

## RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN BAWANG MERAH OTOMATIS MENGGUNAKAN MODULE RTC (Real Time Clock) DENGAN SUMBER TEGANGAN PANEL SURYA

<sup>1</sup>Ryo Deka Gustian, <sup>2</sup>Meriani  
<sup>1</sup>Politeknik Raflesia, <sup>2</sup>Politeknik Raflesia,  
<sup>1</sup> Ryodeka@gmail.com

### ABSTRAK

Teknologi saat ini telah merambah diberbagai sektor kehidupan mulai dari pendidikan, perkantoran, pemerintahan serta pertanian. Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Bawang Merah Otomatis, Menggunakan Module RTC (Real Time Clock ) Dengan sumber Tegangan Panel Surya, merupakan contoh penerapan mikrokontrolleur Arduino uno yang memanfaatkan kemampuan dari module RTC DS3231. Pentingnya pemanfaatan teknologi untuk menunjang aktivitas petani yang lebih kekinian dan efisien. Metode yang diterapkan memanfaatkan berbagai komponen untuk memaksimalkan, alat penyiram tanaman bawang merah otomatis, menggunakan module RTC (Real Time Clock ) dengan sumber tegangan panel surya, seperti Sensor Real Time Clock, berfungsi mengirimkan data yang mencakup tanggal dan jam yang dikirimkan ke arduino, Arduino UNO sebagai otak dan penyimpan memori sementara sebelum mengaktifkan RTC, Relay sebagai saklar sistem penyiraman otomatis yang telah di atur oleh Arduino Uno, pompa air DC 12 V, berfungsi mengalirkan air untuk penyiraman dengan tekanan air yang lebih tinggi, panel surya berfungsi merubah cahaya matahari menjadi energi listrik, SCC berfungsi mengontrol charging baterai agar tidak over charging dan Baterai sebagai alat penyimpan energi listrik dari panel surya. Penyusunan program menggunakan aplikasi Arduino IDE yang telah kompatibel dengan module RTC (Real Time Clock). Sehingga seluruh penerapan komponen membentuk integrasi yang menghasilkan alat penyiram tanaman bawang merah yang melakukan penyiraman secara otomatis.

Kata Kunci : Penyiraman, Pertanian Bawang Merah, Arduino Uno, RTC DS331, Relay, Panel Surya, SCC

### PENDAHULUAN

Diera globalisasi saat ini bidang pengetahuan dan teknologi menuntut setiap pelajar atau generasi mengembangkan kreatifitas dan inovasi. Penalaran ilmu pengetahuan dan teknologi dapat menyumbangkan setiap konseptasi keahlian sesuai dengan kebutuhan. Teknologi semakin hari membantu setiap aktifitas manusia menjadi lebih mudah dan efisien. Hampir disekitar kita semua perkembangan teknologi dapat kita rasakan, dimulai dari kita bangun tidur sampai kembali istirahat pada malam hari.

Teknologi saat ini telah merambah diberbagai sektor kehidupan mulai dari pendidikan, perkantoran, pemerintahan serta pertanian, khususnya untuk sebagian besar petani di Indonesia terutama di daerah kawasan, Bukit Kaba, Desa Sambirejo, kecamatan Selupu Rejang, Kabupaten Rejang

Lebong, Provinsi Bengkulu. Sebagian besar petani masih menggunakan cara manual untuk melakukan pekerjaan dilingkup pertanian khususnya dibagian penyemprotan dan penyiraman terutama ditanaman Bawang merah.

Dimusim kemarau harga bawang merah bisa naik lebih tinggi, tetapi berbanding terbalik dengan biaya perawatan, saat musim kemarau tanaman bawang merah membutuhkan air yang cukup untuk proses pertumbuhannya dan penulis punya pengalaman, disaat cuaca tidak menentu saat siang panas namun pada malam hari hujan gerimis disertai kabut, penulis sedang terlelap tidur, penulis tidak sadar jika saat itu sedang gerimis dan kabut, yang mana gerimis dan kabut bisa menyebabkan penyakit bercak ungu pada tanaman bawang merah, jika tidak segera disiram atau disemprot maka penyakit bercak ungu, akan merusak bawang merah dan sulit untuk ditangani karena penyakit ini jika

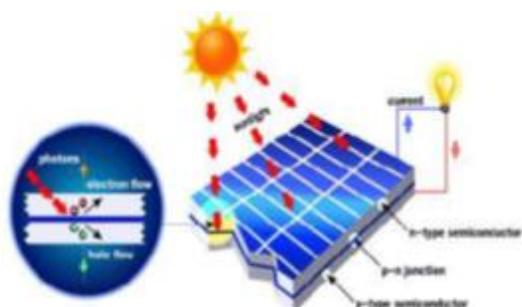
terkena akan menular ketanaman lainnya, daunnya akan layu dan umbi bawang merahnya pun akan busuk. Hal ini akan mengurangi hasil panen bahkan bisa menyebabkan gagal panen. Pengalaman inilah yang menarik bagi penulis untuk membuat rancangan alat penyiram tanaman otomatis, yang diharapakan memiliki sumbangsi salah satu penalaran ilmu tepat guna pada masyarakat luas sesuai dengan kondisi dan kebutuhan, maka Penulis menyusun judul dalam perspektif ini yaitu “ Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Bawang Merah Otomatis Menggunakan Modul RTC (Real Time Clock) Dengan Sumber Tegangan Panel surya”

## TINJAUAN PUSTAKA

### Panel Surya

(Safitri,et al.,2019) Panel surya adalah seperangkat modul untuk mengkonversi tenaga matahari menjadi energi listrik. Photovoltaic adalah teknologi yang berfungsi untuk mengubah atau mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung. PV biasanya dikemas dalam sebuah unit yang disebut modul. Dalam sebuah modul surya terdiri dari banyak sel surya yang bisa disusun secara seri maupun paralel.

Surya adalah sebuah elemen semi konduktor yang dapat mengkonversi energi surya menjadi energi listrik atas dasar efek photovoltaic. Sel surya mulai popular akhir- akhir ini, selain mulai menipisnya cadangan energi fosil dan isu global warming. Energi yang dihasilkan juga sangat murah karna sumber energi (matahari) bisa didapatkan secara gratis. Gambar skema Sel surya dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 2.1 Skema sel surya  
Sumber : Buku Teknologi Photovoltaic.

Energi baru dan yang terbarukan mempunyai peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Hal ini disebabkan penggunaan bahan bakar untuk pembangkit-pembangkit listrik konvensional dalam jangka waktu yang panjang akan menguras sumber minyak bumi, gas dan batu bara yang makin menipis dan juga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan.

### Prinsip Kerja Panel Surya

Prinsip kerja dari panel surya adalah jika cahaya matahari mengenai panel surya, maka elektron-elektron yang ada pada sel surya akan bergerak dari N ke P, sehingga pada terminal keluaran dari panel surya akan menghasilkan energi listrik. Besarnya energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya berbeda-beda tergantung dari jumlah sel surya yang dikombinasikan didalam panel surya tersebut.



Gambar 2.2 Cara Kerja panel surya  
Sumber : Buku Teknologi Photovoltaic.

Keluaran dari panel surya ini adalah berupa listrik arus searah (DC) yang besar tegangan keluarannya tergantung dengan jumlah sel surya yang dipasang didalam panel surya dan banyaknya sinar matahari yang meninari panel surya tersebut.

### Solar Charger Controller

(Safitri,et al., 2019) Solar Charge Controller adalah suatu alat kontrol yang berfungsi untuk mengatur tegangan dan arus yang dikeluarkan dari modul surya, melakukan proses pengisian battery, mencegah battery dari pengisian yang berlebihan, juga mengendalikan proses discharge.



Gambar 2.3 Solar Charge Controller  
Sumber : Buku Teknologi Photovoltaic.

Perlu diperhatikan dalam menggunakan charge controller ini adalah besarnya tegangan dan daya yang dikeluarkan modul surya dan yang dapat diterima battery. Satuan untuk tegangan adalah Volt, sedangkan kuat arus dalam ampere, misalnya 12volt/10A.

### AKI/Battery

Menurut Dahlia (2013), Baterai merupakan objek kimia penyimpan arus listrik. Didalam sistem panel surya, energi listrik dalam baterai digunakan pada malam hari dan hari mendung. Karena intensitas sinar matahari bervariasi sepanjang hari, baterai memberikan energi yang konstan. Baterai tidak seratus persen efisien, beberapa energi hilang seperti panas dari reaksi kimia, selama charging dan discharging. Charging adalah saat energi listrik diberikan kepada baterai, discharging adalah pada saat energi listrik diambil dari baterai. Battery berfungsi untuk menyimpan sementara listrik yang dihasilkan modul surya, agar dapat digunakan pada saat energi matahari tidak ada (malamhari atau cuaca hujan).



Gambar 2.4 AKI / Battery  
Sumber : Modul Ajar Merawat Baterai.

### Arduino UNO

Humaidillah K.W, et al.,2019 menyatakan bahwa :

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware nya memiliki prosesor Atmel AVR dan software nya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (libraries) Arduino.



Gambar 2.5 Bentuk Fisik Arduino UNO  
Sumber : Modul Belajar Arduino UNO.

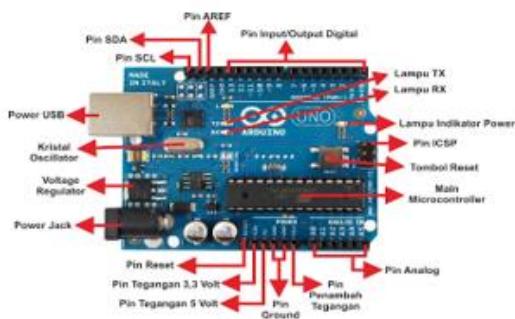
Salah satu jenis Arduino adalah “Arduino UNO”. Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.

Arduino Uno merupakan board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328P. Arduino merupakan sebuah board minimum sistem mikrokontroler yang bersifat open source. Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibandingkan board mikrokontroler yang lain, yaitu mempunyai bahasa pemrograman sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu, dalam board Arduino terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan untuk mentransfer program dari Arduino IDE ke Arduino Uno. Board Arduino Uno bekerja dengan tegangan masukan 7-12V. Adapun tegangan kerja yang digunakan adalah 5V. Board Arduino mengandung 14

pin digital dan 6 di antara pin-pin tersebut dapat bertindak sebagai pin-pin PWM (Pulse Width Modulation). Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup dengan mengubah konfigurasi pin pada program.

### Fungsi Bagian-bagian Pada Arduino

Meskipun Arduino Uno memiliki ukuran yang tidak terlalu besar, namun pada board tersebut terdapat mikrokontroller dan sejumlah input-output (I/O) yang memudahkan pemakai dalam menggunakannya.



Gambar 2.6 Bagian-bagian Arduino UNO  
Sumber : Modul Belajar Arduino UNO.

Bagian-bagian dari Arduino UNO seperti pada gambar 1.5 yang perlu diketahui adalah sebagai berikut:

#### a) Power USB

Fungsi power usb pada modul Arduino adalah sebagai berikut :

- Media pemberi tegangan listrik ke Arduino
- Media tempat memasukkan program dari komputer ke Arduino
- Sebagai media untuk komunikasi serial antara komputer dan Arduino UNO maupun sebaliknya.

#### b) Crytal Oscillator

Komponen ini menghasilkan Frekuensi kerja Arduino. Terdapat nomor 16.000 Hz yang dicetak di atas komponen, ini berarti frekuensinya adalah 16.000.000 Hertz atau 16 MHz.

#### c) Regulator Tegangan

Fungsi dari komponen ini adalah untuk mengontrol tegangan yang masuk ke papan Arduino dan menstabilkan tegangan DC yang digunakan oleh seluruh komponen yang ada di papan Arduino

#### d) Jack Power

Jack Power ini digunakan untuk memberi tegangan arduino menggunakan arus DC dari baterai maupun power adaptor/rectifier. Tegangan kerja yang digunakan oleh Arduino Uno adalah 5V. Dengan Tegangan input dari 7V –12V. Sedangkan limitnya adalah 6V – 20V.

#### e) Pin Reset

Kita bisa me-reset papan Arduino untuk menjalankan program dari awal. Kita bisa me-reset Arduino Uno dengan 2 cara. Yang pertama adalah dengan menggunakan tombol Reset yang berada di papan. Kedua adalah dengan menghubungkan tombol reset eksternal ke Pin Arduino yang berlabel Reset.

#### f) Pin 3.3V

Mengeluarkan tegangan output sebesar 3.3V.

#### g) Pin 5V

Mengeluarkan tegangan output sebesar 5V. Pin 3.3V dan 5V sering digunakan untuk mencatut komponen eksternal yang digunakan Arduino, seperti RTC DS3231 dan Relay 5 Volt.

#### h) Pin GND

Merupakan pin yang digunakan untuk menggroundkan sirkuit.

#### i) Vin

Digunakan untuk mencatut arduino dari sumber power eksternal.

#### j) Pin analog

Arduino Uno memiliki 6 pin input analog, dari A0 sampai A5. Pin ini digunakan untuk membaca sinyal dari sensor analog seperti sensor kelembapan atau sensor suhu lalu

mengubahnya ke digital sehingga bisa dibaca oleh mikroprosesor

#### **k) Mikrokontroler**

Setiap Arduino memiliki mikrokontrolernya masing-masing komponen ini merupakan otaknya papan Arduino. Mikrokontroler yang digunakan merupakan buatan dari ATMEL.

#### **l) Tombol Reset**

Komponen pendukung arduino yang berfungsi untuk mengulang program dari awal, dengan cara menekan tombol.

#### **m) LED Indikator Power**

LED ini akan menyala ketika kita menghubungkan sumber power ke papan Arduino. LED ini menandakan bahwa papan Arduino telah dicatuh dengan benar. Jika LED tidak menyala maka bisa jadi terdapat masalah pada power.

#### **n) LED TX dan RX**

Pada papan yang digunakan, terdapat dua label yaitu TX (transmit) dan RX (receive). Label tersebut muncul di 2 tempat, pertama di pin digital 0 dan 1 yang digunakan untuk komunikasi serial, kedua di TX dan RX led . TX LED akan berkedip dengan kecepatan yang berbeda ketika mengirimkan data serial. Kecepatan berkedip bergantung pada baud rate yang digunakan. RX LED berkedip ketika proses penerimaan.

#### **o) Pin Digital Input/Output**

Papan Arduino memiliki 14 pin input output digital, 6 diantaranya dapat digunakan sebagai PWM output. Pin ini dapat dikonfigurasi agar bekerja sebagai pin input digital untuk membaca nilai logika 0 dan 1 atau sebagai output digital untuk menjalankan beberapa komponen seperti LED, Relay, dll. Pin yang terdapat label “~” merupakan pin yang dapat digunakan sebagai PWM.

#### **p) Pin ICSP(In-Circuit Serial Programming)**

Biasanya digunakan untuk memprogram mikrokontroler tanpa melalui bootloader. Pin ini jarang sekali digunakan meskipun tersedia.

#### **q) Pin AREF (Analog Reference)**

Fungsi pin Arduino Uno yang satu ini untuk mengatur tegangan referensi eksternal yang biasanya berada di kisaran 0 sampai 5 volt.

#### **r) Pin SDA (Serial Data)**

Berfungsi untuk menghantarkan data dari modul RTC DS321 atau yang sejenisnya.

#### **s) Pin SCL (Serial Clock)**

berfungsi untuk menghantarkan sinyal waktu (clock) dari modul RTC ke Arduino dan sejenisnya.

### **METODE PENELITIAN**

Pada bab ini penulis menjelaskan proses dari penyusunan sampai dengan proses akhir yaitu Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Bawang Merah Otomatis, Menggunakan Module RTC (Real Time Clock ) Dengan sumber Tegangan Panel Surya. Adapun tahapan meliputi : Survei awal, Studi Literatur, Analisa Kebutuhan Perencanaan, dan Perancangan Sistem, eksperimen / pembahasan.

#### **Survei Awal**

Survei awal yang penulis lakukan adalah mencari informasi tentang penyiram tanaman bawang merah otomatis menggunakan modul RTC ( Real Time Clock ), Dengan sumber tegangan panel surya. Mengutamakan media masa, media elektronik, komunitas dan diskusi dengan kakak tingkat dan dosen pembimbing sebagai salah satu sumber informasi dan inspirasi. Waktu penggeraan penelitian ini berdasarkan dengan jadwal di tentukan untuk penggeraan Tugas Akhir. Yang di lakukan pada bulan April 2023 sampai dengan selesai. Dan tempat penelitian berlokasi di alamat penulis Desa Sambirejo, Kec. Selupu Rejang, Kab. Rejang Lebong, Prov. Bengkulu.

## Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari teori-teori yang sesuai dan berkaitan dengan penelitian yaitu Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Bawang Merah Otomatis, Menggunakan Module RTC (Real Time Clock) Dengan sumber Tegangan Panel Surya. Studi Literatur juga dilakukan dengan cara mengunjungi situs-situs yang berhubungan dengan jurnal di internet, membaca Tugas Akhir terdahulu yang telah di jurnalkan dalam bentuk karya tulis ilmiah, membaca artikel yang terkait yang digunakan sebagai refensi untuk mewujudkan sistem pada Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Bawang Merah Otomatis, Menggunakan Module RTC (Real Time Clock) Dengan sumber Tegangan Panel Surya.

## Analisa Kebutuhan

Tahapan perencanaan meliputi: Membuat diagram blok, Skema Rangkaian, menginstal aplikasi Arduino IDE, memprogram Arduino UNO, mengklasifikasi bahan dan alat rangkaian yang digunakan, merancang alat dan bahan sesuai skema, menguji dan mengevaluasi alat. Dalam penyusunan ini melalui dua tahap analisa yaitu :

### 1. Analisa Kebutuhan Hardware

Analisis kebutuhan perangkat keras penulis lakukan untuk menentukan perangkat keras apa saja yang dibutuhkan. Berikut daftar komponen yang digunakan :

1. Perangkat Komputer
2. Arduino UNO
3. RTC DS3231
4. Panel Surya
5. Solar Charge Controller
6. AKI/Battery
7. Pompa Air
8. Selang
9. Alat Sprayer
10. Box Panel Listrik
11. Kabel Jumper
12. Bread Board
13. Modul step down 12 V To 9 V
14. Relay Dua Channel
15. Kabel USB
16. Kabel NYAF

### 2. Analisa Kebutuhan Software

Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem Operasi Windows, sistem operasi ini dibutuhkan untuk membangun seluruh proses pembuatan Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Bawang Merah Otomatis, Menggunakan Module RTC (Real Time Clock) Dengan sumber Tegangan Panel Surya

2. Arduino IDE 1.8.19. sebagai flatfoam pemograman bahasa C aplikasi ini juga tidak hanya mendukung pemograman pada board Arduino dengan seriesnya tetapi juga sudah compatible dengan board ArduiNO UNO dan RTC DS3231. Kode program tersebut yang akan diunggah (verify/ upload) ke dalam perangkat Arduino UNO agar dapat diintegrasikan ke modul RTC DS3231, guna menjalankan pompa air untuk penyiraman sesuai program.

3. Fritzing 0.8.7b.pc aplikasi pembuatan sketch yang dapat membantu dan memudahkan penulis merangkai rangkaian dan instalasi sebelum dirangkai pada perangkat yang sebenarnya.

## Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan prosedur seperti dibawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Blok Prosedur Penelitian

### 1. Alat Penelitian

Sebelum melakukan penelitian berikut alat-alat yang digunakan.

Tabel 3.1 Alat-Alat Yang Digunakan			
No	Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Obeng +	-	1 Unit
2	Obeng -	-	1 Unit
3	Pisau Cutter	-	1 unit
4	Pena	Standar	1 Unit
5	Tang Kombinasi	-	1 Unit
6	Pisau	-	1 Unit

## 2. Bahan Penelitian

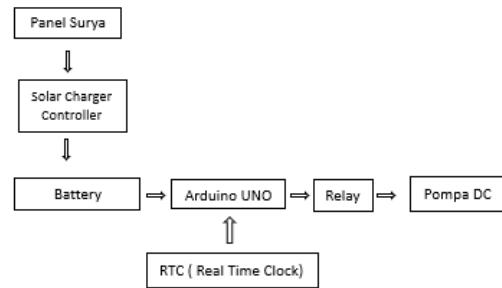
Setelah alat dirincikan dan dipersiapkan kemudian merincikan bahan-bahan yang akan digunakan, sebagai berikut :

Tabel 3.2 Bahan Yang digunakan

No	Bahan	Spesifikasi	Jumlah	Harga
1	RTC (Real Time Clock)	DS3231	1 Unit	Rp.67.000
2	Arduino UNO	R3 Atmega 328	1 Unit	Rp.160.000
3	Relay	2 Chanel	1 Unit	Rp. 30.000
4	AKI / Battery	12 V 3 ah	1 Unit	Rp.160.000
5	Kabel NYAF	1,5 mm	2 Meter	Rp. 8.000
6	Kabel Jumper	M to M dan M to F	-	Rp.15.000
7	Pompa DC	12 v	1 Unit	Rp. 90.000
8	Panel Surya	10 WP	1 Unit	Rp. 150.000
9	SCC (Solar Charge Controller)	20 A	1 Unit	Rp. 80.000
10	Modul Step Down 12 V ke 9 V	-	1 Unit	Rp.20.000
11	Box Panel Listrik	30 x 30 cm	1 Unit	Rp. 280.000
12	Selang	-	10 Meter	Rp. 26.000
13	Sprayer	-	8 Buah	Rp. 26.000
14	Kayu	-	2 Meter	Rp. 40.000
15	Cat	-	0,2 Liter	Rp. 25.000
	Jumlah			Rp. 1.172.000

## 3. Perancangan Desain

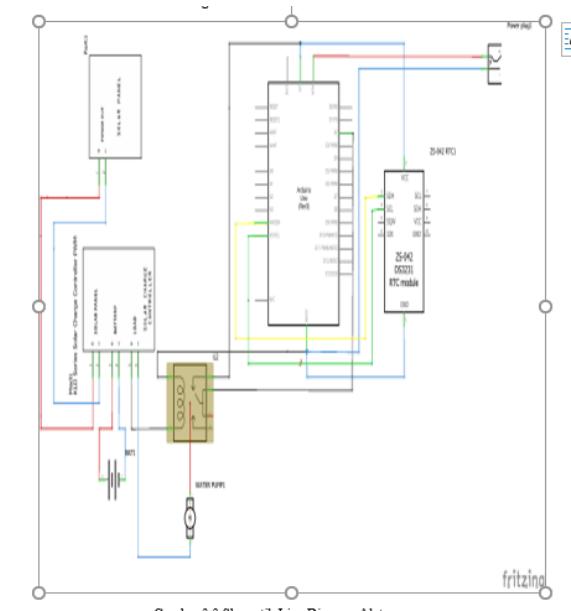
Sebelum melakukan perakitan, perancangan desain alat yang akan dibuat, dibawah ini bentuk diagram blok skema rangkaian alat dan desain untuk alat yang akan dibuat.



Gambar 3.2 Diagram Blok Skematik Alat

Diagram blok diatas berfungsi menggamparkan alur antar komponen alat yang akan dibuat, agar memudahkan saat proses pembuatan pembuatan alat.

## 4. Gambar Skema Line Diagram Alat



Gambar 3.3 Skematik Line Diagram Alat

## 5. Pembuatan Alat

Proses pembuatan alat dilakukan setelah bahan-bahan alat yang dibutuhkan sudah terpenuhi, pembuatan alat dirakit berdasarkan panduan skematik diatas. Dibawah ini adalah fungsi dari alat-alat yang akan dirakit berdasarkan alat yang akan dibuat dalam penelitian

### 1. Pembuatan Alat

- Desain bentuk alat yang akan dibuat
- Potong bahan-bahan sesuai kebutuhan seperti kayu yang akan dibuat alat.

c) Pasang bahan-bahan yang sudah dipotong tersebut sesuai desain alat.

## 2. Perakitan Komponen

a) Real Time Clock DS3231: Berfungsi mengirimkan data yang mencakup tanggal dan jam yang dikirimkan ke arduino.

b) Arduino UNO: Sebagai otak dan penyimpan memori sementara sebelum mengaktifkan relay, sesuai dengan program yang dibuat.

c) Relay: Sebagai saklar sistem penyiraman otomatis yang telah diatur oleh Arduino Uno.

d) Panel Surya: Berfungsi mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik, guna sebagai sumber energi listrik mandiri untuk alat penyiram tanaman bawang merah otomatis

e) SCC (Sollar Charger Controller): Sebagai pengontrol charging baterai dengan mengontrol arus tegangan yang dihasilkan oleh panel surya yang akan digunakan sebagai sumber daya tenaga listrik untuk kebutuhan charging baterai, sehingga baterai tidak mengalami kondisi over charging, yang dapat merusak baterai.

f) Aki / Battery: Berfungsi menyimpan energi listrik, yang dihasilkan dari panel surya surya, dengan dikontrol oleh SCC ( Sollar Charger Controller) sebelum mengaktifkan beban.

g) Modul step down 12 Volt ke 9 Volt: Berfungsi sebagai regulator menurunkan tegangan dari baterai 12 Volt ke 9 Volt agar aman digunakan untuk suplai tegangan ke Arduino UNO.

f) Pompa DC 12 Volt: Berfungsi memindahkan air dari tempat air melalui selang, dengan tekanan air yang lebih tinggi.

## 6. Pengujian Alat

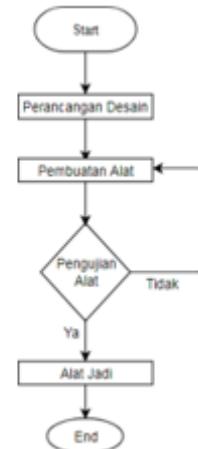
Pengujian alat dilakukan setelah alat sudah selesai dan siap di operasikan, pengujian dilakukan dengan cara menagamati apakah alat berjalan sesuai program yang telah di masukan kedalam mikrokontroler atau tidak.

## 7. Pembahasan Umum

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan tabel-tabel sebagai alat uji penelitian alat yang sudah dibuat. Dengan adanya tabel yang sudah dibuat sesuai program yang di masukan kedalam mikrokontroler, sehingga penelitian dapat dilakukan dengan mudah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Program / Dara Kerja Alat



Gambar 1 Flowchart Cara Rancang Bangun Alat

Ketika program dimulai maka akan masuk ke mode standby yang telah di setting dan akan melakukan eksekusi program awal. Kemudian Real Time Clock akan membaca waktu penyiraman yang telah di program dari Arduino, setelah sampai waktu yang ditentukan yaitu pukul 08.01 WIB, maka Real Time Clock akan mengaktifkan relay

dan menghidupkan pompa secara otomatis untuk melakukan penyiraman dan pada pukul 08.10 WIB, Real Time Clock akan mematikan proses penyiraman secara otomatis.

## B. Pengoperasian Alat

Pada dasarnya pembuatan papan informasi ini mengacu pada program yang dikirim dari aplikasi melalui arduino uno dan Sensor Real Time Clock. Untuk menjalankan alat tersebut dilakukan langkah – langkah sebagai berikut:

1. Menghubungkan alat dengan kabel power input melalui modul step down 12 Volt ke 9 Volt dari panel surya yang telah dikontrol melalui alat SCC ( Solar Charger Controller ).
2. Setelah itu tunggu program siap, lalu Display akan bekerja otomatis sesuai program yang telah ditanam pada Arduino Uno dan Real Time Clock.

## C. Pengujian

Proses pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian alat yang dilakukan adalah pengujian alat penyiraman tanaman bawang merah otomatis berbasis Arduino Uno menggunakan modul RTC. Dalam melakukan penyiraman berdasarkan waktu yang telah ditentukan.

### 1. Pengujian Waktu Penyiraman

Pada satu alat yang dibuat, terdapat 1 sensor utama yang akan aktif sesuai program yang telah dibuat, yaitu Real Time Clock sebagai sensor waktu penyiraman yang dilakukan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Sensor Real Time Clock diprogram akan aktif setiap hari jam 08.01-08.10.59 WIB.

Tabel 1 Hasil Pengujian Waktu Penyiraman

No	Hari	Waktu	Pompa Air	Kondisi
1	Senin	08.01 - 08.10.59 WIB	ON	Lembab
2	Selasa	08.01 - 08.10.59 WIB	ON	Lembab
3	Rabu	08.01 - 08.10.59 WIB	ON	Kering
4	Kamis	08.01 - 08.10.59 WIB	ON	Lembab
5	Jumat	08.01 - 08.10.59 WIB	ON	Lembab
6	Sabtu	08.01 - 08.10.59 WIB	ON	Kering
7	Minggu	08.01 - 08.10.59 WIB	ON	Lembab

Tabel 2 Hasil Pengujian Waktu Penyiraman

No	Hari	Waktu	Pompa Air	Hasil Kondisi
1	Senin	08.10.59 WIB	OF	Lembab
2	Selasa	08.10.59 WIB	OF	Lembab
3	Rabu	08.10.59 WIB	OF	Lembab
4	Kamis	08.10.59 WIB	OF	Lembab
5	Jumat	08.10.59 WIB	OF	Lembab
6	Sabtu	08.10.59 WIB	OF	Lembab
7	Minggu	08.10.59 WIB	OF	Lembab

## D. Kelebihan Alat

Kelebihan alat ini adalah kita tidak perlu menyiram secara manual lagi dan lebih efisien waktu serta hemat tenaga dalam melakukan penyiraman tanaman bawang merah. Menggunakan alat ini penyiraman tanaman bawang merah bisa dilakukan secara otomatis, waktunya pun bisa kita atur sesuai kemauan dan kebutuhan kita dalam melakukan penyiraman.

## E. Kekurangan Alat

Kekurangan alat ini adalah memerlukan biaya yang lumayan besar saat pembuatan dan jika mau merubah waktu penyiraman harus diprogram ulang menggunakan software Arduino IDE. Untuk penyiraman lahan yang lebih luas memerlukan selang yang panjang dan alat sprayer yang cukup banyak serta saat musim penghujan pengisian baterai menjadi lama terisi penuh.

## KESIMPULAN

Dari uraian perancangan, implementasi dan pengujian mengenai Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Bawang Merah Otomatis Menggunakan Modul RTC ( Real Time Clock) Dengan Sumber Tegangan Panel surya, alat ini telah berhasil dibuat dan berfungsi dengan baik, setelah pengujian dapat diambil kesimpulan alat ini bekerja sesuai program waktu yang ditentukan yaitu alat akan bekerja setiap pagi jam 08.01 – 08.10 WIB. Dan hasil penyiraman saat dimusim gerimis dan kabut efektif untuk menghilangkan embun pada daun tanaman bawang merah, serta hasil penyiraman saat musim kemarau efektif untuk membasahi tanah agar asupan air ketanaman bawang merah tercukupi.

## DAFTAR PUSTAKA

Aldirazor.2019.modul relay 5 volt.Diakses pada tanggal 20 Juni 2023. Dari [https://www.aldyrazor.com/2020/05/modul-relay-arduino.html#google\\_vignettebb](https://www.aldyrazor.com/2020/05/modul-relay-arduino.html#google_vignettebb)

Atonergi.2021. pompa air dc.Diakses pada tanggal 20 Juni 2023.dari <https://atonergi.com/apa-itu-pompa-air-dc/>  
Elga Aris Prastyo.2022.Kabel Jumper.Diakses pada tanggal 20 Juni 2023. Dari <https://www.edukasielektronika.com/2023/05/kabel-jumper-pengertian-dan-jenis-jenisnya.html#:~:>

Ginanjar Wahyu.2022.Modul Ajar Merawat Baterai.Karang Anyar:Ginanjar  
Humaidillah k.w dkk.2019.Modul Belajar Arduiono UNO.Jombang : Humaidillah

Safitri, Nelly dkk.2019.Buku Teknologi Photovoltaic.Medan :Yayasan Puga Aceh Riset

Sasmoko,dani 2017. Arduino dan Sensor. Semarang : Yayasan Prima AgusTeknik Jagad. 2023. Box panel Listrik.Diakses pada tanggal 20 juni 2023.dari <https://gad.id/pengertian panel-listrik/>

Arjunaldi.2017. Module Step Down. Diakses pada tanggal 20 Juni 2023.Dari <https://arjunaldi.staff.telkomuniversity.ac.id/preview-lm2596-step-module/>