

# **RANCANG BANGUN SISTEM IRIGASI DAN PENGUSIR HAMA OTOMATIS PADA TANAMAN PADI**

**Disusun Oleh :**

**Nama Peneliti : Safira Rahma Salsabila**

**Rahma Fadhilah**

**Bidang Penelitian : Pengembangan Teknologi**

**Jenjang : Madrasah Aliyah**

**Nama Pembimbing : Muhammad Arif Muntaha, S. Pd**

**Siva Tahula Haba, S. Si**



**DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN ISLAM**

**DIREKTORAT KSKK MADRASAH**

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**

**Madrasah Aliyah Darul Hikmah Menganti**

**2022**

## A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dengan sederet sumber daya alam yang membentang dari ujung ke ujung. Pertanian memegang peranan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan dan beberapa sektor vital lain seperti sosial dan ekonomi. BPS merilis data pertumbuhan ekonomi pada sektor pertanian di kuartal III tahun 2021 sebesar 1,35 persen. Hal ini menunjukkan sumbangsih pertanian yang besar pada pertumbuhan ekonomi Nasional.

Pertanian senantiasa menjadi prioritas dalam sederet program pembangunan nasional. Kemajuan pertanian memberi kontribusi penting bagi jaminan bahan pangan, kelayakan hidup, kecukupan pangan dan gizi, peningkatan status kesehatan, stabilitas keamanan dan pertahanan nasional serta kualitas sumber daya manusia di masa kini dan mendatang (Dumasari, 2020)

Iklim, ketersediaan sinar matahari, jenis tanah, dan kelembapan udara yang serba ideal menjadikan Indonesia sebagai negara agraris yang harus mampu memenuhi kebutuhan pangannya sendiri. Pertambahan jumlah penduduk membuat peningkatan permintaan kebutuhan pangan, terutama bahan baku makanan pokok yaitu padi.

Padi merupakan komoditas utama bahan pangan di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), luas lahan padi di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 10.411.801,22 ha dengan produksi sekitar 54,42 juta ton. Melimpahnya sumber daya alam hingga luasnya lahan pertanian harus mampu dioptimalkan dengan baik oleh masyarakat terutama para petani. Namun, Petani di Indonesia sering menghadapi beberapa permasalahan, yaitu maraknya hama serta metode pertanian yang masih tradisional. Permasalahan hama sering dianggap sebagai momok untuk keberlangsungan pertanian di Indonesia. Hama yang paling banyak dijumpai adalah tikus dan burung. Selain itu, petani Indonesia masih menggunakan metode tradisional dalam pemenuhan kebutuhan air dan pupuk. Peneliti akan membuat rancang bangun alat otomatisasi kebutuhan mineral tanaman padi dan pengusir hama dengan beberapa komponen robotika dan sensor. Beberapa komponen utama yang digunakan diantaranya adalah Sensor Ultrasonic, Sensor PIR, Sensor LDR, Potensio, Pompa DC, LED, LCD, DC Motor, Buzzer, dan Relay.

Project ini diproyeksikan untuk membantu meringankan pekerjaan para petani khususnya dalam irigasi air untuk memenuhi mineral tanaman. Selain itu, alat ini berfungsi untuk mencegah agar tanaman tidak rusak karena terserang hama. Dengan diciptakannya prototipe ini diharapkan dapat membantu meringankan pekerjaan para petani di daerah Menganti dan sekitarnya sehingga komoditas pangan dan kebutuhan pangan akan tercukupi dan terpenuhi.

## B. Rumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

### 1. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penulis merumuskan beberapa permasalahan yaitu sebagai berikut :

- a) Bagaimana membuat alat otomatisasi penyiraman padi ?
- b) Bagaimana membuat alat otomatis pengusir hama ?

### 2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

- a) Membantu meringankan pekerjaan para petani khususnya dalam irigasi untuk menjaga debit air persawahan
- b) Mencegah agar tanaman tidak rusak karena terserang hama

## C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, diantaranya :

### 1. Bagi MA Darul Hikmah

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan dan bahan referensi dalam penulisan karya tulis ilmiah yang berkaitan dengan otomatisasi sistem persawahan

### 2. Bagi Petani

Produk dari penelitian ini diharapkan dapat membantu meringankan pekerjaan petani dalam pemeliharaan sawah yaitu pada pemenuhan pupuk cair serta pengusiran hama

### 3. Bagi penulis

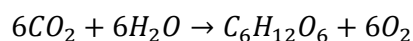
Penelitian ini merupakan sarana pengembangan wawasan dan pengetahuan bagi penulis. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai salah satu cara untuk mengamlakan ilmu selama penulis mengikuti

## D. Kajian Teori

### 1. Tanaman Padi

Padi (*Oryza Sativa L.*) merupakan tanaman penghasil beras yang umum ditemukan di Indonesia. Beras merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia yang kaya akan manfaat. Menurut Poedjadi (1994), kandungan karbohidrat padi giling sebesar 78,9%, protein 6,8%, lemak 0,7%, serta zat lain 0,6%.

Padi merupakan tumbuhan hijau yang dapat memproduksi makanan dengan proses fotosintesis. Peristiwa fotosintesis dapat dinyatakan dengan persamaan reaksi kimia sebagai berikut :



## 2. Sistem Irigasi Tanaman Padi

Ketersediaan air sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi. Air merupakan komponen penting yang berfungsi sebagai pelarut hara, penyusun protoplasma, bahan baku fotosintesis dan lain sebagainya.

Kekurangan air pada jaringan tanaman dapat menurunkan turgor sel, meningkatkan konsentrasi makro molekul serta mempengaruhi membran sel dan potensi aktivitas kimia air dalam tanaman.<sup>1</sup>

Rata-rata jumlah air yang dibutuhkan untuk memproduksi padi yang optimal adalah pada periode tanam sampai panen dengan umur tanaman 100 hari akan memerlukan air 520-1.620 mm. Untuk padi umur 130 hari membutuhkan air sebanyak 720-2.160 mm. Penggunaan air irigasi juga sangat bervariasi antara musim penghujan dan musim kemarau serta sangat tergantung pada tingkat pengelolaan tanaman dan sistem pengelolaannya. (Dinas Pertanian dan Pangan Magelang, 2020)

Ketersediaan air yang cukup dan ideal menjadi bahan modal utama yang dibutuhkan dalam keberhasilan panen tanaman padi. Air yang dibutuhkan adalah air dengan jumlah yang tepat. Kelebihan dan kekurangan air akan berdampak pada pertumbuhan tanaman padi. Suplai kebutuhan air yang ideal dapat dilakukan dengan adanya sistem irigasi. Pada pertanaman padi terdapat tiga fase pertumbuhan yaitu fase vegetatif (0-60 hari), fase generatif (60-90 hari), dan fase pemasakan (90-120 hari).

## 3. Hama pada Tanaman Padi

Kehadiran hama akan mengancam proses pertumbuhan tanaman padi. Untuk itu diperlukan pencegahan dan pengendalian untuk meminimalisir jumlah hama. Beberapa hama yang sering ditemukan di lahan pertanian tanaman padi adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1.. Hama pada Tanaman Padi

NO	FILUM / KELAS	ORDO	FAMILI	SPESES	STATUS
1	Arthropoda / Insekta	Homoptera	Jassidae	Nephotettix virescens	Hama
		Hemiptera	Alydidae	Leptocorisa acuta	Hama
		Orthoptera	Mantidae	Mantis sp.	Musuh alamiah
2	Aves	Passeriformes	Passeridae	Passer sp.	Hama
3	Mamalia	Rodentia	Muridae	Ratus argentiventer	Hama

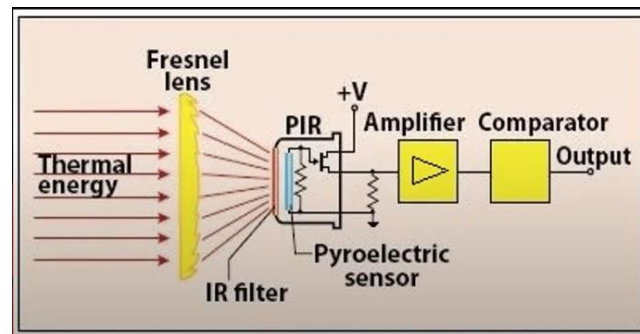
<sup>1</sup> Yoga Sasmita Nugroho, dkk, Pengaruh Interval Waktu dan Tingkat Pemberian Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glicine max* L Merrill), Jurnal Produksi Tanaman, Vol 2 No.7, November 2014, hal. 553

#### 4. Robot

Robot adalah sebuah perangkat mekanik yang dapat melakukan pekerjaan fisik yang dikendalikan secara otomatis atau dikontrol oleh manusia. Terdapat empat karakteristik dasar yang harus dimiliki oleh setiap robot modern, yaitu<sup>2</sup> Sensor, Sistem kecerdasan (Kontrol), Peralatan mekanik (Aktuator), Sumber daya (Power).

#### 5. Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)

Sensor PIR adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infrared



Gambar 1. Komponen Sensor PIR

Arah jangkauan gelombang sensor PIR Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, ketika ada sebuah objek melewati sensor, pancaran radiasi infrared pasif yang dihasilkan akan dideteksi oleh sensor. Energi panas yang dibawa oleh sinar infrared pasif menyebabkan aktifnya material pyroelektrik didalam sensor yang kemudian menghasilkan arus listrik<sup>3</sup>.



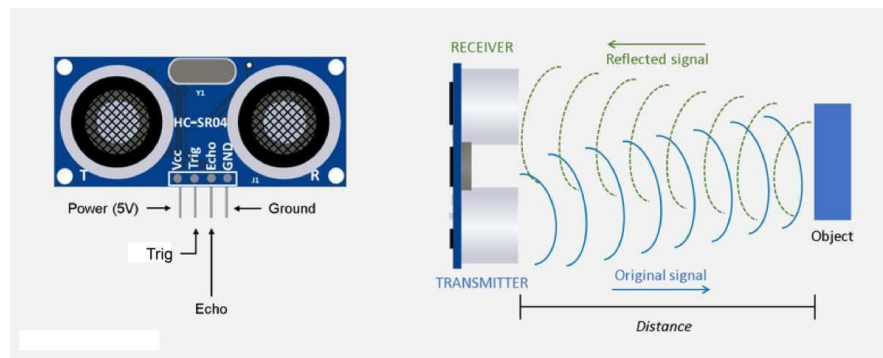
Gambar 2. Sensor PIR

<sup>2</sup> Jatmiko, W, dkk, 2012. *Robotika : Teori dan Aplikasi*. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia.

<sup>3</sup> Ahadiyah Siti , dkk, 2017 "Implementasi Sensor Pir Pada Peralatan Elektronik Berbasis Microcontroller, Jurnal Inovtek Polbeng ", EISSN:2580-2798, Vol.7 No.1

## 6. Ultrasonic Sensor

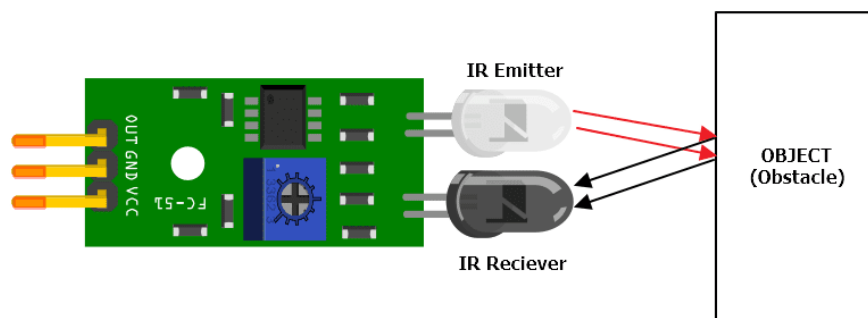
Sensor ultrasonik merupakan sensor yang dapat mengukur jarak dengan memanfaatkan pantulan gelombang suara.



Gambar 3. Sensor Ultrasonic

## 7. Sensor Infrared

Sistem sensor infrared menggunakan infrared sebagai media untuk komunikasi data antara receiver dan transmitter.



Gambar 4. Sensor Infrared

Sinyal yang dipancarkan oleh pengirim diterima oleh penerima inframerah dan kemudian didecodekan sebagai sebuah paket data biner. Proses modulasi dilakukan dengan mengubah kondisi logika 0 dan 1 menjadi kondisi ada dan tidak ada sinyal carrier inframerah yang berkisar antara 30 kHz sampai dengan 40 kHz<sup>4</sup>.

## E. Tinjauan Pustaka

Beberapa karya tulis yang berkaitan dengan otomatisasi sistem irigasi dan pengusir hama diantaranya sebagai berikut :

1. Jurnal yang ditulis oleh Shofiyun, Muhammad Humam, dan Abdul Basit yang berjudul Sistem Irigasi Otomatis pada Sawah Bawang Merah berbasis IOT. Produktifitas bawang dipengaruhi oleh perubahan iklim terutama musim kemarau dan musim penghujan ekstrim. Pada saat musim kemarau kurangnya ketersediaan air dapat menghambat pertumbuhan tanaman bawang merah sehingga mengakibatkan

<sup>4</sup> Yusniati, 2018. *Penggunaan Sensor Infrared Switching Pada Motor DC Satu Phasa*, Journal of Electrical Technology: Universitas Islam Sumatera Utara

produktifitas menjadi turun. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode pengumpulan data melalui pengamatan yang meliputi lokasi, tanaman bawang, dan alat alat yang digunakan dalam pembuatan system irigasi berbasis IoT, serta meninjau langsung lokasi yang akan di observasi.

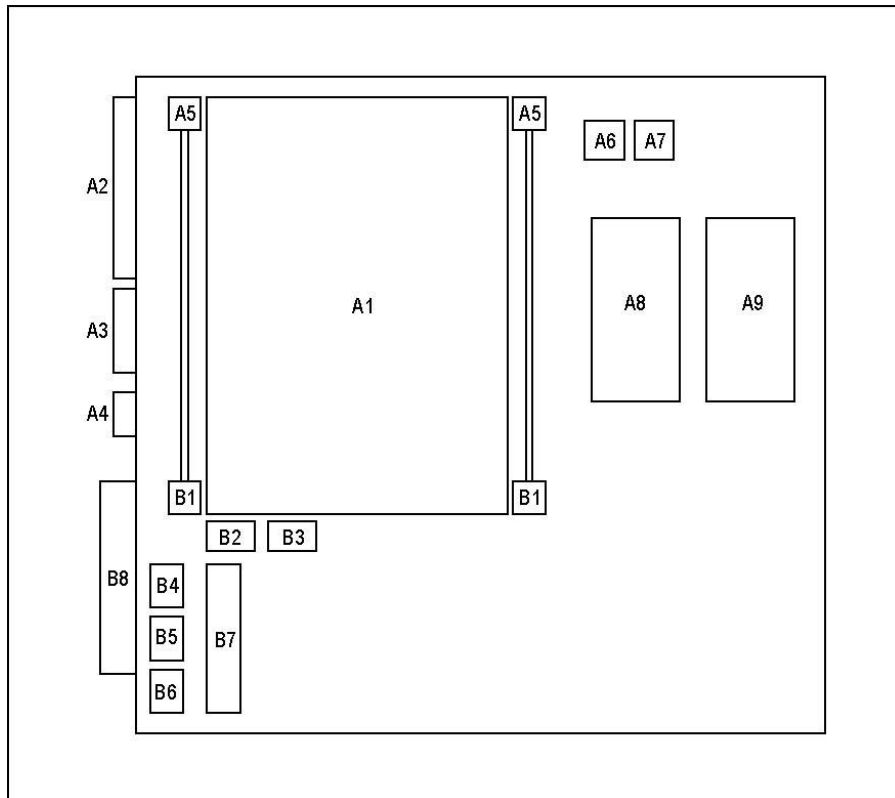
2. Skripsi yang ditulis oleh Yeni Fazriati dengan judul Simulasi Sistem Irigasi Otomatis pada Tanaman Padi menggunakan Modul Mikrokontroler Arduino dan Modul GPRS. Pertumbuhan dan kesuburan pada tanaman padi salah satunya dipengaruhi oleh sistem irigasi. Sistem irigasi yang baik adalah sistem irigasi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman padi itu sendiri. Saat ini sistem irigasi yang bersifat konvensional masih banyak dijumpai di berbagai daerah di Indonesia. Hal itu membuat petani menghabiskan lebih banyak waktu dan tenaga dalam melakukan sistem irigasi pada tanaman. Untuk mengatasi masalah tersebut, dirancanglah suatu sistem yang mampu memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk memudahkan kerja para petani. Sistem pintar yang secara otomatis dapat melakukan irigasi dengan memiliki parameter yaitu memperhatikan waktu, prakiraan cuaca, kondisi tanaman, kelembaban tanah dan tinggi tanaman.

## F. Metode

Rancang bangun alat pupuk cair otomatis dan pengusir hama pada tanaman padi dibagi menjadi dua bagian yaitu perancangan perangkat keras (hardware) dan perancangan perangkat lunak (software). Perancangan perangkat keras yaitu perancangan bangun alat pupuk cair otomatis dan pengusir hama pada tanaman pad, sedangkan perancangan perangkat lunak yaitu perancangan sistem menggunakan aplikasi Arduino IDE.

### 1. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Perancangan hardware pada robot bangun alat pupuk cair otomatis dan pengusir hama ini terdiri dari 2 blok besar yaitu blok mekanik dan blok elektrik. Blok mekanik terdiri dari bentuk fisik dari robot itu sendiri yang berupa kerangka kayu dengan Panjang 80cm lebar 80cm dan tinggi 20cm. Blok elektrik terdiri dari komponen- komponen elektronik penunjang kerja sistem.



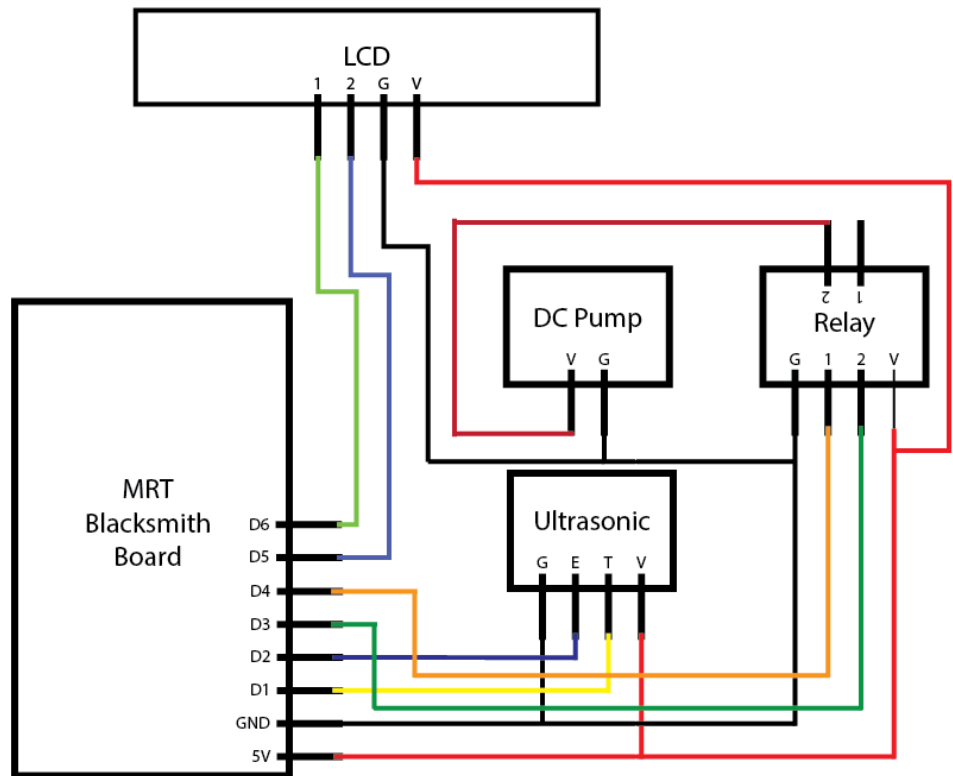


Tag ID	Keterangan
A1	Miniaturn kotak persawahan
A2	MRT Blacksmith Board
A3	MRTDuino Board
A4	MRT 3 Board
A5	DC Motor
A6	DC Pump untuk pengairan
A7	DC Pump untu distribusi pupuk cair
A8	Penampung Air
A9	Penampung Pupuk
B1	Sensor Infrared
B2	Sensor Ultrasonic
B3	Sensor PIR
B4	Touch Sensor
B5	Potensio Sensor
B6	Potensio Sensor
B7	LCD
B8	Batery/Power Suply

Temple diatas terdiri dari 3 sistem yang berbeda antara lain :

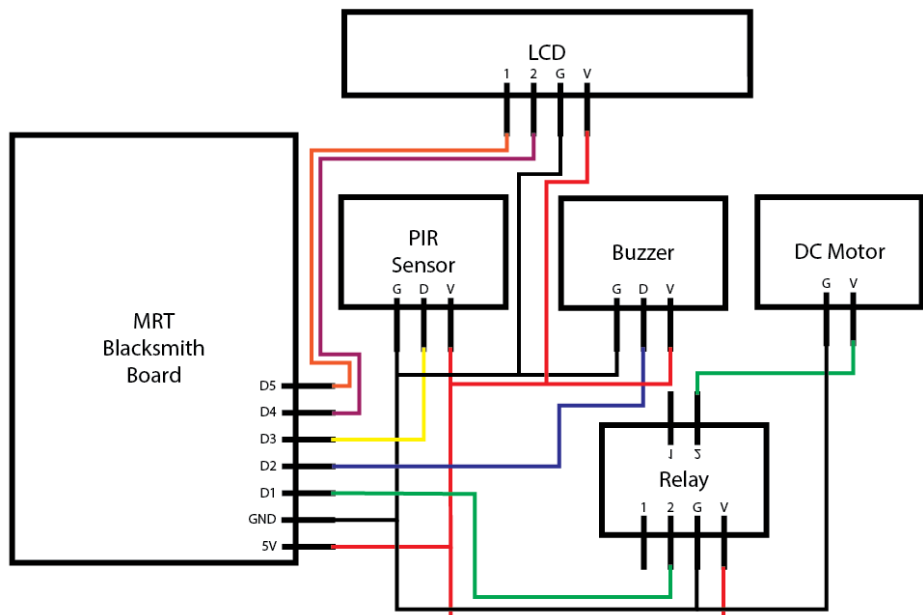
- Sistem Otomatisasi Pengairan

Komponen yang digunakan dalam system ini adalah LCD, Sensor Ultrasonic, Relay, DC Pump, Batery yang terhubung dengan MRT Blacksmith Board dengan manajemen kabel seperti gambar di bawah ini.



- Sistem Pengusir Hama

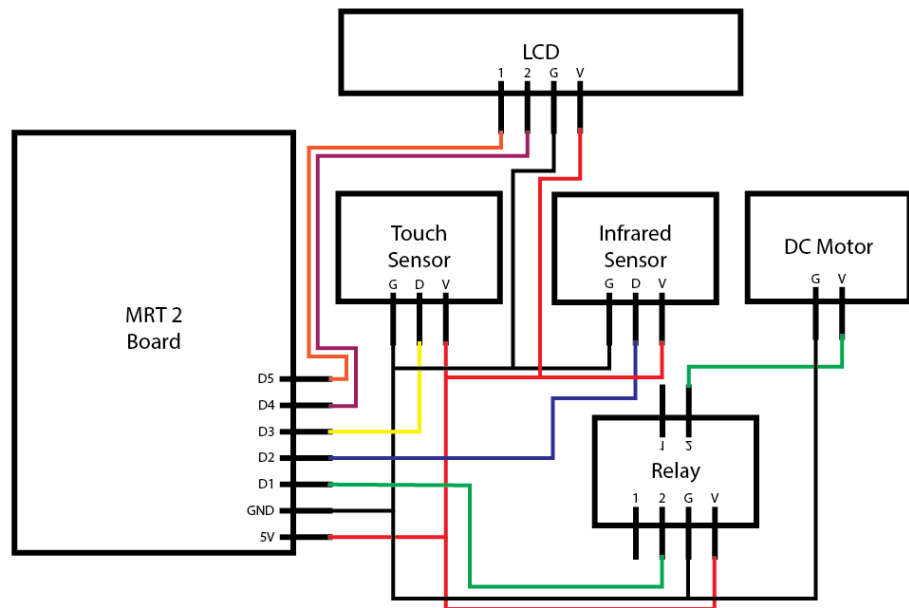
Komponen yang digunakan dalam system ini adalah LCD, Relay, DC Motor, Buzzer, PIR Sensor yang semuanya terhubung ke MRT Blacksmith untuk pemrosesannya. Untuk manajemen kabel bisa dilihat pada gambar dibawah ini.



- Sistem Distribusi Pupuk

Komponen yang digunakan dalam system ini adalah LCD, Touch Sensor, Relay, DC Motor, Infrared Sensor yang semuanya terhubung ke MRT 2 Board

untuk pemrosesannya. Untuk manajemen kabel bisa dilihat pada gambar dibawah ini.

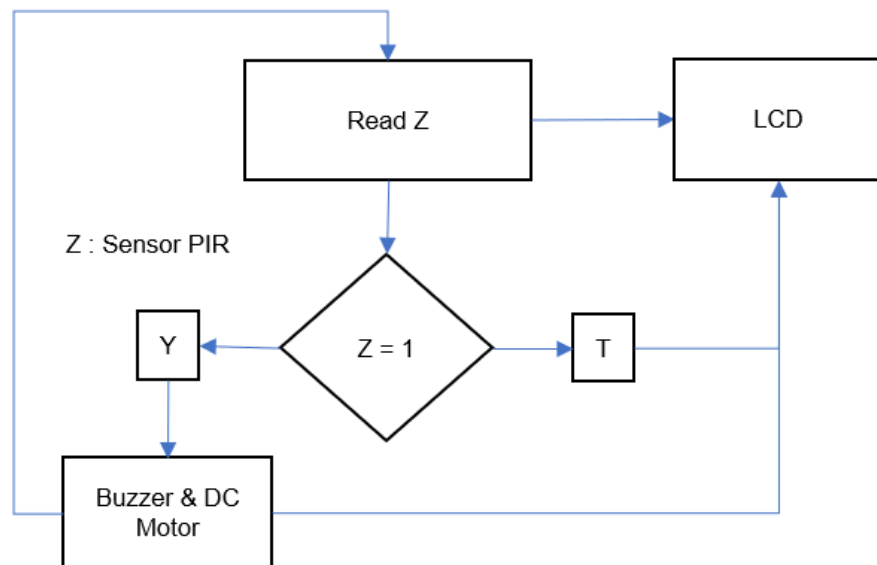


## 2. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

### - Sistem otomatisasi Pengairan

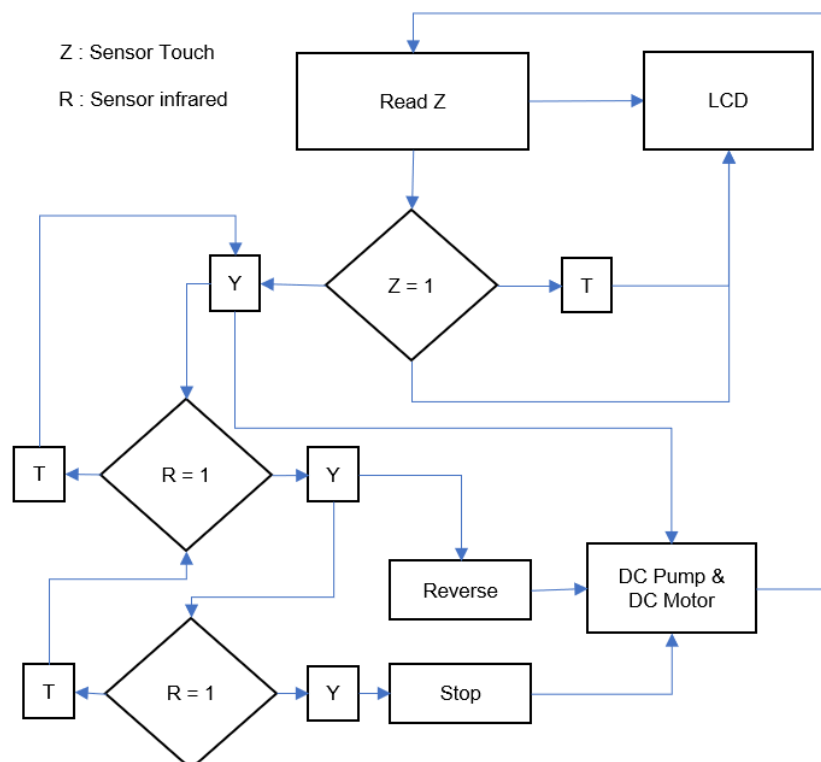
Pada sistem ini, perangkat berkerja secara otomatis. Untuk aplikasi yang digunakan dalam penulisan kode menggunakan Arduino IDE. System dimulai dari stanby yang kemudia MRT Blacksmith membaca nilai sensor ultrasonic dan nilai kedua potensio kemudian memprosesnya untuk menentukan ketinggian air, apabila air lebih dari nilai potensio batas bawah air maka MRT Blacksmith akan mengirimkan sinyal HIGH ke relay yang akan digunakan untuk menghidupkan DC Pump dan bila nilai sensor ultrasonic lebih kecil dari nilai potensia batas atas air MRT Blacksmith akan mengirimkan siny a LOW ke relay agar mematikan DC Motor. Kerangka logika codenya dapat dilihat seperti gambar dibawah ini.





- Sistem Distribusi Pupuk Cair

Pada sistem ini, perangkat berkerja secara otomatis dan manual dimulai dari sinya HIGH yang dikirimkan oleh touch sensor yang kemudian menjankan DC pump dan DC motor dan apabila R1 terhalang maka putaran DC motor akan dibalikkan dan apabila R2 terhalang maka DC pump dan DC motor akan dihenti



**G. Jadwal Penelitian**

Penelitian ini direncanakan akan dilakukan pada 1 Agustus s/d 1 September 2022 di Laboratorium Robotik MA Darul Hikmah Menganti

## DAFTAR PUSTAKA

- Dumasari, 2020. *Pembangunan Pertanian Mendahulukan Yang Tertinggal*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar
- Yoga Sasmita Nugroho, dkk, Pengaruh Interval Waktu dan Tingkat Pemberian Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glicine max L Merrill*), *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol 2 No.7, November 2014
- Jatmiko, W, dkk, 2012. *Robotika : Teori dan Aplikasi*. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia.
- Ahadiah Siti , dkk, 2017 “Implementasi Sensor Pir Pada Peralatan Elektronik Berbasis Microcontroller, *Jurnal Inovtek Polbeng* “, EISSN:2580-2798, Vol.7 No.1
- Yusniati, 2018. *Penggunaan Sensor Infrared Switching Pada Motor DC Satu Phasa*, *Journal of Electrical Technology: Universitas Islam Sumatera Utara*