENUTUP

5.1 KESIMPULAN :

1. Pengujian penerangan menggunakan sensor ldr dengan nilai <30% Relay lampu on menyala.
2. Pengisian Baterai aki dari Panel Surya waktu 5jam full dengan kebutuhan baterai aki 12v 7.5A dengan pemakaian 10jam kebutuhan 5V, 3.5A dan 12V 3A
3. Dengan sistem tenaga surya Komponen Arduino dengan kebutuhan 5v 3.5A dan lampu LED 12V 3A.

5.2 Saran

1. Pengembangan : Penggunaan baterai dapat digunakan untuk menyalakan komponen listrik untuk menyalakan kipas angin dan komponen kelistrikan ac penambahan inverter.
2. Perbaikan pad baterai aki pencapit lebih fleksibel di baut agar yang dipakai untuk menempelkan teganganya ke baterai tidak pakai pencapit diganti dengan kabel langsung di masukkan ke lubang baut .
3. Untuk perancang sistem tenaga surya berjalan baik dan buat kedepannya lagi harus ada pengembangan di panel surya dan alat sensornya

DAFTAR PUSTAKA

[1] Adven Bangun Simanungkalit , Razali, "Analisis Sifat Tanah Lokasi penanaman Bawang Merah di Daerah Danau Toba" Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Vol.7, No 2 2 Maret 2019.

[2] Andiko Prasetyo , Rizky Ramadhani , "Implementasi Panel Surya sebagai sumber energy listrik untuk monitoring lahan pertanian " Fakultas Teknik Elektro Universitas PGRI Banyuwangi Vol.04, No 2 Tahun 2022.

[3] Zaenal Arifin , Moh.Saeri, "Pengelolaan Air dan Mulsa Pada Tanaman Bawang Merah" Balai Pengkajian Teknologi Jawa Timur 12 Desember 2019.

[4] Kenny Philander YR , Rinto Suppa , "Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Arduino " Universitas Andi Djemma Palopo Vol.6, No 1 2021

[5] Superadmin , "Apa dan Bagaimana Sistem Kerja Panel Surya " Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta 4 Juni 2021

[6] Deny Poniman Kosasih , Rinto Suppa , "Pengaruh Variasi Larutan Elekrolite Pada Accumulator terhadap Arus dan Tegangan " Fakultas Teknik Universitas Subang ISSN:23-55-9241

[7] Ahmad Kasan Manuri , Maria Ulfa , "Pemanfaatan Light Dependent Resistor (LDR) Sebagai kontrol nyala lampu penerangan " Fakultas Teknik Universitas PGRI Semarang 18 Mei 2021

[8] Mardika A.G & Kartadie R (2019) "Mengatur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah YL-69 Berbasis Arduino Pada Media Tanam Pohon Gaharu. JOEICT (Journal Of Education and Information Communication Technology) Vol.3 No 2

[9] Moch.Bakrul Ulum, Moch. Lutfi , Arif Faizin "Otomatisi Pompa air Menggunakan NODEMCU ESP8266 Berbasis Internet Of Things (IOT) " Fakultas Teknik Informatika Universitas Yudharta Pasuruan Vol. 6 No 1 Februari 2022

[10] Syarifuddin Baco, Nur Alamsyah, Taufik Anwar "Perancangan Lampu Otomatis Untuk Petani Bawang Merah Berbasis Arduino "Fakultas `Teknik Informatika Vol.2 No.1 2022

[11] Lubis Zulkarnain, S.A (2019). " Kontrol Mesin Air Otomatis Berbasis Arduino " 155-159.

LAMPIRAN 1 Surat Kediaan Pembimbing 1

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Much. Sobri Sungkar M.Kom
NIPY	: 09.012.114
Jabatan	: Dosen. Prodi DIII Teknik Elektronika

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

Nama	: Sigit Wihandika
NIM	: 20010014
Program Studi	: DIII Teknik Elektronika
Judul Laporan Tugas Akhir	: **RANCANG BANGUN SISTEM TENAGA SURYA PENGAIRAN DAN PENERANGAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE SEN0193 DAN LDR UNTUK PETANI BAWANG MERAH**

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 6 April 2023

Mengetahui,
Ka. Prodi DIII Teknik Elektronika

Calon Dosen Pembimbing I,

Qirom, S.Pd, MT.
NIPY. 09.015.28

Much. Sobri Sungkar M.Kom
NIPY. 09.012.114

Lampiran 2 Surat Kesediaan Pembimbing 2

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Rony Darpono M.T
NIPY	: 09.015.282
Jabatan	: Dosen. Prodi DIII Teknik Elektronika

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

Nama	: Sigit Wihandika
NIM	: 20010014
Program Studi	: DIII Teknik Elektronika
Judul Laporan Tugas Akhir	: **RANCANG BANGUN SISTEM TENAGA SURYA PENGAIRAN DAN PENERANGAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE SEN0193 DAN LDR UNTUK PETANI BAWANG MERAH**

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 6 April 2023

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Elektronika

Calon Dosen Pembimbing I,

Qirom, S.Pd, MT.

NIPY. 09.015.28

Rony Darpono, M.T

NIPY. 09.015.282

Lampiran 3 Form TA Pembimbing 1

Lampiran 14
Form Halaman Bimbingan TA

FORM BIMBINGAN
TUGAS AKHIR

NAMA : Sigit Wahandika

NIM : 20010014.

JUDUL TA : Rancang Bangun Sistem Tenaga Surya Pengairan dan Pengeringan Menggunakan Arduino Uno Dengan Sensor Soil Moisture Sen0193 dan LDR untuk Petani bawang Merah.

Pembimbing 1

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tanggan
	Senin/ 10/4/23	- Pendahuluan Bab I - Jarak spasi	[signature]
	Rabu/12/4/23	- Bab II - landasan Teori - Sensor penambahan.	[signature]
	Jum'at/14/4/23	- BAB III - Jarak kanan, kiri kurang. - Spasi pada paragraf	[signature]
	Selasa/18/4/23	- BAB IV - pembahasan Acc laporan.	[signature]

L`ampiran 4 Form TA Pembimbing 2

FORM BIMBINGAN
TUGAS AKHIR

NAMA : Sigit Nurcahyo

NIM : 20010014

JUDULTA : Rancang Bangun Sistem Tenaga Surya Penyiraman dan Penerangan, Menggunakan Arduino uno Dengan Sensor Soil Moisture Sen0193 dan LDR untuk Petani Bawang Merah

Pembimbing 2

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tanggan
		Acc Pbb	

Lampiran 5 Form Revisi Tugas Akhir Penguji 1

Lampiran 15
Contoh Formulir Revisi

FORM REVISI
UJIAN TUGAS AKHIR

NAMA : Sigit Wahandika
NIM : 20010014
JUDUL TA : Rancang Bangun Sistem Tenaga Surya Pengairan dan Penerangan Menggunakan Arduino Uno dengan Sensor Soil Moisture Sen0193 dan LDR untuk Petani Bawang Merah

Penguji 1

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tanggan
	Jumat/1/9/23	Revisi latar belakang tdk sinkron sama output [illegible]	[signature]
	Senin 4/9/23	Kata asing cetak miring	[signature]
	Selasa/5/9/23	Ket Gbr tdk sesuai pd nomor halaman	[signature]
	Rabu 6/9/23	Bab IV dan Bab I harus sinkron pd laporannya	[signature]
	Jumat 8/9/23	Penomoran salah Acc laporan.	[signature]

Penguji 1

[signature]

[illegible]

LAMPIRAN 6 Form Revisi Tugas Akhir Penguji 2

Lampiran 15
Contoh Formulir Revisi

FORM REVISI
UJIAN TUGAS AKHIR

NAMA : Sigit Wahyudika.
NIM : 2001001014
JUDUL TA : Rancang Bangun Sistem Tenaga Surya Pengaturan dan Penerangan Menggunakan Arduino Uno dengan Sensor Soil Moisture Sen 0193 dan LDR untuk Petani Buwang Merah.

Penguji 2

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tanggan
		Acc laporan.	

Penguji 2

Bahrun Nram M.T.

Lampiran 7 Form Revisi Tugas Akhir Penguji 3

Lampiran 15
Contoh Formulir Revisi

FORM REVISI
UJIAN TUGAS AKHIR

NAMA : Sigit Iskhandrika.

NIM : 2001004.

JUDUL TA : Rancang Bangun Sistem Tenaga Surya Penyiraman dan Penerangan Menggunakan Arduino Uno dengan Sensor Soil Moisture sen0193 dan LDR untuk petani Bawang Merah

Penguji 3

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tanggan
		Acc laporan.	[signature]

Penguji 3

Moch. Sobri Sungkar, M.Kom

40