

**ALAT SEMPROT PADI PORTABLE DENGAN PANEL SURYA
BERBASIS RTC (REAL TIME CLOCK)**

SKRIPSI

OLEH :

JERI ARITONANG

18.812.0045



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2022

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 12/9/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

**ALAT SEMPROT PADI PORTABLE DENGAN PANEL SURYA
BERBASIS RTC (REAL TIME CLOCK)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2022

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 12/9/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)12/9/24

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Alat Semprot Padi Portable Dengan Panel Surya
Berbasis RTC (Real Time Clock)

Nama : Jeri Aritonang

NPM : 18.812.0045

Fakultas : Teknik



Syarifah Muthia Putri, ST,MT

Pembimbing I

Moranain Mungkin, ST, M.Si

Pembimbing II



Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom

Dekan



Habib Syah, S.pd,MT

Ka. Prodi

Tanggal Lulus : 20 Februari 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian bagian tertentu dalam skripsi ini yang saya kutip dari karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi – sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 27 Februari 2024



Jeri Aritonang

18.812.0045

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR / SKRIPSI / TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Jeri Aritonang

NPM : 18.812.0045

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir / Skripsi / Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non- eksklusive Royalty – Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

ALAT SEMPROT PADI PORTABLE DENGAN PANEL SURYA BERBASIS RTC (REAL TIME CLOCK).

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/ skripsi / tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan

(Jeri Aritonang)


METERAI TEMPEL
SFEAKX452778964

Abstrak

Indonesia adalah negara agraris yang memiliki potensi alam yang mendukung statusnya sebagai negara agraris. Tetapi permasalahan klasik yang menghambat para petani khususnya petani padi adalah penggunaan sistem penyemprotan secara konvensional ataupun manual dimana masyarakat masih menggunakan alat semprot konvensional yang masih menggondong tangki semprot tersebut dan berjalan dipersawahaan yang akan membutuhkan waktu yang begitu lama dan massa alat semprot yang membebani para petani dalam proses bekerja. Maka dari itu dikembangkanlah sebuah alat yang berjudul “Alat Semprot Padi Portable Dengan Panel Surya Berbasis RTC (Real Time Clock)”. Dimana alat ini menggunakan RTC sebagai setting waktu penyemprotan pagi dan sore dan Panel Surya sebagai sumber energi dan Motor Stepper sebagai penggerak untuk melakukan slider penyemprotan maju dan mundur dengan durasi waktu yang dibutuhkan ketika di uji dalam jarak 1 m yaitu 8-9 s. Yang dikontrol oleh Arduino (Mikrokontroller) sehingga masyarakat tidak lagi menggondong tangki semprot yang berisikan air dan tidak lagi membutuhkan waktu penyemprotan yang lama.

Kata Kunci : Arduino, Pompa DC, Panel Surya, Motor Stepper

Abstrack

Indonesia is an agrarian country that has natural potential that supports its status as an agrarian country. But the classic problem that hinders farmers, especially rice farmers, is the use of conventional or manual spraying systems where people still use conventional spray equipment that still carry the spray tank and run in the fields which will take so long and the mass of spray equipment will burden the farmers in working process. Therefore, a tool was developed entitled "Portable Rice Sprayer With Solar Panels Based on RTC (Real Time Clock)". Where this tool uses RTC as a setting for morning and evening spraying and Solar Panels as an energy source and a Stepper Motor as a driver to do forward and backward spraying sliders with the duration of time needed when tested within 1 m, namely 8-9 s. Which is controlled by Arduino (Microcontroller) so that people no longer carry a spray tank filled with water and no longer need long spraying times.

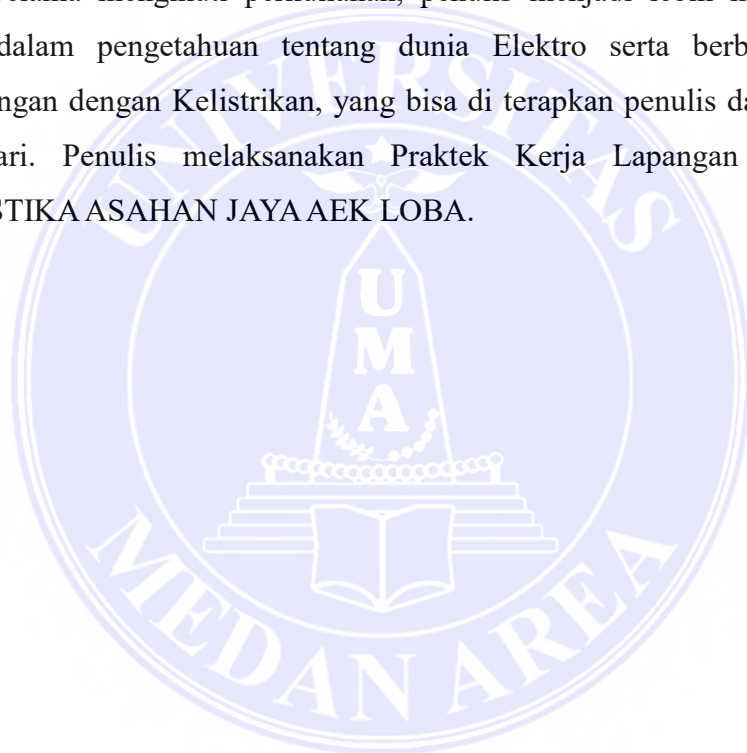
Keywords : Arduino, RTC, DC Pump , Solar Panel , Stepper Motor

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lumban Pinasa pada tanggal 23 Februari 2000 dari ayah Sah Mardos Kristono Aritonang dan Ibu Hotmaria Sinaga penulis merupakan putra pertama dari dua bersaudara.

Tahun 2018 penulis lulus dari SMK ABDI NUSANTARA dan pada tahun 2018 juga penulis mendaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area jurusan Teknik Elektro

Selama mengikuti perkuliahan, penulis menjadi lebih memahami serta memperdalam pengetahuan tentang dunia Elektro serta berbagai hal yang berhubungan dengan Kelistrikan, yang bisa di terapkan penulis dalam kehidupan sehari-hari. Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT.MUSTIKA ASAHAN JAYAAEK LOBA.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Atas segala kelimpahan berkat dan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis di berikan kesehatan, kekuatan, pengetahuan, dan kesempatan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu dengan judul “ **Alat Semprot Padi Portable Dengan Panel Surya Berbasis RTC (Real Time Clock)**”. Skripsi ini disusun guna menjadi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata 1 Program Studi Teknik Elektro Universitas Medan Area.

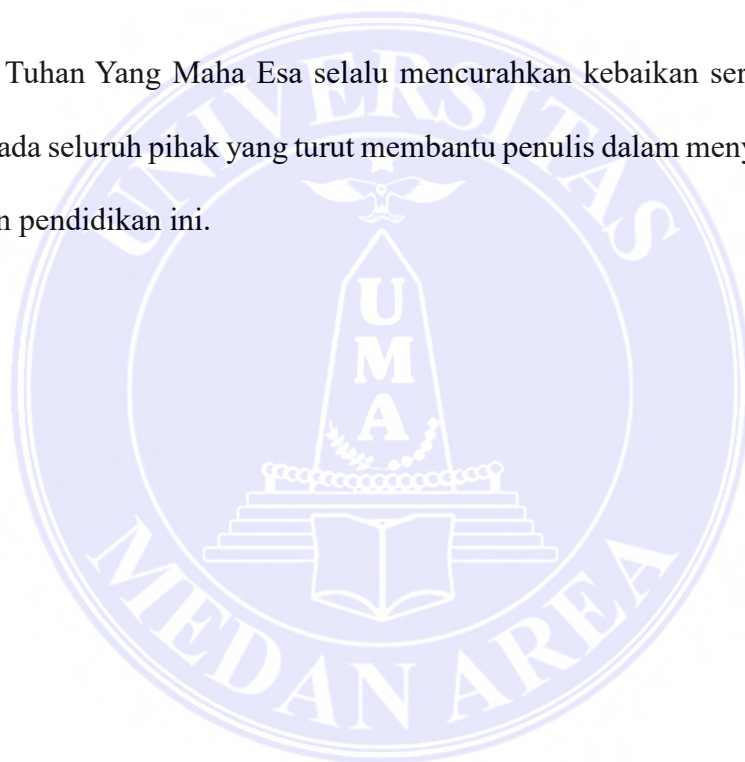
Dalam proses skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan yang penulis dapatkan dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Oran tua penulis yang selalu memberi doa dan dukungan secara moral maupun material.
2. Bapak Prof. Dadan Ramdan, M.Eng, M.sc, selaku rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Rahmatsyah S.Kom, M.Kom selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
4. Bapak Habib Satria, S.pd, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Medan Area.
5. Ibuk Syarifah Muthia Putri ST, MT, selaku dosen pembimbing I saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang telah membimbing dan mengarahkan dan membantu saya hingga tugas akhir ini selesai.

6. Bapak Moranain Mungkin, ST, M.si selaku dos en pembimbing II saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang telah membimbing dan mengarahkan dan membantu saya hingga tugas akhir ini selesai.
7. Seluruh staff pengajar Universitas Medan Area Khususnya Program Studi Teknik Elektro.

Akhir kata semoga apa yang terkandung dalam skripsi ini dapat bermanfaat serta dapat menjadi referensi dalam lingkup pengembangan ilmu kedepan.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu mencurahkan kebaikan serta kasih sayang Nya kepada seluruh pihak yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir dan pendidikan ini.



Hormat Penulis

Jeri Aritonang

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR / SKRIPSI / TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	Error! Bookmark not defined.
Abstrak	iii
Abstrack	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Landasan Teori / Teori Pendukung	9
2.3 Alat Penyemprot (Sprayer).....	9
2.4 Semprot Konvensional Punggung (Knapsack Sprayer)	9
2.5 Arduino Uno	10

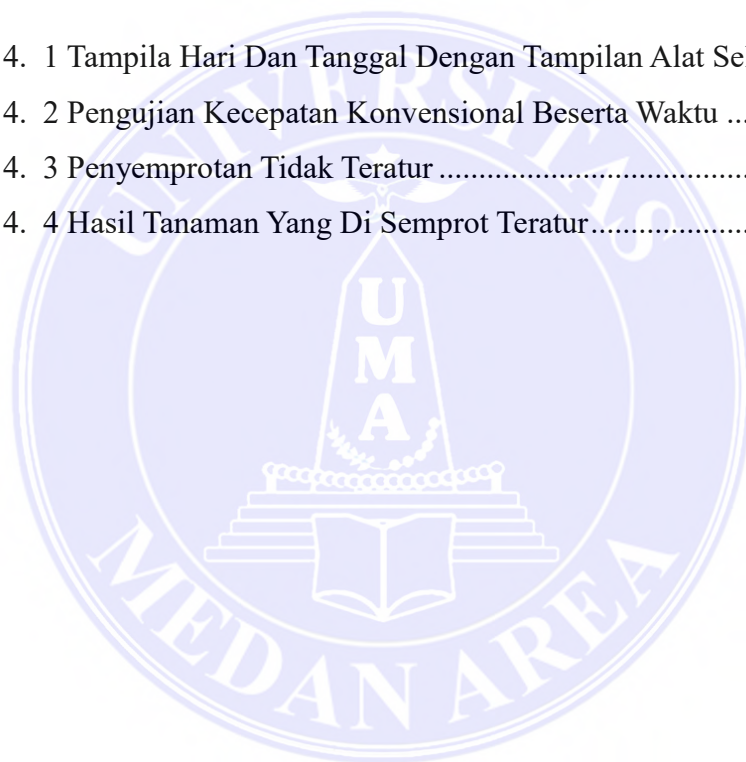
2.5.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	10
2.6 Panel Surya / Solar Cell.....	11
2.6.1 Defenisi Panel Surya / Solar Cell	11
2.7 Fungsi Bagian Bagian Arduino	12
2.7.1 Prinsip Kerja Panel Surya	15
2.8 Baterai	17
2.9 Water Pump 12 Volt.....	19
2.9.1 Rangkaian Sederhana Water Pump 12 Volt	19
2.10 Module Mosfet	20
2.11 Module RTC (Real Time Clock)	20
2.11.1 Konfigurasi Pin RTC (Real Time Clock).....	21
2.11.2 Rangkaian Module RTC (Real Time Clock).....	21
2.12 Motor Stepper Nema 17	22
2.13 Buzzer.....	23
2.14 Solar Charger Conttroller (SCC).....	23
2.15 Liquid Crytal Display (LCD)	24
BAB III METEDEOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	27
3.1.1 Tempat Penelitian.....	27
3.1.2 Waktu Penelitian	27
3.2 Flowchart Rancang Bangun Alat.....	28
3.3 Perancangan Mekanik	29
3.3.1 Mekanik Rangka	29
3.3.2 Mekanik Rangka Motor Stepper.....	29
3.3.3 Mekanik Timing Belt	30
3.3.4 Mekanik Pully Timing Belt.....	30

3.3.5 Mekanik Peletakan Seluruh Sistem	30
3.3.6 Desain Tata Letak Seluruh Sistem	31
3.4 Perancangan Sistem Electrical	31
3.4.1 Rancang Sumber Tegangan Atau Panel Surya 10 WP	32
3.4.2 Rancang Sumber Air Atau Pompa 12 Volt.....	33
3.4.3 Rancang Module Arduino Dengan RTC (Real Time Clock).....	33
3.4.4 Rancang Module Arduino Dengan LCD I2C (Liquid Crystal Display.....	34
3.4.5 Rancang Module Arduino Dengan Module Mosfet.....	34
3.4.6 Rancang Module Arduino Dengan Pompa 12 Volt.....	35
3.4.7 Rancang Module Arduino Dengan Module Motor Stepper Dan Ditambah Dengan Driver Motor Stepper.....	35
3.4.8 Rancangan Seluruh Rangkaian Alat	36
3.5 Flowchart Sistem Kerja Alat	37
3.6 Blok Diagram	38
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIA	39
4.1 Umum.....	39
4.2 Pengujian Motor Stepper.....	39
4.3 Pengujian Panel Surya.....	41
4.4 Pengujian LCD (Liquid Crystal Display).....	42
4.5 Pengujian Pompa Yang Dirancang	43
4.6 Pengujian Pompa Konvensional.....	44
4.7 Pengujian Kecepatan Alat Yang Dirancang.....	44
4.8 Pengujian Kecepatan Penyemprotan Konvensional.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alat Semprot Manual	10
Gambar 2. 2 Panel Surya.....	12
Gambar 2. 3 Fungsi Bagian Bagian Arduino	12
Gambar 2. 4 Junction Antara Semi Konduktor Tipe P (Kelebihan Hole Dan Tipe N (Kelebihan Elektron).....	15
Gambar 2. 5 Cara Kerja Panel Surya	16
Gambar 2. 6 Batterai	18
Gambar 2. 7 Water Pump 12 Volt.....	19
Gambar 2. 8 Rangkaian Sederhana Water Pump 12 Volt.....	19
Gambar 2. 9 Modul Mosfet.....	20
Gambar 2. 10 Module RTC (Real Time Clock)	20
Gambar 2. 11 Rangkaian Module RTC (Real Time Clock)	21
Gambar 2. 12 Motor Stepper Nema 17	22
Gambar 2. 13 Buzzer.....	23
Gambar 2. 14 Solar Chagerr Controller.....	24
Gambar 2. 15 LCD (Liquid Crystall Display)	24
Gambar 3. 1 Flowchart Pembuatan Alat	28
Gambar 3. 2 Mekanika Rangka.....	29
Gambar 3. 3 Mekanik Rangka Motor Stepper	30
Gambar 3. 4 Mekanika Timing Belt.....	30
Gambar 3. 5 Mekanika Pully Timing Belt	30
Gambar 3. 6 Mekanika Peletakan Seluruh Sistem	31
Gambar 3. 7 Desain Tata Letak Seluruh Sistem.....	31
Gambar 3. 8 Rancang Sumber Tegangan Atau Panel Surya 10 wp	32
Gambar 3. 9 Rancang Sumber Air Atau Pompa.....	33
Gambar 3. 10 Rancang Module Arduino Dengan RTC	33

Gambar 3. 11 Rancang Module Arduino Dengan LCD I2c	34
Gambar 3. 12 Rancang Module Arduino Dengan Mosfet.....	34
Gambar 3. 13 Rancang Module Arduino Dengan Pompa 12 Volt	35
Gambar 3. 14 Rancang Module Arduino Dengan Module Motor Stepper Dan Ditambah Dengan Driver Motor Stepper	35
Gambar 3. 15 Rangkaian Keseluruhan Alat.....	36
Gambar 3. 16 Flowchart Sistem Kerja Alat	37
Gambar 3. 17 Blok Diagram	38
Gambar 4. 1 Tampilan Hari Dan Tanggal Dengan Tampilan Alat Selesai Bekerja	43
Gambar 4. 2 Pengujian Kecepatan Konvensional Beserta Waktu	45
Gambar 4. 3 Penyemprotan Tidak Teratur	46
Gambar 4. 4 Hasil Tanaman Yang Di Semprot Teratur.....	46



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Konfigurasi Pin RTC (Real Time Clock)	21
Tabel 2. 2 Tabel Konfigurasi Pin LCD (Liquid Crystal Display)	25
Tabel 3. 1 Waktu Dan Kegiatan Penelitian.....	27
Tabel 4. 1 Pergerakan Motor Steper	40
Tabel 4. 2 Pengujian Kecepatan Motor Stepper	40
Tabel 4. 3 Pengujian Panel Surya 10 Wp	41
Tabel 4. 4 Pengujian Pompa Yang Dirancang	43
Tabel 4. 5 Pengujian Pompa Konvensional.....	44
Tabel 4. 6 Pengujian Kecepatan Penyemprotan Alat Yang Dirancang	44
Tabel 4. 7 Pengujian Kecepatan Penyemprotan Konvensional.....	45



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tanaman padi merupakan kebutuhan pangan masyarakat di Indonesia yang menjadikan alam Indonesia berpotensi besar sebagai negara agraris, dapat mudah kita memahami atau mengartikan keadaan masyarakat yang berada di pedesaan yang mengolah lahan pertanian khususnya tanaman padi (Herdiyanti et al., 2021). Dalam kegiatan pengolahan lahan pertanian tanaman padi di pedesaan masih menggunakan alat konvensional ataupun manual untuk menyemprot padi tersebut yaitu dengan cara menggondong tangki semprot yang berisikan air ber volume 14 – 16 Liter yang akan di gondong dan berjalan kaki di persawahan sehingga akan membutuhkan tenaga yang banyak dan membutuhkan waktu yang lama dan akan semakin membebani masyarakat tersebut, cara ini menjadi kurang efektif bagi para petani dimana para petani akan menjadi kelelahan di karenakan menggondong tangki semprot tersebut.

Para peneliti sudah ada yang melakukan ataupun membuat sebuah alat yang berjudul Perancangan Dan Pembuatan Penyemprot Hama Pada Tanaman Padi Secara Otomatis Dengan Informasi Sms Gateway Berbasis Arduino (*Ir. Arnold Pakpahan, MT¹ , Ir. Regina Sirait, MT²*). Adapun prinsip kerja alat ini yaitu berfokus ke penyemprotan pestisida untuk mengurangi hama pada padi pada alat penyemprot akan mengeluarkan pestisida secara otomatis dengan menggunakan sistem RTC (Real Time Clock). Biasanya berupa IC yang mempunyai clock

sumber sendiri dan internal battery untuk menyimpan data waktu dan tanggal sehingga jika sistem mikrokontroller mati waktu dan tanggal di dalam memori RTC tetap update. Jika tabung mengalami kekosongan pestisida maka akan mendapatkan pemberitahuan secara otomatis melalui SMS.

Hal yang membedakan dari penelitian ini pada penelitian terdahulu dimana pada penelitian ini menggunakan Panel Surya sebagai sumber energi dan Motor Stepper sebagai penggerak untuk melakukan *slider* penyemprotan maju dan mundur yang di kontrol oleh Arduino (Mikrokontroller) sehingga masyarakat tidak lagi menggendong tangki semprot yang berisikan air. Di karenakan perkembangan pada era globalisasi dan perkembangan pada teknologi semakin pesat semua peralatan yang di buat oleh manusia cenderung semakin canggih dan praktis dan modern untuk mempermudah masyarakat.

Untuk mengatasi hal tersebut tentu membutuhkan suatu alat penyemprotan yang dapat menggantikan alat konvensional ataupun manual menjadi otomatis yang dapat berjalan (*Slider*) ataupun bergerak sendiri sehingga kita dapat mengetahui kecepatan dan waktu serta hasil tanaman padi yang di semprot secara teratur dengan memanfaatkan RTC (Real Time Clock) sebagai pewaktu penyemprotan tertentu. Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas penulis mengajukan judul “ **Alat Semprot Padi Portable Dengan Panel Surya Berbasis RTC (Real Time Clock)**”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana merancang ataupun membuat alat semprot padi portable dengan panel surya berbasis RTC (Real Time Clock).
2. Bagaimana alat yang di rancang ataupun yang dibuat dapat berjalan .

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Perancangan ataupun pembuatan alat ini berfokus ke penyemprotan tanaman padi.
2. Tidak membahas bagaimana alat yang di rancang ataupun yang di buat dilakukan ke objek sawah.
3. Motor Stepper yang di gunakan motor stepper Nema 17.
4. Luas lahan yang di uji 1 m².

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Merancang dan membuat alat semprot padi portable dengan panel surya berbasis RTC (Real Time Clock).
2. Mengetahui kecepatan dalam penyemprotan tanaman padi yang di rancang ataupun yang di buat dengan penyemprotan manual ataupun konvensional.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang di diharapkan dari penelitian ini ataupun dari pembuatan alat ini antara lain

1. Mengetahui program codingan sesuai alat yang di rancang ataupun di buat.
2. Sebagai sumber informasi bagi orang yang ingin mengembangkan alat semprot padi portable dengan panel surya berbasis RTC Real Time Clock dengan skala besar.
3. Memberikan wawasan dan pengetahuan bagi penulis dan pembaca khususnya tentang penerapan panel surya , motor stepper dan RTC (Real Time Clock) dan mikrokontroler dalam kehidupan sehari hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut ini adalah sistematika penulisan untuk setiap bab

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menerangkan secara singkat latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang pembahasan teori teori yang berhubungan dengan pokok pembahasan dalam penelitian sehingga hasil yang di dapatkan lebih optimal.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang alat yang akan di rancang ataupun di buat yaitu alat semprot padi portable dengan panel surya berbasis RTC Real Time Clock termasuk cara pengumpulan data.

4. BAB IV PENGUJIAN DAN HASIL

Dalam bab ini berisi hasil pengujian alat serta pembahasan.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini ini berisikan tentang kesimpulan dan saran dari pembuaan alat dan laporan sebagai upaya untuk perbaikan kedepannya.

6. DAFTAR PUSTAKA

7. LAMPIRAN



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu bertujuan untuk mendapatkan bahan perbandingan dan acuan. Selain itu, untuk menghindari anggapan kesamaan dengan penelitian ini. Maka dalam kajian pustaka ini peneliti mencantumkan hasil-hasil penelitian terdahulu sebagai berikut.

1. Hasil penelitian (Anam et al., 2021)

Penelitian (Anam et al., 2021), berjudul ***Rancang Bangun Sprayer Pestisida Menggunakan Pompa Air DC 12 V dan Panjang Batang Penyemprotan 6 meter.***

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sprayer ini di desain dengan menambahkan konstruksi rangka sebagai penggerak dan penopang sprayer, serta memiliki legan dengan panjang 6 meter dan nozzel berjumlah 12 buah, alat ini mudah digunakan karena di rancang dengan menggunakan roda yang mudah di pindahkan..

2. Hasil penelitian (Sarwono et al., 2022)

Penelitian (Sarwono et al., 2022), Berjudul ***Alat Semprot Pestisida Tenaga Surya.***

Berdasarkan penelitian yang di lakukan dapat disimpulkan penambahan panel surya di atas kepala menjadikan penangkapan sinar matahari menjadi maksimal, dari segala arah. Selain itu bagian kepala pekerja juga terlindungi

dari sengatan sinar matahari langsung. Penyemprotan dan pengisian cairan pestisida dilakukan secara otomatis menggunakan pompa DC sprayer dan refill tidak lagi dipompa dan diisi secara manual.

3. Hasil penelitian(Sainima, n.d.)

Penelitian(Sainima, n.d.) berjudul ***Perancangan Alat Penyemprot Hama Tanaman Tipe Knapsack Berbasis Solar Panel 20 WP***

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat di simpulkan alat penyemprot hama ini menggunakan Modul Potovoltaik 20 WP tipe Polycrystalline sebagai alat untuk mengkonversi energi radiasi matahari menjadi energi listrik untuk digunakan supplay ke baterai sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan pompa. Dengan sistem kerja, fluida cair dikeluarkan dari tangki akibat dari adanya tekanan udara melalui pompa yang digerakkan oleh baterai yang sumber tegangannya dari listrik hasil konversi energi sinar matahari melalui modul PV.

4. Hasil penelitian(Saldan et al., 2021)

Penelitian(Saldan et al., 2021) berjudul ***Modifikasi Alat Penyiram Elektrik Berbasis Mikrokontroller***

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bertujuan untuk memodifikasi alat penyiram elektrik berbasis mikrokontroler, Alat penyiram (Sprayer) elektrik berbasis mikrokontroller yang dimodifikasi berfungsi dengan baik. Tangki sprayer yang berisikan 16 liter mampu dioperasikan dalam waktu 8 menit. Adapun kriteria rancangan alat penyiram ini adalah menggunakan dua

pompa pengabut, serta menggunakan push botton sebagai menu setting mode, antara mode manual dan otomatis. Mode manual digunakan pada tanaman yang memiliki jarak tanaman yang lebar sedangkan mode otomatis digunakan pada tanaman yang memiliki jarak tanam yang berdekatan.

5. Hail penelitian(Pakpahan et al., n.d.)

Penelitian(Pakpahan et al., n.d.) berjudul ***Perancangan Dan Pembuatan Penyemprotan Hama Pada Tanaman Padi Secara Otomatis Dengan Informasi SMS Gateway Berbasis Arduino.***

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan Adapun prinsip kerja alat ini yaitu berfokus ke penyemprotan pestisida untuk mengurangi hama pada padi pada alat penyemprot akan mengeluarkan pestisida secara otomatis dengan menggunakan sistem RTC (Real Time Clock). Biasanya berupa IC yang mempunyai clock sumber sendiri dan internal battery untuk menyimpan data waktu dan taggal sehingga jika sistem mikrokontroler mati waktu dan tanggal di dalam memori RTC tetap update. Jika tabung mengalami kekosongan pestisida maka akan mendapatkan pemberitahuan secara otomatis melalui SMS. Servo yang digunakan sebagai media penggerak mekanik penyemprotan. Provider yang digunakan yaitu telkomsel. Sim800L dapat bekerja dengan baik pada tegangan 3.9 V dan off pada tegangan 0.20 V. data waktu pada RTC ter update setiap saat. Proses penyemprotan membutuhkan tegangan 12 V DC untu supplay pompa air. Media SMS dapat digunakan sebagai system kendali jarak jauh secara manual dan juga dapat difungsikan sebagai sistem monitoring penyemprot hama pada tanaman padi.

6. Hasil penelitian(Alam et al., 1945)

Penelitian(Alam et al., 1945)berjudul ***Rancang Bangun Sistem Penyiram Otomatis Untuk Tanaman Berbasis Arduino Dan Kelembaban Tanah***

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat di simpulkan prototipe rancang bangun pompa motor AC bertenaga surya yang dikendalikan dengan menggunakan mikrokontroller yang dapat bekerja secara otomatis jika terjadi perubahan pada tingkat kelembaban tanah sehingga pompa dapat bekerja secara otomatis tanpa harus dikendalikan oleh manusia. Sumber tenaga listrik bagi pompa air dihasilkan dari solar panel jenis monocrystalline 50 WP sedangkan untuk pendeteksi kelembapan menggunakan sensor soil moisture SEN0195 dan mikrokontroler arduino uno.

2.2 Landasan Teori / Teori Pendukung

2.3 Alat Penyemprot (Sprayer)

Menurut (Aspar, 2012). Alat Penyemprot merupakan satu alat yang berfungsi memecah suatu cairan atau larutan menjadi butiran cairan yang halus. Sprayer merupakan suatu alat yang dimana dapat membagi ketentuan dan penggunaan dosis pestisida yang akan disemprotkan yang berada diujung gagang semprot sehingga cairan yang keluar akan semakin halus.

2.4 Semprot Konvensional Punggung (Knapsack Sprayer)

Semprot punggung merupakan alat penyemprotan yang sering digunakan oleh masyarakat pertanian khusus nya pada tanaman padi. Prinsip dari kerja semprot konvensional ialah air ataupun cairan yang di keluarkan dari tangki tersebut dikarenakan adanya tekanan udara melalui tenaga manusia sehingga

tekanan yang berada didalam tabung meningkat maka air ataupun cairan akan keluar. Adapun tekanan udara yang harus di usahakan konstan yaitu sebesar 0,7-1,0 kg / cm² atau 10 – 15 Psi untuk menghasilkan tekanan tersebut dilakukan dengan cara 8 kali memompa.



Gambar 2. 1 Alat Semprot Manual

2.5 Arduino Uno

Menurut (Dharmawan,2017). Arduino merupakan suatu rangkaian yang menggunakan IC mikrokontroller untuk mengendalikan suatu rangkaian. Arduino dapat mudah didapatkan dikarenakan bersifat open source (Tanpa Hak Cipta) yang dirancang untuk mempermudah penggunaan dalam belajar pemograman yang dimana akan diaplikasikan dalam berbagai bidang, untuk menjalankan sebuah arduino dibutuhkan pemograman yang bersifat bahasa C. Dan untuk menghubungkan arduino ke komputer cukup dengan menggunakan kabel USB type A dan Type B.

2.5.1 Spesifikasi Arduino Uno

1. Microcontroller ATmega328P
2. Operating Voltage 5V
3. Input Voltage (recommended) 7-12V

4. Input Voltage (limit) 6-20V
5. Digital I/O Pins 14
6. PWM Digital I/O Pin s
7. Analog Input Pins 6
8. DC Current per I/O Pin 20 mA
9. DC Current for 3.3V Pin 50 mA
10. Flash Memory 32 KB (ATmega328P) of which 0.5 KB used by bootloader
11. SRAM 2 KB (ATmega328P)
12. EEPROM 1 KB (ATmega328P)
13. Clock Speed 16 MHz
14. LED BUILTIN 13
15. Length 68.6 mm
16. Width 53.4 mm
17. Weight 25 g

2.6 Panel Surya / Solar Cell

2.6.1 Defenisi Panel Surya / Solar Cell

Solar cell ataupun panel surya merupakan alat untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik, Photovoltaic (PV) merupakan teknologi yang berfungsi mengubah ataupun mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung, PV biasa nya dikemas di dalam sebuah unit yang disebut modul, Dalam sebuah modul terdiri dari beberapa banyak sell surya yang bisa disusun secara seri ataupun paralel, Sedangkan yang dimaksud dengan surya merupakan

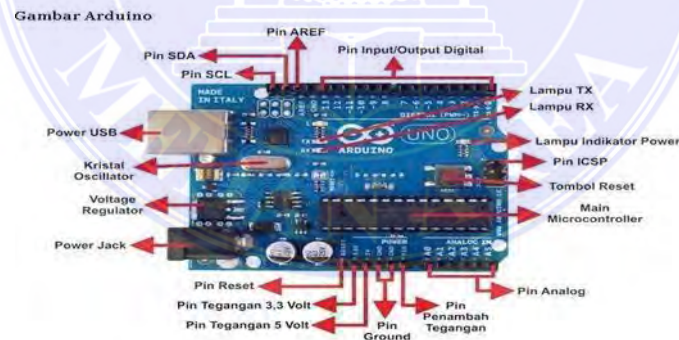
elemen semikonduktor yang dimana berfungsi untuk mengkonversi energi surya menjadi energi listrik atau dasar dari photovoltaik, untuk bisa dapat menghasilkan energi maksimum panel harus berada tepat diatas matahari ataupun mengarah ke matahari(Iqtimal et al., 2018).



Gambar 2. 2 Panel Surya

2.7 Fungsi Bagian Bagian Arduino

Fungsi bagian bagian arduino dapat kita lihat pada gambar yang diberikan tanda



Gambar 2. 3 Fungsi Bagian Bagian Arduino

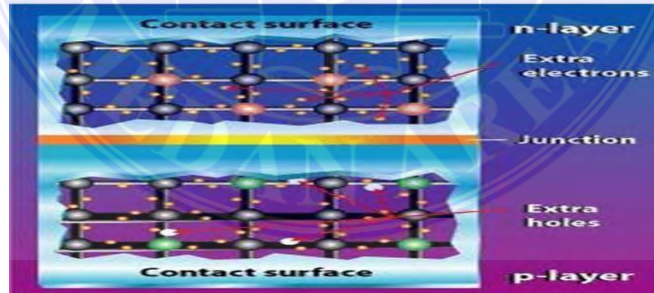
1. Power USB, fungsi dari power usb pada modul Arduino adalah sebagai berikut:
 - Sebagai media pemberi tegangan listrik ke Arduino
 - Sebagai media tempat memasukkan program dari komputer ke Arduino

- Sebagai media untuk komunikasi serial antara komputer dan Arduino R3 ataupun sebaliknya.
- 2. Crystal Oscillator, berfungsi sebagai jantung Arduino yang membuat dan mengirimkan detak ke mikrokontroler supaya beroperasi setiap detaknya.
- 3. Voltage Regulator, fungsinya yaitu menstabilkan sebuah tegangan listrik yang masuk ke Arduino.
- 4. Power Jack, berfungsi sebagai media pemberi tegangan listrik ke Arduino apabila tidak ingin menggunakan Power USB. 8
- 5. Pin Reset, berfungsi mereset Arduino agar program dimulai dari pertama. Cara menggunakannya yaitu dengan cara menghubungkan pin reset ini langsung ke ground.
- 6. Pin Tegangan 3,3 Volt, berfungsi sebagai pin positif kepada komponen yang menggunakan tegangan 3,3 volt.
- 7. Pin Tegangan 5 Volt, berfungsi sebagai pin positif kepada komponen yang menggunakan tegangan 5 volt. Pin 5 volt ini juga sering disebut pin VCC.
- 8. Pin Ground (GND), fungsinya pin GND ialah sebagai pin negatif pada setiap komponen yang dihubungkan ke Arduino.
- 9. Pin Penambah Tegangan (VIN), fungsinya sebagai media tambahan listrik dari luar sebesar 5 volt apabila tidak ingin menggunakan Power USB atau Power Jack.
- 10. Pin Analog, fungsinya membaca sebuah tegangan dan sinyal analog dari berbagai jenis sensor yang diubah menjadi nilai digital.
- 11. Main Microcontroller, fungsinya sebagai otak yang mengatur setiap pin kepada Arduino.

12. Tombol Reset, ialah komponen pendukung Arduino yang fungsinya untuk mengulang program dari awal dengan cara menekan tombol.
13. Pin ICSP (In-Circuit Serial Programming), fungsinya untuk memprogram mikrokontroler seperti Atmega328 dengan menggunakan yaitu jalur USB Atmega16U2.
14. Lampu Indikator Power, berfungsi sebagai indikator bahwa Arduino sudah mendapatkan suplai tegangan listrik yang baik.
15. Lampu TX (transmit), fungsinya sebagai tanda bahwa sedang terjadinya pengiriman data dalam komunikasi serial.
16. Lampu RX (receive), fungsinya sebagai tanda bahwa sedang terjadinya penerimaan data dalam komunikasi serial.
17. Pin Input/Output Digital, fungsinya untuk membaca nilai logika 1 dan 0 atau pengendalian komponen output lain seperti relay atau sejenisnya. Untuk pin yang berlabel “~” artinya dapat digunakan untuk membangkitkan PWM (Pulse With Modulation) yang berfungsi untuk mengatur tegangan output. Biasanya digunakan untuk mengatur kecepatan kipas atau mengatur terang cahaya lampu.
18. Pin AREF (Analog Reference), berfungsi untuk mengatur tegangan referensi eksternal yang biasanya berada pada kisaran 0 sampai 5 volt.
19. Pin SDA (Serial Data), fungsinya untuk menghantarkan data dari modul I2C atau sejenisnya.
20. Pin SCL (Serial Clock), fungsinya sebagai penghantar sinyal waktu (clock) dari modul I2C ke Arduino.

2.7.1 Prinsip Kerja Panel Surya

Prinsip kerja sel surya (Ngurah et al., 2005) ialah berdasarkan konsep semikonduktor p-n junction. Sel surya terdiri dari lapisan semikonduktor doping-n dan doping-p yang membentuk p-n junction, lapisan antirefleksi, dan substrat logam sebagai tempat mengalirnya arus dari lapisan tipe-n (elektron) dan tipe-p (hole). Dari ikatan-ikatan atom yang dimana terdapat elektron sebagai penyusun dasar. Semikonduktor tipe n mempunyai kelebihan elektron (muatan negatif) sedangkan semikonduktor tipe p mempunyai kelebihan hole (muatan positif) dalam struktur atomnya. Diantara kedua lapisan ini terdapat pembatas yang bersifat isolator. Dengan kata lain prinsip kerja sel surya jika ada radiasi cahaya (photon) yang mengenai sel surya maka elektron akan berpindah dari lapisan-N ke lapisan-p. Saat ini akan terjadi kelebihan muatan elektron pada lapisan-P sehingga menjadi kutub negatif. Sebaliknya pada lapisan-N kekurangan elektron sehingga berubah menjadi kutub positif.



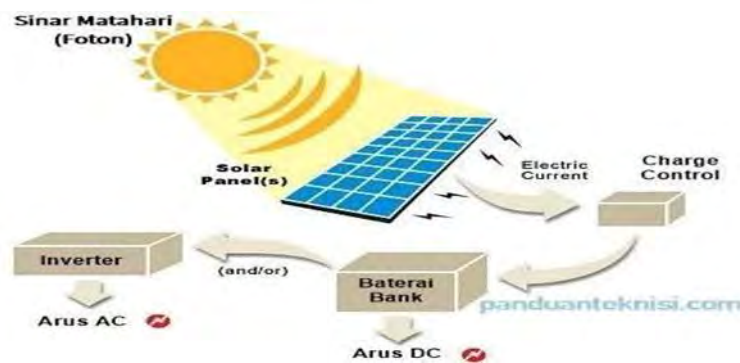
Gambar 2. 4 Junction Antara Semi Konduktor Tipe P (Kelebihan Hole Dan Tipe N (Kelebihan Elektron)

Peran dari p-n junction ini ialah untuk membentuk medan listrik maka elektron (dan hole) bisa di ekstrak oleh material kontak untuk menghasilkan listrik. Ketika semikonduktor tipe-p dan tipe-n terkontak, maka kelebihan elektron akan bergerak dari semikonduktor tipe-n ke tipe-p maka membentuk kutub positif pada

semikonduktor tipe-n, dan sebaliknya kutup negatif pada semikonduktor tipe-p. Gambar 2. 7 Junction Antara Semikonduktor TipeP(Kelebihan Hole) Dan Tipe N(Kelebihan Elektron 0 12 Akhirnya dari aliran elektron dan hole ini maka terbentuk medan listrik yang mana ketika cahaya matahari mengenai susunan p-n junction ini maka akan mendorong elektron bergerak dari semikonduktor menuju kontak negatif, yang selanjutnya dimanfaatkan sebagai listrik, dan sebaliknya hole bergerak menuju kontak positif menunggu elektron datang(Triyanto, 2021).

Secara sederhana proses pembentukan gaya gerak listrik pada sell surya adalah seagai berikut

1. Foton dari matahari menyerang sel surya dan di serap oleh semi konduktor seperti silikon.
2. Elektron (muatan negatif) terlempar keluar dari atomnya, dan mengalir melalui semikonduktor material untuk menghasilkan listrik, positif muatan (lubang) mengalir dengan arah yang berlawanan dengan elektron pada silikon panel surya.
3. Gabungan/ susunan beberapa panel surya mengubah energi surya menjadi sumber daya listrik DC.



Gambar 2. 5 Cara Kerja Panel Surya

Semakin tinggi intensitas sinar matahari, semakin banyak foton yang dapat diserap, dan semakin banyak elektron yang dapat terlepas dari struktur atom salah satu semikonduktor, sehingga menghasilkan arus listrik yang lebih tinggi, Iradiasi ialah kuantitas yang menggambarkan fluks radiasi matahari yang sampai pada suatu permukaan (kwh/m^2 . Sel surya atau sel fotovolatic memproduksi energi listrik dari cahaya matahari. Sebuah sel fotofoltaik hanya menghasilkan energi listrik yang kecil. Untuk ,mendapatkan energi listrik yang lebih banyak, beberapa sel fotovoultaik digabungkan dan dihubungkan seri menjadi modul fotovoultaik. Beberapa modul fotovoultaik digabungkan dan dihubungkan seri menjadi String modul fotovoultaik di dalam suatu sistem dapat disebut larik atau rangkaian modul fotovoultaik.

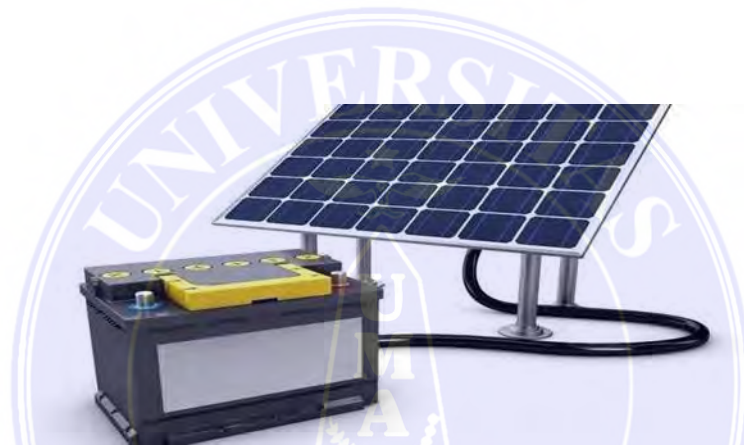
2.8 Baterai

Baterai merupakan alat penyimpan energi listrik yang merubah energi kimia menjadi energi listrik atau sebaliknya adapun kelebihan baterai dapat di isi ulang melalui proses penchargeran.

Menurut(Nasution, 2021) accumulator merupakan sel listrik yang tempat berlangsung proses elektrokimia secara bolak-balik (reversibel) dengan nilai 14 efisiensi yang tinggi. Dimana dalam accumulator terjadi proses 15 pengubah tenaga kimia menjadi tenaga listrik, dan sebaliknya tenaga listrik menjadi tenaga kimia dengan cara regenerasi dari elektroda yang dipakai. Yaitu dengan melewati arus listrik dengan arah yang berlawanan di dalam sel-sel yang ada dalam accumulator. Saat pengisian tenaga listrik dari luar diubah menjadi tenaga kimia lalu disimpan di dalam accumulator.

Sedangkan saat penggunaan tenaga kimia di dalam accumulator diubah lagi menjadi tenaga listrik yang digunakan untuk beban peralatan listrik.

baterai yang digunakan untuk pembangkit sel surya ialah battre sekunder artinya baterai yang dapat diisi dan diksongnkan secara berulang ulang. Pada umumnya baterai yang digunakan untuk pembangkit tenaga surya ialahbaterai baterai lead acid dan baterai nicel cadium. (Dalam pemasangan suatupembangkit tenaga surya biaya untuk pengadaan baterai ini biasanya hampir 10% dari biaya totalnya).



Gambar 2. 6 Baterai

seperti yang diketahui pada sistem solar panel baterai berfungsi sebagai penyimpan energi listrik dalam bentuk DC, yang nantinya akan disalurkan ke inventer.

Contoh : misalkan kita memakai battre 12 volt 100 AH Maka : Tegangan x AH 12 Voltt x 100 AH = 1200 Wh Apabila sistem solar panel yang dipakai 150 Wp dan dioperasikan selama 4 jam maka cell surya akan menghasilkan arus 600 Watt Hours/ day. Sehingga : $1200 \text{ Wh} : 600 \text{ Wh} = 2 \text{ jam}$ sehingga kita dapat mengetahui bahwa baterai solar cell 150 wp yang dioperasikan selama 4 jam/ hari,agar baterai terisi penuh maka dibutuhkan waktu 2 jam untuk pengisian pada baterai.

2.9 Water Pump 12 Volt

Pompa merupakan suatu alat yang memindahkan air ataupun cairan dari suatu tempat ketempat yang lain melalui media perpipaan, Prinsip dari kerja pompa adalah membuat perbedaan diantara masukan dan keluaran. Dengan kata lain, pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini digunakan untuk mengalirkan cairan dan mengatasi hambatan yang berada disepanjang pengaliran. Dimana pompa ini membutuhkan tegangan 12 V ke untuk bisa berfungsi ataupun hidup(Saldan et al., 2021).



Gambar 2. 7 Water Pump 12 Volt

2.9.1 Rangkaian Sederhana Water Pump 12 Volt



Gambar 2. 8 Rangkaian Sederhana Water Pump 12 Volt

Sebelumnya cara untuk menghidupkan pompa ialah menggunakan tegangan 12 volt, tetapi dengan beberapa gabungan dari arduino relay atau mosfet ini lah yang mengontrol pompa agar ON atau OFF sesuai yang kita inginkan.

2.10 Module Mosfet

Modul mosfet merupakan komponen transistor yang didalam nya terdapat bahan semikonduktor dengan tingkat ketidakmurniaan tertentu. Tingkat inilah yang akan menentukan jenis transistor tersebut, jenis transistor tipe-N dan tipe-P. Module ini didesain untuk switching atau saklar untuk tegangan 12 Volt yang akan menggerakkan motor Dc .



Gambar 2. 9 Modul Mosfet

2.11 Module RTC (Real Time Clock)

RTC (Real Time Clock) merupakan sebuah IC yang memiliki fungsi untuk menghitung waktu mulai dari detik, menit, jam, tanggal, bulan, dan tahun. Jenis RTC yang paling sering di gunakan merupakan jenis RTC DS1307, DS1302, DS3234, DS231. Komunikasi dari Real Time Clock hanya menggunakan 2 jalur yaitu SCL(serial clock pin) dan SDA(serial data pin)(Fadhil et al., 2014).

Komponen Real Time Clock tidak dapat bekerja sendiri harus dilengkapi dengan komponen pendukung lainnya seperti Crystall sebagai sumber clock dan baterai exsternal 3,6 volt sebagai sumber energi cadangan agar fungsi penghitung tidak berhenti dan ter update setiap saat.



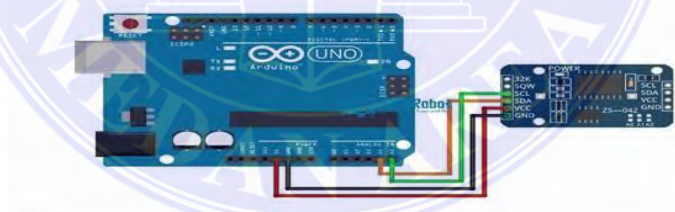
Gambar 2. 10 Module RTC (Real Time Clock)

2.11.1 Konfigurasi Pin RTC (Real Time Clock)

Tabel 2. 1 Konfigurasi Pin RTC (Real Time Clock)

Nama Pin	Deskripsi
VCC	Tegangan 5 Volt
GND	Ground
SDA (Serial Data)	Berfungsi sebagai masukan dan keluaran atau I/O untuk I2c
SCL (Serial Clock)	Berfungsi sebagai clock
SQW	Berfungsi output
32 K	Osilator Output

2.11.2 Rangkaian Module RTC (Real Time Clock)



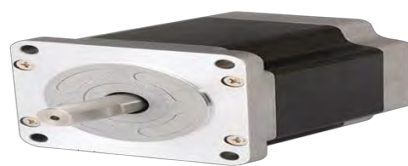
Gambar 2. 11 Rangkaian Module RTC (Real Time Clock)

Seperti yang ditunjukkan pada diagram sirkuit, modul terhubung ke catu daya +5 Volt. Modul dapat bekerja pada daya yang diatur +5 Volt dan tegangan yang lebih tinggi dapat merusak modul. Antar muka I2C dibuat seperti yang ditunjukkan pada gambar. Yang perlu di lakukan ialah menghubungkan SDA modul ke SDA pengontrol dan SCL terhubung ke SCL pengontrol(MARINUS et al., 2020). Komunikasi antara pengontrol dan modul sangat kompleks. Biasanya

informasi dikirim atau diterima byte ke byte. Jadi menggunakan pustaka yang ditulis untuk modul RTC sangat ideal. Menggunakan penyimpanan memudahkan komunikasi. yang perlu dilakukan hanyalah mengunduh penyimpanan ini dan memanggilnya dalam program. Setelah file header disertakan, pengontrol melakukan komunikasi dengan sendirinya dan memberikan tanggal dan waktu.

2.12 Motor Stepper Nema 17

Motor stepper merupakan jenis motor yang putarannya berdasarkan langkah yang dapat diatur sesuai keinginan yang memanfaatkan masukan pulse pulse atau PWM (Pulse With Modulation). Motor Stepper bergerak secara teratur yang di program dari mikrokontroller atau rangkaian digital. Adapun kecepatan gerak dalam motor stepper dinyatakan dalam step per secon atau jumlah step per detik. seperti penjelasan di atas apabila spesifikasi motor stepper 1.8⁰ sudut stepp maka untuk satu putaran motor stepper memerlukan $360 / 1.8 = 200$ step. Stator dari motor DC terbuat dari logam yang terdapat belitan disekelilingnya, belitan ini tidak dibelitan disekeliling pada bagian stator namun secara individual pada gigi stator sehingga hampir mirip dengan brushless belitan inilah yang diberikan pulse digital, sedangkan rotor pada stepper yang terbuat dari besi lunak dimana rotor akan merespon medan magnet maka rotor akan berputar ataupun bergerak sesuai sudut steppnya(Carrier & Carrier, 2001).



Gambar 2. 12 Motor Stepper Nema 17

2.13 Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Buzzer ini biasanya digunakan pada indikasi suara dan pada sistem alarm.



Gambar 2. 13 Buzzer

2.14 Solar Charger Controller (SCC)

Solar Charrger Conttroller merupakan perangkat elektronik yang digunakan dalam sistem pembangkit listrik tenaga surya. Alat ini digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai, dan mengatur arus yang keluar dari baterai ke beban. Alat ini juga berfungsi untuk mengontrol agar tidak terjadi overcharging (kelebihan pengisian karena batera sudah penuh), Full charging dan overvoltage dari panel surya. Kelebihan voltase atau pengisian dan voltase dapat mengurangi umur battre. SCC (Solar Charger Conttroller) merupakan prinsip PWM (Pulse With Modulation) untuk mengatur fungsi pengisian baterai dan pelepasan arus dari baterai menuju beban. Pada alat ini biasanya terdapat 2 terminal (positif dan negatif) untuk input dari panel surya, 2 terminal untuk output ke baterai, 2 terminal untuk output ke beban. Panel surya umum 12 V umumnya memiliki tegangan output 16-25 21 V, jadi tanpa alat ini, baterai akan rusak atau dapat melemah bahkan dapat merusak cell cell battre oleh overvharging dan ketidakstabilan tegangan dari panel surya maka SCC ini sangat berfungsi dalam komponen komponen panel surya.

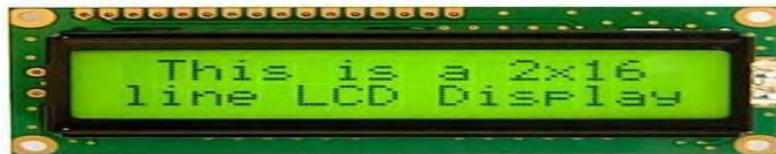


Gambar 2. 14 Solar Chargerr Controller

2.15 Liquid Crytal Display (LCD)

LCD (Liquid Crystall Display) suatu jenis medis tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti handphone, televisi ataupun 26 layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dotmatrik dengan jumlah karakter 2x16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah.

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris
- Mempunyai 192 karakter tersimpan
- Terdapat generator karakter terprogram
- Dapat dimatikan dengan mode 4 bit dan 8 bit
- Dilengkapi dean backlig



Gambar 2. 15 LCD (Liquid Crystall Display)

**Tabel 2. 2 Tabel Konfigurasi Pin LCD
(Liquid Crystal Display)**

No	Simbol	Level	Fungsi
1	Vss	-	0 Volt
2	Vcc	-	5+10 Volt
3	Vcc	-	Penggerak LCD
4	Rs	H/L	H= Memasukkan Data L L= Memasukkan Data H
5	R/W	H/L	Baca L = Tulis
6	E	H/L	Enable Signal
7	DB0	H/L	
8	DB1	H/L	
9	DB2	H/L	
10	DB3	H/L	
11	DB4	H/L	Data Buss
12	DB5	H/L	
13	DB6	H/L	
14	DB7	H/L	
15	V+BL	-	
16	V+BL	-	Kecerahan

Secara umum cara kerja LCD 2 X16 yaitu pada umumnya pin R/W diberi logika rendah “0”. Bus data terdiri dari 4-bit atau 8-bit. Jika jalur data 4-bit maka yang digunakan ialah DB4 sampai DB7. Sebagaimana terlihat pada table deskripsi, interface LCD merupakan sebuah paralel bus, dimana hal ini sangat memudahkan dan sangat cepat dalam pembacaan dan penulisan data dari atau ke LCD. Kode ASCII yang ditampilkan sepanjang 8-bitt dikirim ke LCD secara 4-bit atau 8-bitt pada satu waktu. Jika mode 4-bitt yang digunakan, maka 2 nibble data dikirim untuk membuat sepenuhnya 8-bitt (pertama dikirim 4-bitt MSB lalu 4-bitt LSB dengan pulsa clock EN setiap nibble nya). Jalur kontrol EN digunakan untuk memberitahu LCD bahwa mikrokontroler mengirim data ke LCD. Untuk mengirim data ke LCD program harus menset EN ke kondisi high “1” dan kemudian menset dua jalur kontrol lainnya (RW/RS) atau juga mengirimkan data ke jalur data buss.

Saat jalur lainnya sudah siap, EN harus diset ke “0” dan tunggu beberapa saat (tergantung pada datasheet LCD), dan set EN kembali ke “1”. Ketika jalur RS berada dalam kondisi low “0”, data yang dikirim ke LCD dianggap sebagai sebuah perintah atau intruksi khusus (seperti berisikan layar, posisi kursor, dll). Ketika RS

dalam kondisi high atau “1”, data yang dikirimkan ialah data ASCII yang akan ditampilkan di layar, Misal, untuk menampilkan huruf “A” pada layar maka RS harus di sett “1”. Jalur kontrol R/W harus berada dalam kondisi low (0) saat informasi pada data buss akan dituliskan ke LCD. Apabila R/W berada dalam 27 kondisi high “1”, maka program akan melakukan query (Pembacaan) data dari LCD, intruksi pembacaan hanya satu, yaitu Get LCD status (membaca status LCD), lainnya merupakan intruksi penulisan. Jadi hampir setiap aplikasi yang menggunakan LCD , R/W selalu di sett ke “0”. Jalur data dapat terdiri dari 4 atau 8 jalur(tergantung mode yang dipilih pengguna). DBO DB1 DB2 DB3 DB4 DB5 DB6 Dan DB7. Mengirim data secara paralel baik 4-bitt atau 8-bitt merupakan 2 mode operasi primer. Untuk membuat sebuah aplikasi interface LCD, menentukan mode operasi merupakan hal yang paling penting.

Mode 8-bitt sangat baik digunakan ketika kecepatan menjadi keutamaan dalam sebuah aplikasi dan setidaknya minimal tersedia 11 pin I/O (3 pin untuk kontrol, 8 pin untuk data). Sedangkan mode 4 bitt minimal hanya membutuhkan 7-bitt (3 pin untuk kontrol, 4 pin untuk data). Bitt RS digunakan untuk memilih apakah data atau intruksi yang akan ditransfer antara mikrokontroler dan LCD. Jika bit ini di sett (RS=1), maka byte pada posisi kursor LCD saat itu dapat dibaca atau ditulis. Jika bitt ini di reset (RS=0), merupakan intruksi yang dikirim ke LCD atau status eksekusi dari intruksi terakhir yang dibaca.

BAB III METEDEOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Pembuatan dan pengujian alat Semprot Padi Portable Dengan Panel Surya Berbasis RTC (Real Time Clock) dilakukan di :

1. Nama Tempat : CV. Angkasa Mobie Tech
2. Alamat : Jl. Sultan Serdang Dusun II Desa Sena Batang Kuis, Kecamatan Labuhan Deli, Kab. Deli Serdang, Prov. Sumatra Utara.

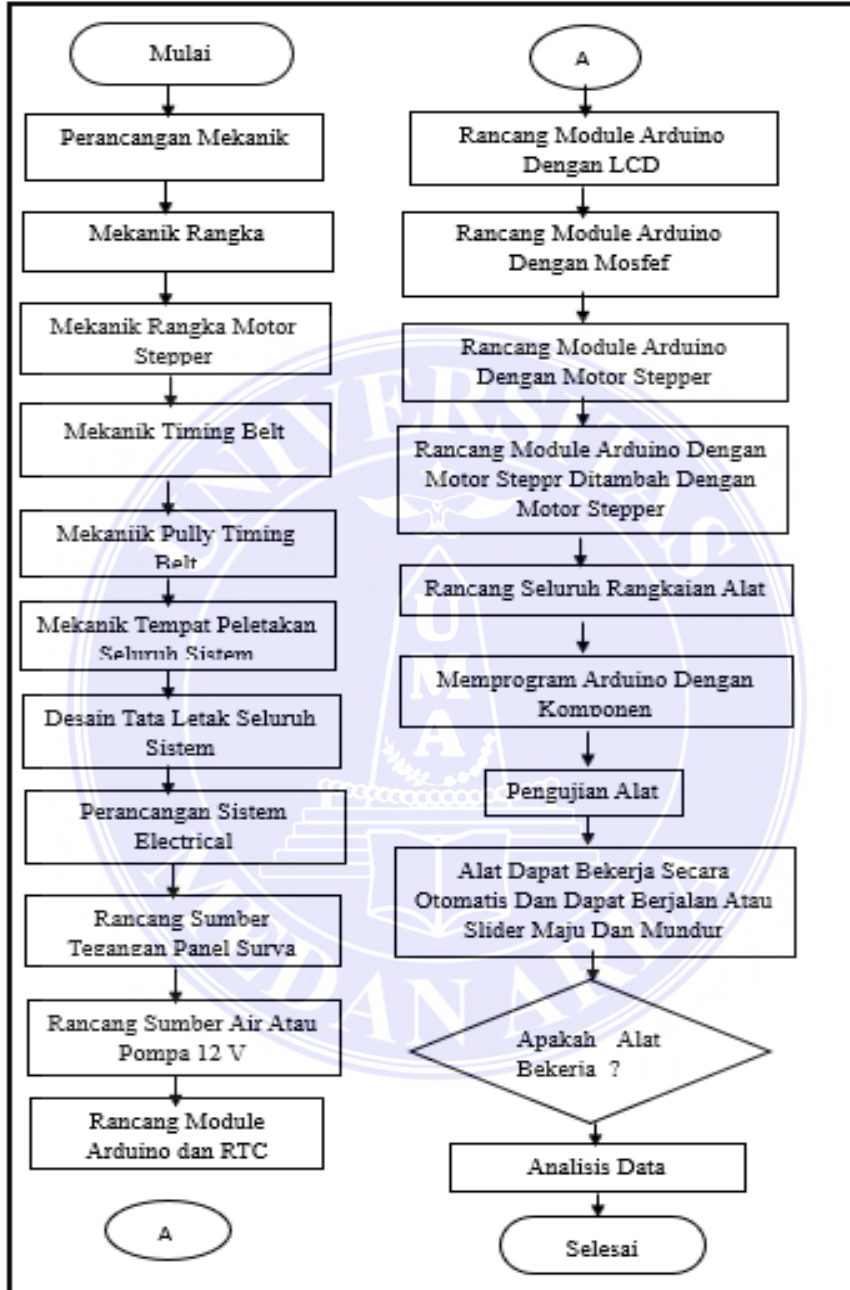
3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan kurang lebih tiga bulan dilaksanakan dari bulan Mei sampai dengan Agustus.

Tabel 3. 1 Waktu Dan Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan Penelitian	Bulan											
		1				2				3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Studi Literatur	■	■										
	Pengumpulan Alat		■	■									
	Perancangan Alat		■	■	■								
	Pengumpulan Data						■	■					
	Pengujian dan Hasil							■	■				
	Penulisan Laporan									■	■	■	■

3.2 Flowchart Rancang Bangun Alat

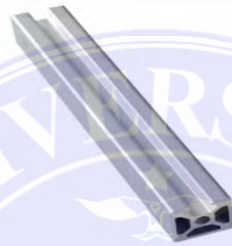


Gambar 3. 1 Flowchart Pembuatan Alat

3.3 Perancangan Mekanik

3.3.1 Mekanik Rangka

Adapun mekanik rangka yang saya gunakan yaitu dengan menggunakan Alluminium Prof yang berukuran Panjang 1 meter (m) dan Lebar 1 meter yang bentuk nya berupa kotak di mana Timming Belt akan berjalan di sepanjang rangka Alluminium Prof yang berukuran 1 x 1 meter.



Gambar 3. 2 Mekanika Rangka

3.3.2 Mekanik Rangka Motor Stepper

Adapun mekanik rangka Motor Stepper yang saya gunakan ialah Motor Stepper Nema 17 yang berjumlah 2 kiri dan kanan dan Shaff ujung Motor Steppr akan di buat Pully Timing Belt.

Spesifikasi Sebagai Berikut

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| 1. Suplay DC | : DC 5 Volt |
| 2. Arus | : 3 Ampere |
| 3. Pulse / Rotation | : 200 P/R atau 1.8 Deg |
| 4. Torsi | : 5 Kg / cm |
| 5. Wire | : 4 dan 5 atau 6 |
| 6. Dimensi Body | : P.7 cm X Diameter 5cm |
| 7. Dimensi Shaft | : Panjang 3 cm X Diameter 5 cm |



Gambar 3. 3 Mekanik Rangka Motor Stepper

3.3.3 Mekanik Timing Belt

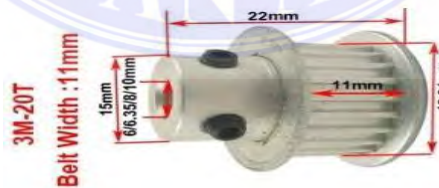
Adapun mekanik Timing Belt yang saya gunakan yaitu Timing Belt yang bertipe GT2 4 mm yang berjumlah 2 kiri dan kanan dimana lebar Timing Belt berukuran 4 mm dan panjang 1 m sesuai panjang lintasan alat sesuai dengan Pully Timing Belt.



Gambar 3. 4 Mekanika Timing Belt

3.3.4 Mekanik Pully Timing Belt

Adapun mekanik Pully Timing Belt yang saya gunakan yaitu Pully Timing Belt bertipe GT20 T dimana sesuai ukuran Shaft Motor Stepper , jumlah Pully Timing Belt yaitu 2 dimana sisi kiri dan kanan Alluminium Prof karena jumlah Motor Stepper 2.



Gambar 3. 5 Mekanika Pully Timing Belt

3.3.5 Mekanik Peletakan Seluruh Sistem

Adapun Mekanik peletakan seluruh sistem adalah dengan menggunakan Alluminium Prof yang Panjang 1 m dan Lebar 1 m dimana di ujung akan di letakkan Motor

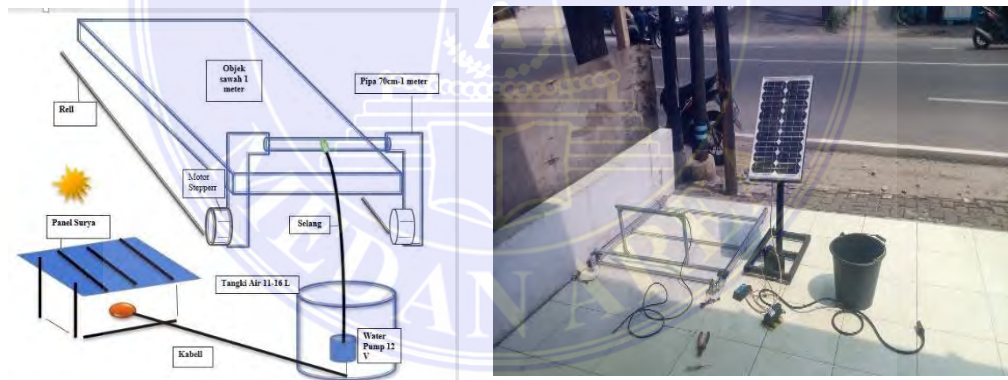
Stepper berjumlah 2 kiri dan kanan dan di pasang Pully Timing Belt dan Timing Belt agar dapat berjalan kedepan dan mundur kebelakang dan dapat dilihat dengan gambar sebagai berikut.



Gambar 3. 6 Mekanika Peletakan Seluruh Sistem

3.3.6 Desain Tata Letak Seluruh Sistem

Adapun desain tata letak seluruh sistem adalah sebagai berikut :



Gambar 3. 7 Desain Tata Letak Seluruh Sistem

3.4 Perancangan Sistem Electrical

Adapun rancangan sistem electrical yang saya buat dalam penelitian ini yang berjudul “Alat Semprot Padi Portable Dengan Panel Surya Berbasis RTC (Real Time Clock)” di klasifikasikan menjadi beberapa bagian yang di desain menggunakan Fritzing yakni sebagai berikut :

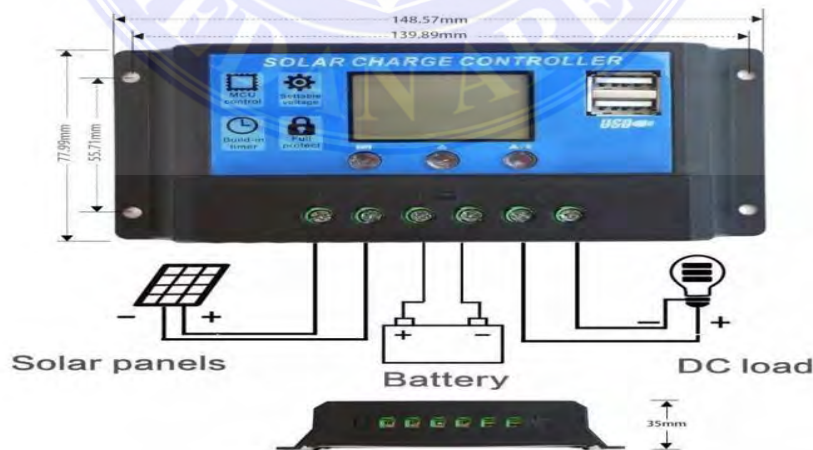
3.4.1 Rancang Sumber Tegangan Atau Panel Surya 10 WP

Pertama tama menentukan pengkabelan pada Panel Surya di karenakan panel Surya sebagai sumber energi, untuk Input dan Output Tegangan ke beban yang di butuhkan, pada panel surya hanya mempunyai dua (2) kabel (wairing) yaitu kabel positif dan negatif.

Pada kabel positif Panel Surya di masukkan ke lubang pertama SCC yaitu positif Solar Charger Conttroller (SCC), dan negatif Panel Surya dimasukkan ke lubang kedua negatif Solar Charger Conttroller (SCC).

Lalu pada pada lubang ketiga Solar Charger Controller (SCC) untuk penempatan Baterai, dimana lubang ke tiga yaitu positif di masukkan ke kabel positif battre dan lubang ke empat SCC negatif dimasukkan ke negatif baterai. Pada lubang ke 5 Solar Charger Controller (SCC) yaitu Output.

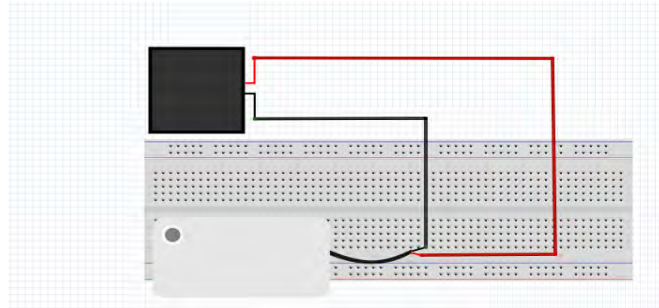
Pada lubang ke lima kabel positif di masukkan ke kabel pompa yang positif dan pada lobang ke enam di masukkan kabel negatif pompa.



Gambar 3. 8 Rancang Sumber Tegangan Atau Panel Surya 10 wp

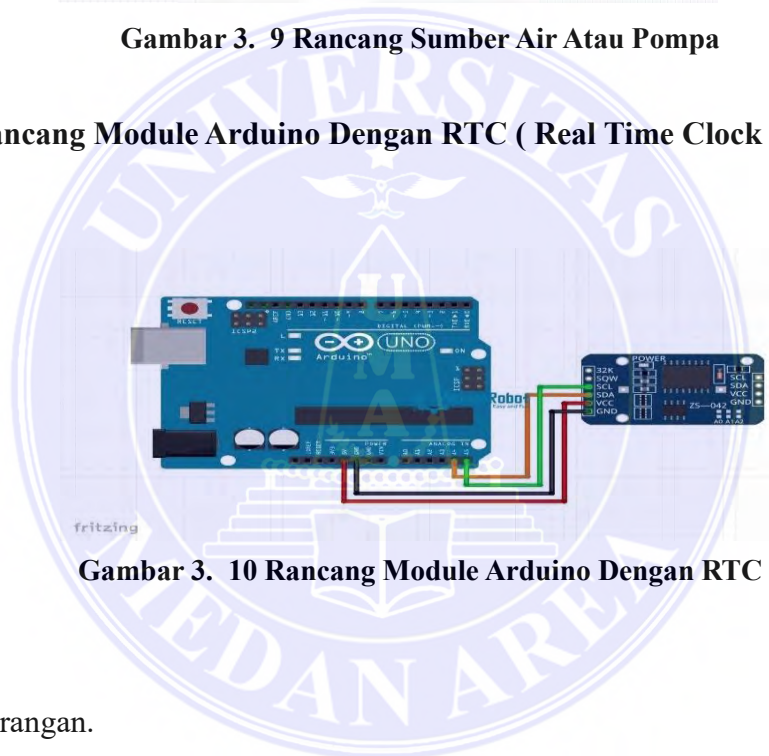
3.4.2 Rancang Sumber Air Atau Pompa 12 Volt

Adapun pengkabelan (Wairing) pada pompa (Water Pump) yaitu hanya mempunyai dua terminal yaitu kabel positif dan negatif.



Gambar 3. 9 Rancang Sumber Air Atau Pompa

3.4.3 Rancang Module Arduino Dengan RTC (Real Time Clock)

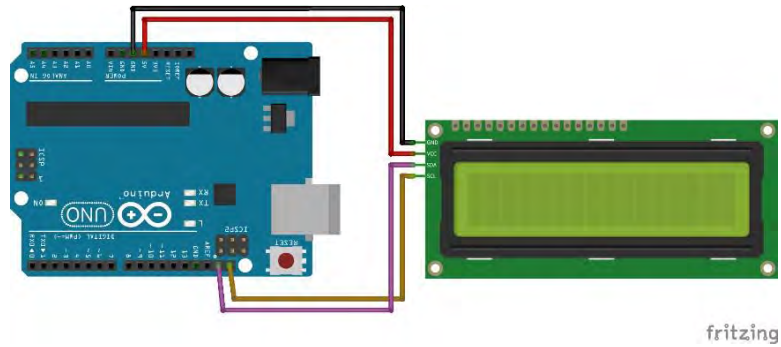


Gambar 3. 10 Rancang Module Arduino Dengan RTC

Keterangan.

1. Pin VCC atau 5 Volt RTC di hubungkan ke 5 volt Arduino
2. Pin GND RTC di hubungkan ke pin GND Arduino
3. Pin data A4 dihubungkan ke pin SDA RTC
4. Pin data A5 dihubungkan ke pin SCL RTC

3.4.4 Rancang Module Arduino Dengan LCD I2C (Liquid Crystal Display)

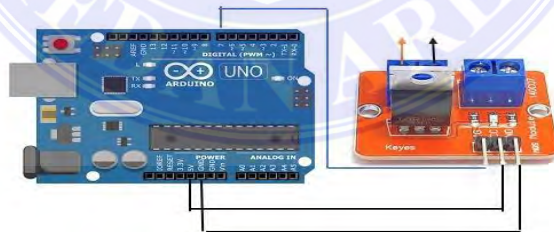


Gambar 3. 11 Rancang Module Arduino Dengan LCD I2c

Keterangan

1. Pada Pin GND arduino i2C dihubungkan ke GND arduino
2. Pada pin VCC I2C dihubungkan ke VCC arduino
3. Pada pin SDA I2c dihubungkan ke pin A4
4. Pada pin SCL I2c dihubungkan ke pin A5

3.4.5 Rancang Module Arduino Dengan Module Mosfet



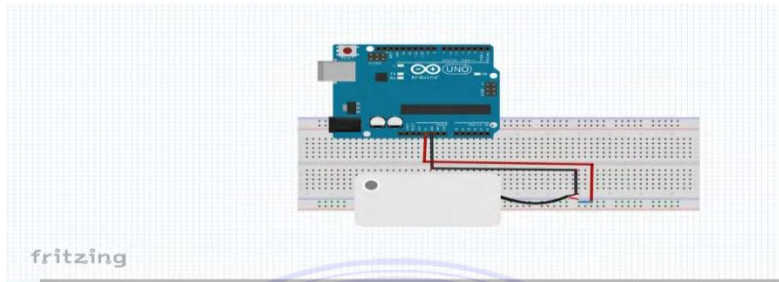
Gambar 3. 12 Rancang Module Arduino Dengan Mosfet

Keterangan

1. Pada pin GND mosfet dihubungkan ke pin GND Arduino
2. Pada pin VCC mosfet di masukkan ke pin VCC Arduino
3. Pada pin SIG mosfet dimasukkan ke pin 4 Arduino

4. Data pin output mosfet dimasukkan ke beban yang kita butuhkan berupa pompa

3.4.6 Rancang Module Arduino Dengan Pompa 12 Volt

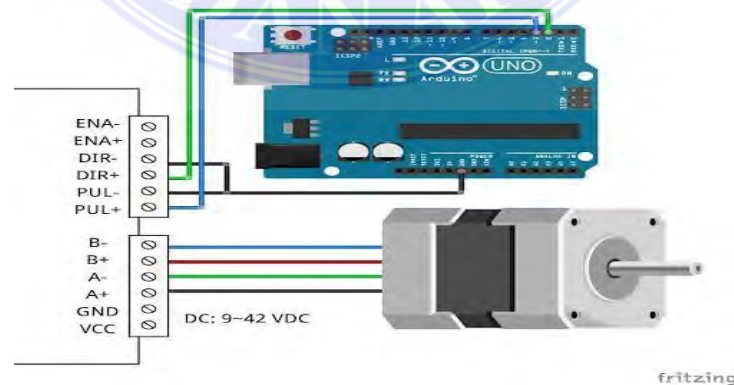


Gambar 3. 13 Rancang Module Arduino Dengan Pompa 12 Volt

Keterangan

1. Pompa hanya mempunyai 2 terminal yaitu terminal positif dan terminal negatif dimana kabel positif dimasukkan ke VCC arduino dan kabel negatif pompa dimasukkan ke GND arduino

3.4.7 Rancang Module Arduino Dengan Module Motor Stepper Dan Ditambah Dengan Driver Motor Stepper

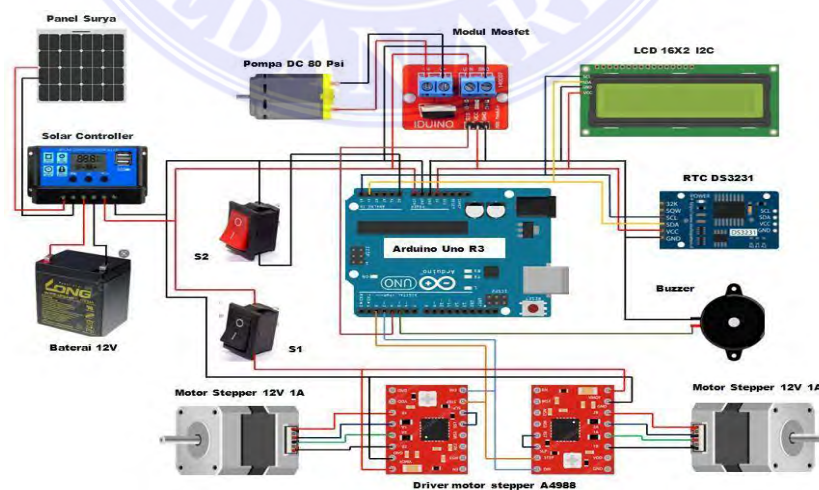


Gambar 3. 14 Rancang Module Arduino Dengan Module Motor Stepper Dan Ditambah Dengan Driver Motor Stepper

Keterangan

1. Pada pin motor stepper warna hitam dimasukkan dimasukkan ke driver motor stepper Pin A+
2. Pin Motor Stepper warna hijau di masukkan ke Driver Motor Stepper ke Pin A-
3. Pin Motor Stepper warna merah di masukkan ke Driver Motor Stepper ke pin B+
4. Pin Motor Stepper warna biru di masukkan ke Driver Motor Stepper ke pin B-
5. Pada pin Driver Motor Stepper PUL+ di masukkan ke pin Arduino pin 1 tergantung keinginan.
6. Pada pin Driver Motor Stepper PUL- dan DIR- di masukkan ke pin Arduino GND
7. Pada pin Motor Stepper DIR+ di masukkan ke pin Arduino pin 2

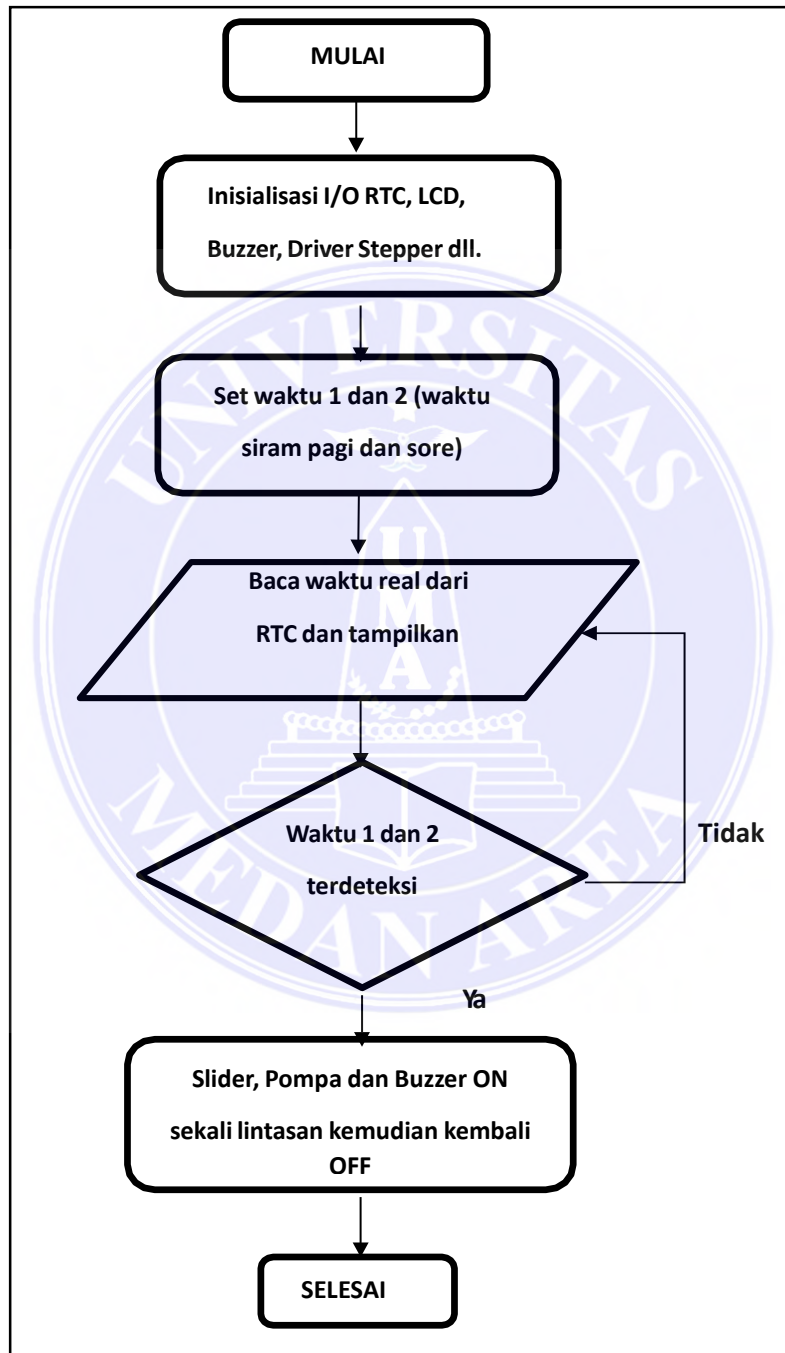
3.4.8 Rancangan Seluruh Rangkaian Alat



Gambar 3. 15 Rangkaian Keseluruhan Alat

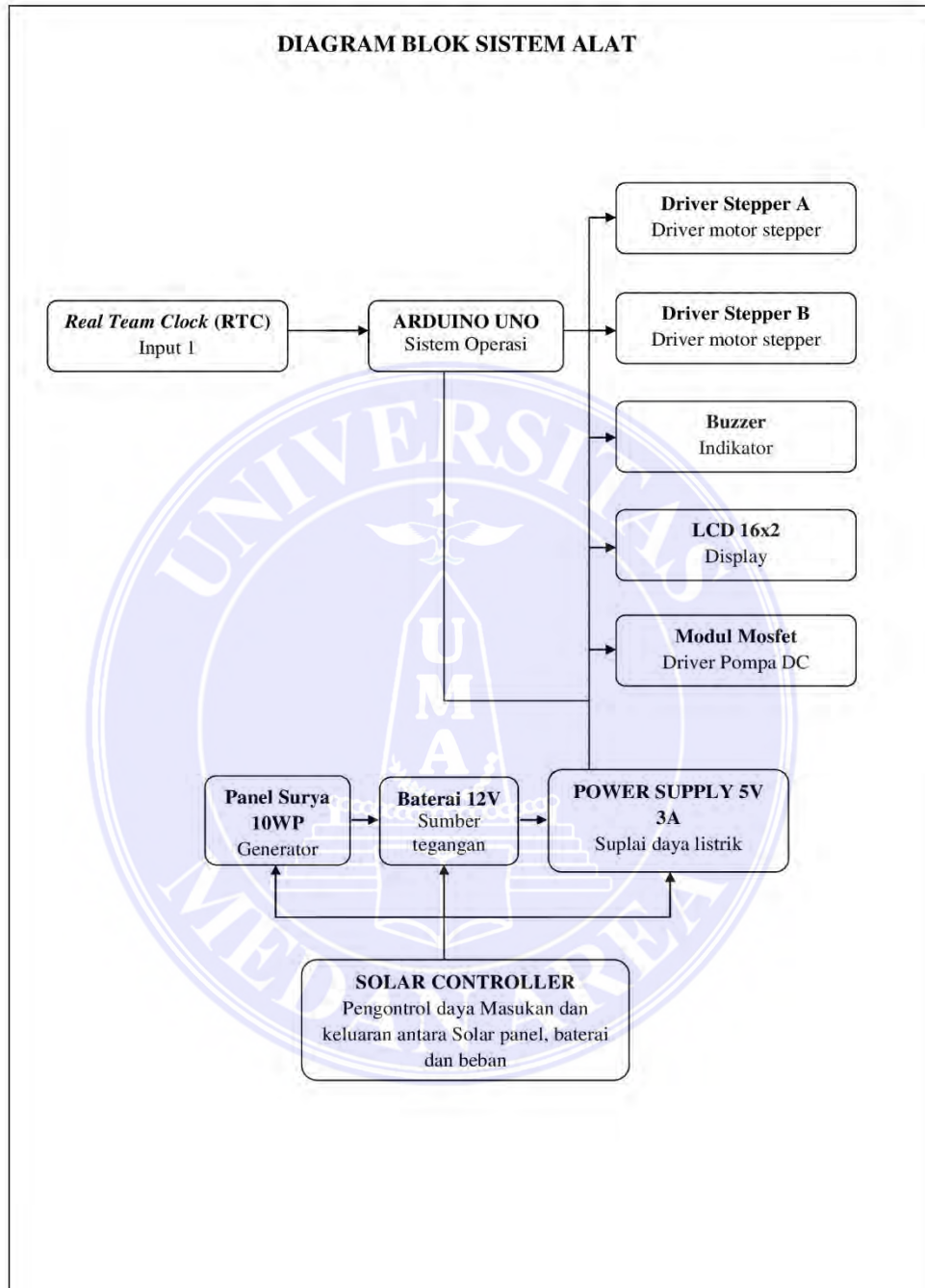
3.5 Flowchart Sistem Kerja Alat

Berikut adalah gambar yang memperlihatkan alur kerja Alat Semprot Padi Portable Dengan Panel Surya Berbasis RTC (Real Time Clock).



Gambar 3. 16 Flowchart Sistem Kerja Alat

3.6 Blok Diagram



Gambar 3. 17 Blok Diagram

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang telah didapatkan dari penelitian ini adalah

1. Alat yang dirancang ataupun dibuat menggunakan panel surya 10 wp telah dapat memberikan sumber tegangan terhadap water pump atau pompa yang dirancang ataupun yang dibuat.
2. Kinerja alat yang dirancang ataupun dibuat dengan alat konvensional lebih cepat di bandingkan alat konvensional dapat kita lihat pada table pengujian tersebut.
3. Penentuan waktu dan tanggal sudah ditentukan untuk penyemprotan tanaman padi yaitu dua kali dalam sehari agar menghasilkan tanaman padi yang hijau.

Saran

Adapun saran yang diharapkan untuk penelitian selanjutnya adalah

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya menggunakan motor stepper Nema 23.
2. Diharapkan pada penelitian selanjutnya menggunakan panel surya 20-100 WP.
3. Diharapkan pada penelitian selanjutnya menggunakan sensor kelembapan.
4. Diharapkan pada penelitian selanjutnya menggunakan rangka lebih Panjang dan lebar dan percobaan ke objek real atau langsung kesawa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, S., Tony, H., Gede, I., & Darmawan, A. (1945). JKTE UTA'45 JAKARTA RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS UNTUK TANAMAN BERBASIS ARUDUINO DAN KELEMBABAN TANAH. *Ejournal Kajian Teknik Elektro*, 3(1).
- Anam, S., Fatah, M., & Raya Camplong Km, J. (2021). Rancang Bangun Sprayer Pestisida Menggunakan Pompa Air DC 12 V dan Panjang Batang Penyemprot 6 Meter. In *Jurnal Rekayasa Mesin* (Vol. 16, Issue 1). <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/rekayasa>
- Aspar, G. (2012). *Studi Aplikasi Knapsack Sprayer, Knapsack Power Sprayer, Dan Boom Sprayer Di Pt Laju Perdana Indah, Palembang, Sumatera Selatan*.
- Carrier, D. S. M. D., & Carrier, D. S. M. D. (2001). *Stepper Motors*.
- Dharmawan, H. A. (2017). *Mikrokontroler: konsep dasar dan praktis*. Universitas Brawijaya Press.
- Fadhil, M., Argo, B. D., & Hendrawan, Y. (2014). Rancang bangun prototype alat penyiram otomatis dengan sistem timer RTC DS1307 berbasis mikrokontroler Atmega16 pada tanaman aeroponik. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 3(1), 37–43.
- Herdiyanti, H., Eko Sulistyono, & Purwono. (2021). Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) pada Berbagai Interval Irigasi. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 49(2), 129–135. <https://doi.org/10.24831/jai.v49i2.36558>
- Iqtimal, Z., Sara, I. D., & Syahrizal, S. (2018). Aplikasi sistem tenaga surya sebagai sumber tenaga listrik pompa air. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, Dan Elektro*, 3(1).
- MARINUS, F., YULIANTI, B., & HARYANTI, M. (2020). RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN BERDASARKAN WAKTU MENGGUNAKAN RTC BERBASIS ARDUINO UNO PADA TANAMAN TOMAT. *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, 9(1).
- Nasution, M. (2021). Karakteristik Baterai Sebagai Penyimpan Energi Listrik Secara Spesifik. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 6(1), 35–40.
- Ngurah, G., Santhiarsa, N., Bagus, G., Kusuma, W., Kunci, K., Surya, S., & Listrik, E. (2005). *KAJIAN ENERGI SURYA UNTUK PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK* (Vol. 4, Issue 1).
- Pakpahan, I. A., Sirait, I. R., Elektro, T., Teknik, A., & Serdang, D. (n.d.). PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PENYEMPROT HAMA PADA TANAMAN PADI SECARA OTOMATIS DENGAN INFORMASI SMS GATEWAY BERBASIS ARDUINO. *ATDS SAINTECH-Journal of Engineering*.
- Sainima, J. (n.d.). *PERANCANGAN ALAT PENYEMPROT HAMA TANAMAN TIPE KNAPSACK BERBASIS SOLAR PANEL 20 WP*.

- Saldan, A. Muh., Fadilah, R., & Jamaluddin, J. (2021). Modifikasi Alat Penyiram Elektrik Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 7(2), 197. <https://doi.org/10.26858/jptp.v7i2.19056>
- Sarwono, E., Primadiyono, Y., Defi Mahadji Putri, R., Dwi Prasetyo, A., & Ilmi, F. (2022). *Alat Penyempot Pestisida Tenaga Surya* (Vol. 16, Issue 1).
- Triyanto, D. (2021). Analisis Cara Kerja Panel Surya Dan Mikrokontroler Arduino Untuk Sumber Tenaga Penyuplai Air Irigasi Sawah. *OSF Preprints. January, 11*.



LAMPIRAN

PROGRAM KESELURUHAN ALAT

```
#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h> #include "Sodaq_DS3231.h"

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

#define waktuSemprot1 DateTime(0, 1, 1, 16, 41, 0, 0)//jam 8 pagi

#define waktuSemprot2 DateTime(0, 1, 1, 16, 43, 0, 0)//jam 5 sore

#define hapus_aux1    DateTime(0, 1, 1, 16, 42, 0, 0)//jam 5 sore

#define hapus_aux2    DateTime(0, 1, 1, 17, 0, 0, 0)//jam 5 sore

char weekDay[][6] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis", "Jumat", "Sabtu"};

};

const int stepPin = 2; const int dirPin = 3; int selector = A0;

int pompa = 4; int buzzer = 5; int nilai;

int aux = 0;

byte detikSebelumnya; char buf[17];

int value = 0;
```

```

void setup() { lcd.begin(); lcd.backlight(); Wire.begin();

rtc.begin();          pinMode(selector,INPUT);          pinMode(pompa,OUTPUT);
pinMode(stepPin,OUTPUT); pinMode(dirPin,OUTPUT); pinMode(buzzer, OUTPUT);
digitalWrite(pompa, LOW); digitalWrite(buzzer, LOW); for(int x=0; x<4; x++){
digitalWrite(buzzer, HIGH); delay(50); digitalWrite(buzzer, LOW); delay(50);

}

lcd.setCursor(0,0);

lcd.print(" Penyemprot Padi"); lcd.setCursor(0,1);

lcd.print("      Otomatis"); delay(3000);

lcd.clear();

}

void loop() {

nilai = digitalRead(selector); DateTime now = rtc.now(); lcd.setCursor(1,0);

lcd.print(weekDay[now.dayOfWeek()]);

lcd.print("/");

lcd.print(now.hour(), DEC);

lcd.print(":"); lcd.print(now.minute(), DEC); lcd.print(":"); lcd.print(now.second(), DEC);

lcd.setCursor(0,1);   lcd.print("08.00");   lcd.setCursor(9,1);   lcd.print("16.00");

if(now.second()<=9){ lcd.setCursor(14,0); lcd.print(" ");

}

if(now.second()>59){ lcd.setCursor(14,0); lcd.print("0");

```

```

}

delay(1000);

if (detikSebelumnya != now.second())

{

//sprintf(buf, "%02d:%02d:%02d", now.hour(), now.minute(), now.second());

//Serial.println(buf);

detikSebelumnya = now.second();

uint32_t epoch = now.get() % 86400;//hanya jam menit detik

if ((epoch == waktuSemprot1.get())&& nilai==LOW && aux==0)

{

digitalWrite(buzzer, HIGH); delay(2000); digitalWrite(buzzer, LOW);

digitalWrite(pompa, HIGH); slider_maju();

delay(3000); slider_stop();

digitalWrite(buzzer, HIGH); delay(1000); digitalWrite(buzzer, LOW); slider_mundur();

delay(3000);

slider_stop(); digitalWrite(pompa, LOW); digitalWrite(buzzer, HIGH); delay(3000);

digitalWrite(buzzer, LOW); lcd.setCursor(5,1); lcd.print("ok");

aux=1;

}

```

```

if ((epoch == waktuSemprot2.get()) && nilai==LOW && aux==0)

{

digitalWrite(buzzer, HIGH); delay(2000); digitalWrite(buzzer, LOW);

digitalWrite(pompa, HIGH); slider_maju();

delay(3000); slider_stop();

digitalWrite(buzzer, HIGH);

delay(1000); digitalWrite(buzzer, LOW); slider_mundur(); delay(3000);

slider_stop(); digitalWrite(pompa, LOW); digitalWrite(buzzer, HIGH); delay(3000);

digitalWrite(buzzer, LOW); lcd.setCursor(14,1); lcd.print("ok");

aux=1;

}

if ((epoch == waktuSemprot1.get()) && nilai==HIGH && aux==0)

{

digitalWrite(buzzer, HIGH); delay(2000); digitalWrite(buzzer, LOW);

digitalWrite(pompa, HIGH); slider_maju();

delay(3000); slider_stop();

digitalWrite(pompa, LOW); digitalWrite(buzzer, HIGH); delay(1000);

digitalWrite(buzzer, LOW); slider_mundur(); delay(3000);

slider_stop(); digitalWrite(buzzer, HIGH); delay(3000);

```

```

digitalWrite(buzzer, LOW); lcd.setCursor(5,1); lcd.print("ok");

aux=1;

}

if ((epoch == waktuSemprot2.get()) && nilai==HIGH && aux==0)

{

digitalWrite(buzzer, HIGH); delay(2000); digitalWrite(buzzer, LOW);

digitalWrite(pompa, HIGH); slider_maju();

delay(3000); slider_stop();

digitalWrite(pompa, LOW); digitalWrite(buzzer, HIGH); delay(1000);

digitalWrite(buzzer, LOW); slider_mundur(); delay(3000);

slider_stop(); digitalWrite(buzzer, HIGH); delay(3000); digitalWrite(buzzer, LOW);

lcd.setCursor(14,1); lcd.print("ok");

aux=1;

}

if ((epoch == hapus_aux1.get()) || (epoch == hapus_aux2.get() )

{

aux=0;

}

}

}

}

```

```

void slider_maju(){

digitalWrite(dirPin,LOW); // Enables the motor to move in a particular direction

// Makes 200 pulses for making one full cycle rotation for(int x = 0; x < 1900; x++) {
digitalWrite(stepPin,HIGH);   delayMicroseconds(2000);   digitalWrite(stepPin,LOW);
delayMicroseconds(2000);

}

}

void slider_mundur(){

digitalWrite(dirPin,HIGH); // Enables the motor to move in a particular direction

// Makes 200 pulses for making one full cycle rotation for(int x = 0; x < 1900; x++) {
digitalWrite(stepPin,HIGH);   delayMicroseconds(2000);   digitalWrite(stepPin,LOW);
delayMicroseconds(2000);

}

}

void slider_stop(){

digitalWrite(dirPin,LOW); // Enables the motor to move in a particular direction
digitalWrite(stepPin, LOW);

}

```