

Rancang Bangun Sistem Irigasi Sawah Otomatis Berbasis Arduino Uno

Depi Permata Sari^{1✉}, Yasdinul Huda²

¹Pendidikan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

²Departemen Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

✉ *Corresponding Author: depipermatasari18@gmail.com

ABSTRACT

This research is motivated by the many difficulties of farmers in managing the rice field irrigation system manually. Irrigation is an effort to provide and regulate water to support agriculture by making buildings and rice fields in an orderly manner and disposing of water that is no longer needed, irrigation is an important thing and a determining factor for plant growth in rice fields. One technology that can be implemented is by utilizing soil moisture sensors, water level sensors and ultrasonic sensors. The research objective is to design hardware and software for automatic rice field irrigation systems. Design and build an automatic rice field irrigation system using a soil moisture sensor, water level sensor, ultrasonic sensor, servo motor and Arduino Uno. Arduino uno on this tool serves as a program control center. The result of this research is obtained a tool that can be used to set up automatic rice field irrigation system based on Arduino Uno.

Keyword: Soil Moisture Sensor, Water Level Sensor, Ultrasonic, Servo Motor, Arduino uno

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh banyaknya kesulitan para petani dalam mengatur sistem irigasi sawah secara manual. Irigasi merupakan usaha penyediaan dan pengatur air untuk menunjang pertanian dengan membuat bangunan dan saluran kesawah dengan cara teratur dan membuang air yang tidak diperlukan lagi, irigasi merupakan satu hal penting dan menjadi faktor penentu pertumbuhan tanaman di sawah. Salah satu teknologi yang bisa diimplementasikan adalah dengan memanfaatkan sensor soil moisture, sensor water level dan sensor ultrasonik. Tujuan penelitian yaitu dapat merancang *hardware* dan *software* sistem irigasi sawah otomatis. Rancang bangun alat sistem irigasi sawah otomatis menggunakan sensor soil moisture, sensor water level, sensor ultrasonik, motor servo dan arduino uno. Arduino uno pada alat ini berfungsi sebagai pusat kendali program. Hasil penelitian ini yaitu diperoleh sebuah alat yang dapat digunakan untuk mengatur sistem irigasi sawah otomatis berbasis arduino uno.

Kata kunci: Sensor Soil Moisture, Sensor Water Level, Ultrasonik, Motor Servo, Arduino uno

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



PENDAHULUAN (11 pt)

Pada saat ini perkembangan teknologi dalam kehidupan sehari-hari semakin berkembang dan canggih, hal ini mendorong manusia untuk berkreaitivitas menciptakan teknologi tepat guna yang dapat bermanfaat bagi kehidupan masyarakat. Dengan penerapan teknologi dalam ilmu

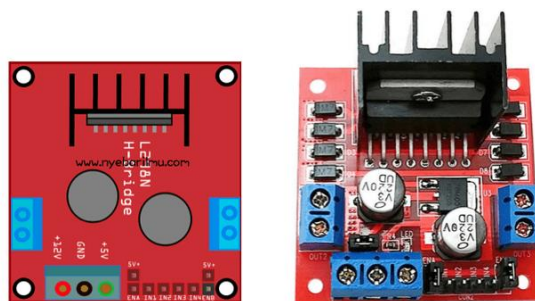
teknik elektronika, dapat membantu memudahkan masyarakat dalam melakukan suatu pekerjaan. Manusia selalu berusaha untuk menciptakan sesuatu yang dapat meringankan aktifitasnya dengan memanfaatkan teknologi menjadikan segala sesuatu yang dilakukan menjadi lebih mudah. Hal ini yang mendorong perkembangan teknologi yang telah banyak menghasilkan alat sebagai piranti untuk mempermudah kegiatan manusia bahkan menggantikan peran manusia dalam suatu fungsi tertentu. Adanya teknologi yang berkembang saat ini membuat manusia ingin melakukan sesuatu dengan mudah. Salah satunya tak lepas dari itu, bidang pertanian juga sangat membutuhkan kemajuan teknologi guna untuk membantu kelancaran nya.

Irigasi merupakan usaha penyediaan dan pengatur air untuk menunjang pertanian dengan membuat bangunan dan saluran-saluran ke sawah atau ke ladang dengan cara teratur dan membuang air yang tidak diperlukan lagi, setelah air itu dipergunakan dengan sebaik-baiknya. Irigasi merupakan satu hal penting dan menjadi faktor penentu pertumbuhan tanaman di sawah dan ladang.

Salah satu teknologi yang bisa diimplementasikan adalah dengan memanfaatkan sensor soil moisture, sensor water level dan sensor ultrasonik. Sensor soil moisture adalah suatu modul yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembapan tanah dan juga dapat digunakan untuk menentukan apakah ada kandungan air di tanah/sekitar sensor. Keluaran dari sensor akan bernilai 1/0 ketika kelembapan tanah menjadi tinggi/rendah yang dapat di threshold dengan potensiometer. Sensor water level merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air dengan output analog kemudian diolah menggunakan mikrokontroler. Sensor ultrasonic adalah sebuah sensor yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran fisis alias bunyi menjadi besaran listrik, begitupun sebaliknya. Yang mana sensor ultrasonic ini digunakan untuk mengukur ketinggian air agar tidak terjadi banjir air.

Untuk membantu kesulitan para petani mengatur sistem irigasi sawah, maka diperlukan suatu rangkaian peralatan elektronika dengan menggunakan mikrokontroler. Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor adalah sebuah sistem dimana didalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi dengan baik oleh pabrik pembuatannya dan dikemas dalam satu chip yang siap dipakai. Pada alat ini adalah untuk mengatur kadar air pada sawah secara otomatis agar tidak terjadi kekeringan ataupun banjir.

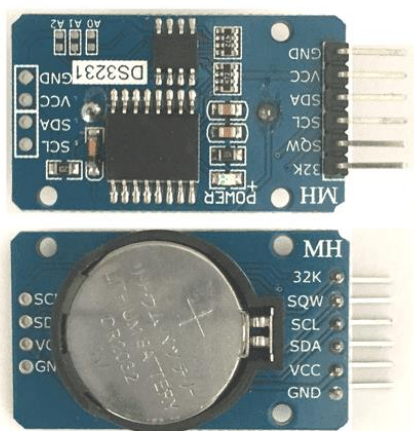
Driver motor L298N merupakan module driver motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. IC L298 merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan motor stepper. [1]



Gambar 1. Bentuk Fisik IC L298 & Modul Driver Motor L298N

Module RTC DS3231 adalah salah satu jenis module yang berfungsi sebagai RTC (*Real Time Clock*) atau pewaktuan digital serta penambahan fitur pengukur suhu yang dikemas ke dalam 1 module. Modul **RTC DS3231** adalah sebuah rangkaian elektronik embedded sistem yang berfungsi

untuk menyimpan data waktu dan tanggal dengan tingkat presisi / akurasi tinggi [7]. Selain itu pada modul terdapat IC EEPROM tipe **AT24C32** yang dapat dimanfaatkan juga. [5]



Gambar 2. Modul RTC DS3231

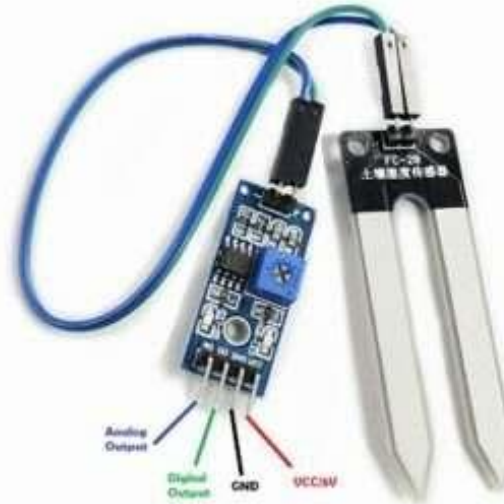
Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima. [2]



Gambar 3. Sensor Ultrasonik HC-SR04

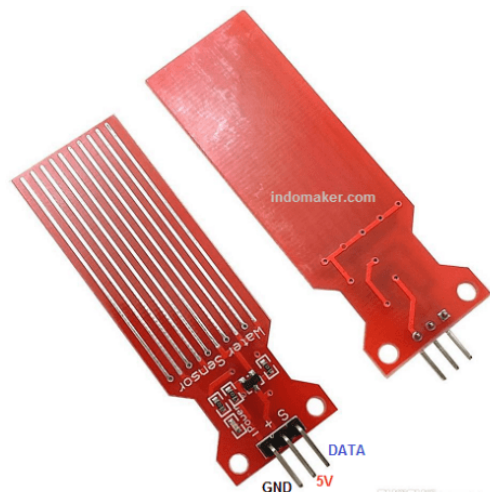
Soil Moisture Sensor merupakan module untuk mendeteksi kelembaban tanah, yang dapat diakses menggunakan microcontroller seperti arduino, NodeMCU ESP8266. Sensor kelembaban tanah ini dapat dimanfaatkan pada system pertanian, perkebunan, maupun sistem hidroponik menggunakan hidroton. Untuk melakukan pengukuran kelembaban tanah, probe pada sensor dimasukkan ke dalam tanah. Probe ini berperan sebagai *variable resistance*. Output tegangan dari modul sensor ini tergantung pada kandungan air di dalam tanah. Ketika air semakin sedikit, maka output dari modul sensor ini akan semakin meningkat. Begitu pula sebaliknya, ketika kandungan air di dalam tanah semakin banyak, maka output tegangan dari sensor akan semakin menurun [6].

Soil Moisture Sensor dapat digunakan untuk sistem penyiraman otomatis atau untuk memantau kelembaban tanah tanaman secara offline maupun online. [4]



Gambar 4. Sensor Soil Moisture

Ketinggian air dapat diukur secara mudah dengan menggunakan alat modern seperti Water Level. Pengertian Water Level sendiri adalah seperangkat alat yang digunakan untuk mengukur ketinggian air di tempat yang berbeda agar mendapatkan data perbandingan. [3]

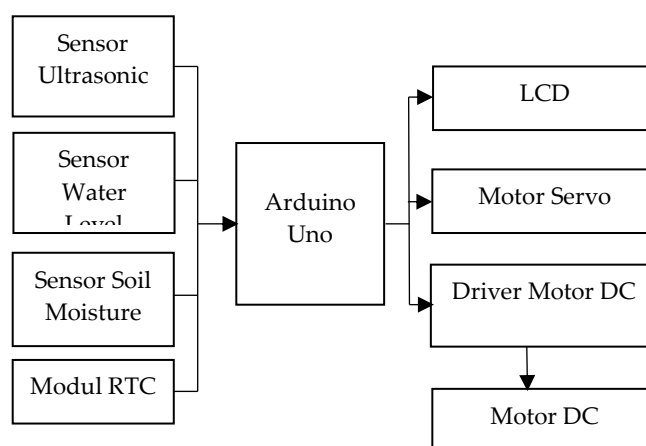


Gambar 5. Sensor Water Level

METODE

A. Perancangan Alat

1. Blok Diagram



Gambar 6. Blok Diagram Rancangan Alat

Berdasarkan gambar blok diagram dapat diketahui bahwa terdapat beberapa blok yang memiliki fungsi masing-masingnya yaitu :

a. Mikrokontroler Arduino UNO

Mikrokontroler Arduino UNO pada alat ini berfungsi sebagai pusat pengendali yang akan mengontrol keseluruhan sistem irigasi sawah otomatis berbasis arduino uno ini agar saling keterkaitan satu dengan yang lainnya.

b. Sensor Ultrasonic

Sensor Ultrasonic pada alat ini berfungsi membaca ketinggian air pada bak penampungan air yang akan mengaktifkan pompa air DC untuk mengisi air pada bak penampungan.

c. Sensor Water level

Sensor Water Level pada alat ini berfungsi membaca ketinggian air pada sawah yang akan mengendalikan Motor DC untuk membuka dan menutup gerbang bak air menuju sawah.

d. Sensor Soil Moisture

Sensor Soil Moisture pada alat ini berfungsi membaca kadar air pada tanah sawah yang akan mengendalikan Motor DC untuk membuka dan menutup gerbang bak air menuju sawah.

e. Modul RTC

Modul RTC pada alat ini berfungsi sebagai timer untuk menghitung jumlah hari.

f. Push Button

Push Button pada alat ini berfungsi sebagai me-reset

g. Driver Motor DC

Driver Motor DC pada alat ini berfungsi sebagai pengontrol arah putaran Motor DC yang akan membuat arah putaran motor tersebut membuka atau menutup gerbang.

h. Motor DC

Motor DC pada alat ini berfungsi sebagai pengisi air ke bak penampungan yang akan dialiri ke sawah.

i. Motor Servo

Motor Servo pada alat ini berfungsi sebagai pembuka dan penutup gerbang bak penampungan air.

j. LCD 2x16

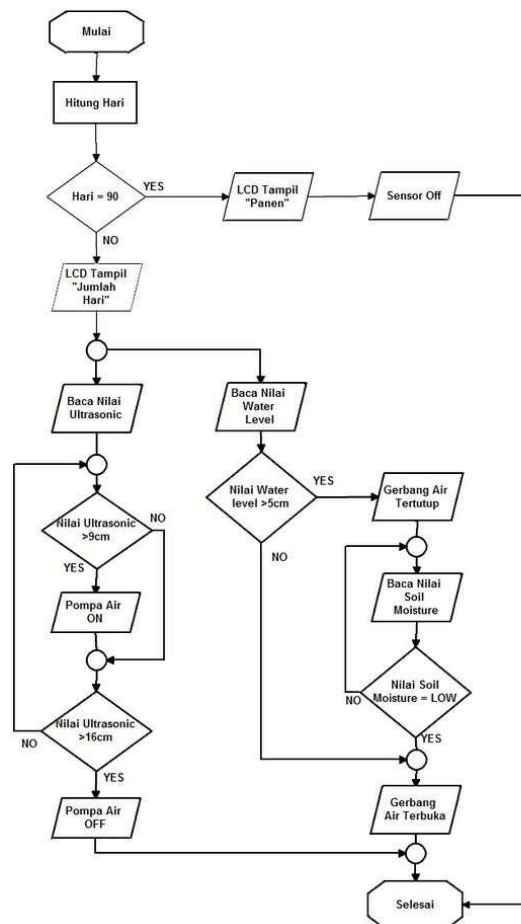
LCD 2x16 pada alat ini berfungsi sebagai monitor penampil data kerja alat.

k. Kebutuhan Software

Software yang digunakan dalam sistem irigasi sawah otomatis adalah arduino IDE dan bahasa pemrograman C++.

2. Flowchart System

Bagan alir (flowchart) adalah bagan (chart) yang menunjukkan alir (flow) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir program (program flowchart) merupakan bagan yang menjelaskan secara rinci langkah-langkah dari proses program. Bagan alir program dibuat dari derivikasi bagan alir sistem. Bagan alir logika program digunakan untuk menggambarkan tiap-tiap langkah di dalam program komputer secara logika.



Gambar 7. Flowchart Diagram

3. Prinsip Kerja Alat

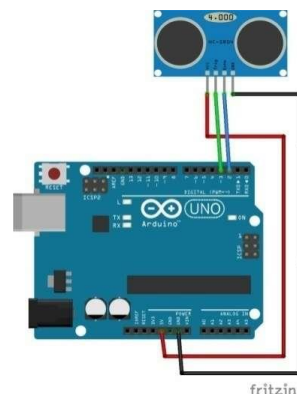
Pada alat ini menggunakan 4 input yaitu Sensor Ultrasonic, Sensor Water level, Sensor Soil Moisture, dan Modul RTC. Sensor Ultrasonic pada alat ini berfungsi untuk membaca ketinggian air pada bak penampungan air, yang mana jika terbaca nilai >9cm maka akan mengaktifkan Pompa Air DC sehingga air masuk ke bak penampungan dan apabila nilainya

>16cm maka akan menonaktifkan Pompa Air DC sehingga pengisian air pada bak penampungan berhenti. Sensor Water Level pada alat ini berfungsi untuk membaca ketinggian air dari permukaan sawah, yang mana jika terbaca nilai kurang dari 5cm maka Driver Motor DC mengaktifkan Motor Servo searah dengan jarum jam sehingga gerbang bak penampungan air terbuka dan apabila lebih dari 4cm maka Driver Motor DC mengaktifkan Motor Servo berlawanan dengan arah jarum jam sehingga gerbang bak penampungan air tertutup, kemudian dilakukan pembatasan Sensor Soil Moisture. Sensor Soil Moisture pada alat ini berfungsi untuk membaca kadar air pada tanah sawah, yang mana jika terbaca LOW maka Driver Motor Servo mengaktifkan Motor DC searah dengan jarum jam sehingga gerbang bak penampungan air terbuka dan apabila terbaca HIGH maka Driver Motor Servo keadaan nonaktif sehingga gerbang bak penampungan air tetap dalam keadaan tertutup. Modul RTC pada alat ini berfungsi untuk menghitung 90 hari setelah itu Sensor Water Level dan Sensor Soil Moisture nonaktif sehingga gerbang bak penampungan air terus tertutup hingga panen. Semua data kerja alat ditampilkan melalui LCD 2x16.

B. Analisis Kebutuhan

1. Sensor Ultrasonic

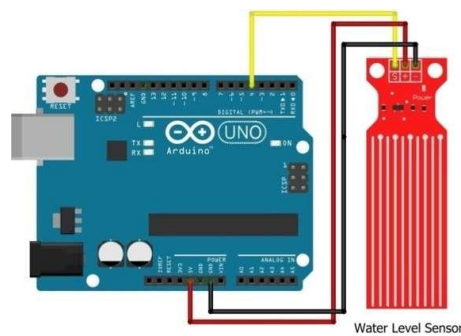
Sensor Ultrasonic pada alat ini memiliki 4 pin yaitu VCC, TRIG, ECHO, dan GND yang akan dihubungkan ke Arduino Uno untuk membaca ketinggian air. Pin VCC terhubung ke pin 5V, pin TRIG terhubung ke pin 3, pin ECHO terhubung ke pin 2, dan pin GND terhubung ke pin GND.



Gambar 8. Rangkaian Ultrasonik dengan Arduino Uno

2. Sensor Water level

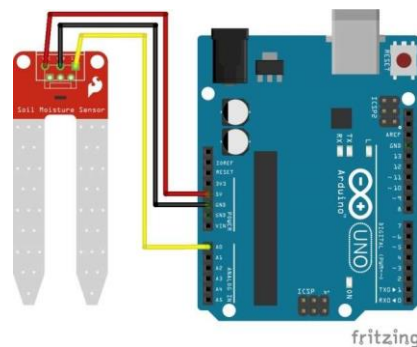
Sensor Water Level pada alat ini memiliki 3 pin yaitu S, PLUS (+), dan MIN (-) yang akan dihubungkan ke Arduino Uno untuk membaca ketinggian air pada sawah. Pin S terhubung ke pin 4, pin PLUS (+) terhubung ke pin 5V, dan pin MIN (-) terhubung ke pin GND.



Gambar 9. Rangkaian Water Level dengan Arduino Uno

3. Sensor Soil Moisture

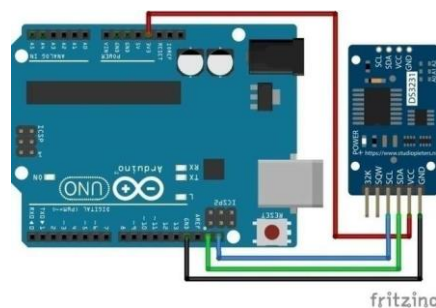
Sensor Soil Moisture pada alat ini memiliki 3 pin yaitu VCC, GND dan SIG yang akan dihubungkan ke Arduino Uno untuk membaca kelembapan tanah. Pin VCC terhubung ke pin 5V, pin GND terhubung ke pin GND, dan pin SIG terhubung ke pin A0.



Gambar 10. Rangkaian Soil Moisture dengan Arduino Uno

4. Modul RTC

Modul RTC pada alat ini memiliki 6 pin yaitu GND, VCC, SDA, SCL, SQW, dan 32K yang akan dihubungkan ke Arduino Uno untuk menjadi timer. Pin GND terhubung ke pin GND, pin VCC terhubung ke pin 3V3, pin SDA terhubung ke pin SDA, pin SCL terhubung ke pin SCL, pin SQW tidak terhubung, dan pin 32K tidak terhubung.

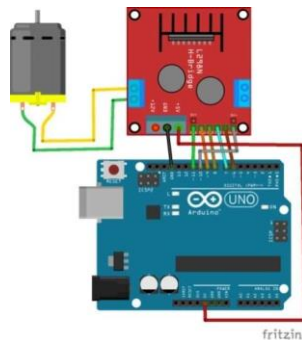


Gambar 11. Rangkaian Modul RTC dengan Arduino Uno

5. Motor DC Menggunakan Driver Motor L298N

Driver Motor pada alat ini memiliki 9 pin yaitu ENB, IN4, IN3, IN2, IN1, ENA, +5V,

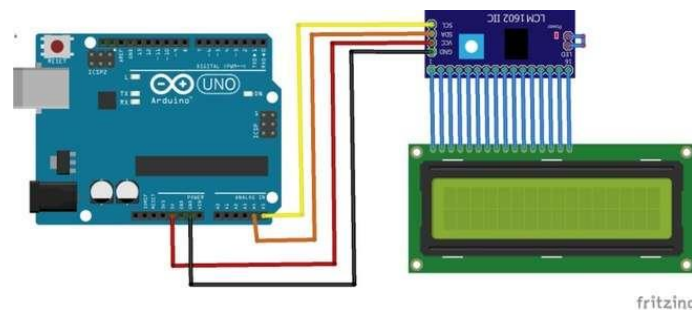
GND, dan +12V yang akan dihubungkan ke Arduino Uno untuk menjadi timer. Pin ENB terhubung ke pin 10, pin IN4 terhubung ke pin 6, pin IN3 terhubung ke pin 7, pin IN2 terhubung ke pin 8, pin IN1 terhubung ke pin 9, pin ENA terhubung ke pin 11, pin +5V terhubung ke pin 5V, pin GND terhubung ke pin GND, dan pin +12V tidak terhubung. Motor DC pada Alat ini memiliki 2 pin yaitu positif (+) dan negative (-) yang mana terhubung ke pin out dari driver motor.



Gambar 12. Rangkaian Driver Motor dan Motor DC dengan Arduino Uno

6. LCD 2x16 Menggunakan Modul I2C

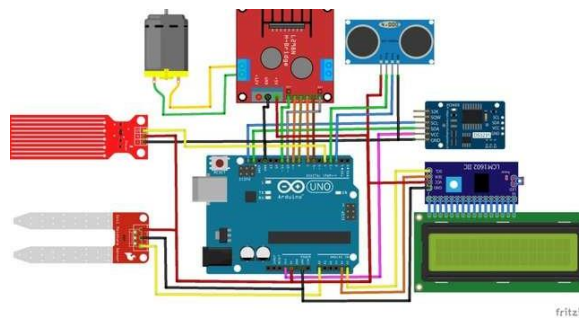
Modul I2C pada alat ini memiliki 4 pin yaitu GND, VCC, SDA, dan SCL yang akan dihubungkan ke Arduino Uno untuk menampilkan data. Pin GND terhubung ke pin GND, Pin VCC terhubung ke pin 5V, pin SDA terhubung ke pin A4, dan pin SCL terhubung ke pin A5.



Gambar 13. Rangkaian LCD dan Modul I2C dengan Arduino Uno

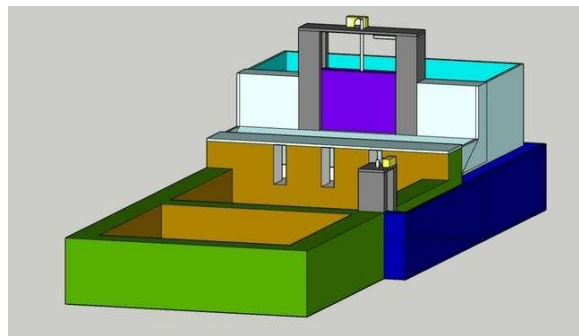
C. Rangkaian Keseluruhan Alat

Rangkaian ini bertujuan untuk bagaimana membentuk sistem Irigasi Sawah Otomatis Berbasis Arduino Uno, adapun didalam rangkaian ini ialah : Arduino Uno, Sensor Ultrasonic, Sensor Water Level, Sensor Soil Moisture, Modul RTC, Driver Motor DC, Motor DC, dan LCD.



Gambar 14. Rangkaian Keseluruhan Alat

D. Rancangan Fisik



Gambar 15. Rancangan Fisik Alat

HASIL DAN PEMBAHASAN (11 pt)

Hasil

A. Hasil Perancangan Perangkat Keras



Gambar 16. Alat Tampak Atas



Gambar 17. Alat Tampak Samping



Gambar 18. Alat Tampak Bawah

Gambar di atas merupakan bentuk fisik hasil rancangan dari sistem. Alat yang digunakan pada alat ini berupa Sensor Ultrasonic, Sensor Water Level, Sensor Soil Moisture, Motor DC/Pompa Air, Motor Servo, LCD 16x2, Arduino Uno.

B. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan mulai pada saat sistem dan perangkat aktif secara keseluruhan. Pengujian dilakukan terhadap rangkaian alat dengan menguji tiap-tiap fungsi modul seperti menguji pergerakan servo pada perangkat. Pengujian pengiriman data dari sensor LDR pada servo, apabila servo bergerak sesuai dengan pergerakan yang seharusnya. Lalu pengujian terhadap LCD, berupa penampil data arus, tegangan dan pergerakan panel surya dapat ditampilkan dengan baik dan sesuai.

1. Pengujian Modul Sensor Soil Moisture



Gambar 19. Pengukuran Modul Sensor Soil Moisture

Gambar di atas merupakan pengukuran modul sensor soil moisture untuk memastikan sensor soil moisture bekerja maka dilakukan pengukuran port diletakan pada GND (port negative) dan pada A0 (port positif).



Gambar 20. Hasil Pengukuran Modul Sensor Soil Moisture

Tabel 1. Hasil ukur sensor soil moisture

TP	Sensor Kering	Sensor Basah
Pin A0	5,04 Volt	2,59 Volt

Sesuai dengan data hasil pengukuran pada saat kondisi sensor kering, maka output sensor akan bernilai tinggi, dan sebaliknya apabila sensor basah, maka output sensor akan lebih rendah.

Tabel 2. Pengujian dengan sampel tanah

Nomor Sampel	Pengujian	Tampilan LCD
--------------	-----------	--------------

1



2



3



4



5



6



7



Tabel 3. Hasil pengukuran

	Umur Padi (%)							
	1	3	5	7	9	11	13	15
1	110							
2		100						
3			91					
4				105				
5					101			
6						100		
7							89	
8								0

Sesuai dengan data hasil pengukuran pada tabel hasil pengukuran. Dimana di ambil dari 3 sampel

1). Fase Vegetatif

Pada tabel hasil pengukuran fase vegetatif ditujukan pada no 1,3 dan 5. Terdapat beberapa hal yang penting untuk diperhatikan saat fase ini, yaitu pemupukan dilakukan dengan lengkap pada media tanam setidaknya 1 minggu setelah padi dipindah tanam dan bukan pada waktu persemaian. Padi sangat memerlukan nutrisi seimbang pada tahap ini.

Umumnya Sebagian varieties padi akan membentuk anakan setelah terbentuk daun ke-5 hingga ke-15 setelah sebar. Semakin banyak anakan yang terbentuk maka semakin besar peluang untuk mendapatkan hasil panen yang lebih banyak.

2). Fase Generatif

Pada tabel hasil pengukuran fase Generatif ditujukan pada no 7 dan 9. Fase ini ditandai dengan memanjangnya ruas teratas pada batang, berkurangnya jumlah anakan yang akan terbentuk, munculnya daun bendera, dan pembungaan. Fase pembungaan membutuhkan waktu selama 10 hingga 14 hari.

3). Fase Pematangan

Pada tabel hasil pengukuran fase Pematangan ditujukan pada no 11,13 dan 15. Fase ini terbagi kedalam 4 tahapan, yaitu masak susu, kuning, penuh, dan mati.

Pada tahap masak susu adalah tanaman masih berwarna hijau tapi malainya sudah merunduk, ruas batang bawah terlihat kuning, dan bila gabah di pencet akan keluar cairan seperti susu, sebaiknya ketinggian air di jaga pada kisaran 5 – 7 cm dan tahap ini sangat berpotensi terserang hama walang sangit.

Pada tahap masak kuning, seluruh tanaman padi sudah terlihat berwarna kuning dan hanya buku-buku atas yang masih berwarna hijau. Isi gabah sudah keras tetapi masih mudah pecah bila dipencet, bila padi sudah memasuki pada tahap ini, lahan harus dikeringkan.

Pada tahap masak penuh, seluruh tanaman sudah berwarna kuning dan batang mulai mengering. Tahap ini terjadi sekitar 7 hari setelah tahap masak kuning dan sangat di anjurkan untuk dilakukan pemanenan.

Padi tahap masak mati, isi gabah padi menjadi keras dan kering sehingga bisa menyebabkan kerontokan.

2. Pengujian Modul Sensor Water Level



Gambar 21. Pengukuran Modul Sensor Water Level

Tabel 4. Hasil pengukuran modul sensor

T.P	Sensor Kering	Sensor Basah
S	0,88 Volt	2,52 Volt

Sesuai dengan data hasil pengukuran pada tabel diatas nilai modul sensor water level pada saat kondisi kering, output modul sensor water level akan bernilai rendah, dan sebaliknya apabila sensor basah, maka output modul sensor water level akan lebih tinggi.

3. Pengujian Modul Relay

**Gambar 22.** Pengukuran Modul Relay

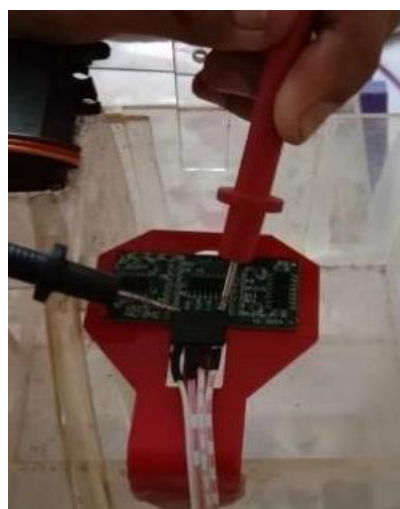
Gambar di atas merupakan pengukuran modul relay. Untuk memastikan modul relay bekerja maka pada TP1 (titik pengukuran pertama) diletakan pada pin 7 di arduino (port negatif) dan pin IN dikomponen (port positif). Sedangkan pada TP2 (titik pengukuran kedua) diletakan GND (port negatif) dan pada out relay (port positif).

Tabel 5. Hasil Pengukuran Modul Relay

T.P	Air Penuh	Air Belum Penuh
IN	4,57 Volt	0,06 Volt
Out Relay	0,09 Volt	12,45 Volt

Sesuai dengan data hasil pengukuran pada tabel diatas TP1 nilai relay pada saat air penuh lebih besar dari pada saat air belum penuh. Sedangkan TP2 nilai relay pada saat air penuh lebih kecil dari pada kondisi air belum penuh.

4. Pengujian Sensor Ultrasonik

**Gambar 23.** Pengujian Sensor Ultrasonik

Gambar di atas merupakan pengukuran modul ultrasonik . untuk memastikan modul ultrasonik bekerja maka diletakan GND (port negatif), dan VCC (port positif).

Tabel 6. Hasil Pengukuran Sensor Ultrasonik

T.P	Arduino ON	Arduino OFF
VCC	5,25 Volt	0

Sesuai dengan data hasil pengukuran pada tabel hasil pengukuran sensor ultrasonik nilai modul ultrasonik pada saat kondisi arduino on lebih besar dari pada saat kondisi arduino off.

5. Pengukuran Modul RTC

**Gambar 24.** Pengukuran Modul RTC

Gambar di atas merupakan pengukuran modul RTC. Untuk memastikan modul rtc bekerja maka diletakan GND (port negatif) dan VCC (port positif).

Tabel 7. Hasil Pengukuran Modul RTC

T.P	Arduino ON	Arduino OFF
VCC	5,26 Volt	0

Sesuai dengan data hasil pengukuran pada tabel diatas nilai modul RTC pada saat kondisi arduino on lebih besar dari pada saat kondisi arduino off.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dari rancang bangun sistem irigasi sawah otomatis berbasis Arduino Uno dapat disimpulkan bahwa :

1. Perangkat keras dan perangkat lunak rancang bangun sistem irigasi sawah otomatis berbasis Arduino Uno
2. Berdasarkan hasil pengujian sensor soil moisture dapat berfungsi dengan baik dalam mendeteksi kelembapan tanah di sawah, begitupun sensor water level dapat berfungsi dengan baik dalam mendeteksi ketinggian air di sawah.
3. Motor servo dapat bergerak dan berfungsi cukup baik dalam mengatur buka tutup gerbang bak penampungan air, dengan menggunakan sesor ultrasonik sebagai pendeteksi air pada bak penampungan air.

SARAN

Saran Berdasarkan pengujian pada tugas akhir rancang bangun sistem irigasi sawah otomatis berbasis Arduino Uno memiliki beberapa kendala yang dihadapi, untuk pengembangan dan penyempurnaan rancangan alat kedepan maka disarankan

1. Dalam pembuatan alat ini untuk selanjutnya sebaiknya menggunakan sumber tegangan seperti Accumulator (Aki) atau panel surya agar penggunaan alat lebih efektif lagi.
2. Dalam pembuatan sistem mekanik lebih baik menggunakan bahan yang bagus dan design yang lebih efisien.
3. Penambahan aplikasi untuk mempermudah pengguna dalam memantau dan mengontrol keadaan alat dari jarak jauh.
4. Diharapkan pada penelitian selanjutnya rancang bangun sistem irigasi sawah otomatis berbasis Arduino Uno ini dapat dikembangkan dengan menggunakan sensor lain serta motor penggerak lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Admin. (2017, Agustus 27). *Tutorial Arduino Mengakses Driver Motor L298N* [Online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-driver-motor-l298n/>
- [2] Admin. (2020, Februari 21). *Cara Kerja Sensor Ultrasonik* [Online]. Available: <https://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>
- [3] Admin. (2019, April 12). *Pengertian Sensor Water Level dan Cara Kerja* [Online]. Available: <https://loggerindo.com/pengertian-sensor-water-level-dan-cara-kerja-241>
- [4] Syefudin. (2018, Desember 21). *Mengukur Kelembaban tanah Sensor Soil Moisture pada Arduino* [Online]. Available : <http://saptaji.com/2018/12/21/mengukur-kelembaban-tanah-sensor-soil-moisture-pada-arduino/>
- [5] Admin. (2017, Desember 03). *Tutorial Arduino Mengakses Module RTC DS3231* [Online]. Available : <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-module-rtc-ds3231/>
- [6] E. A. Prastyo. (2021). *Soil Moisture Sensor (Sensor Kelembaban Tanah atau Hygrometer)* [Online]. Available : [Soil Moisture Sensor \(Sensor Kelembaban Tanah atau Hygrometer\) - Edukasi Elektronika | Electronics Engineering Solution and Education](#)
- [7] Admin. (2019, Agustus 11). *Contoh Program Module RTC DS3231 + AT24C32 Dengan Arduino* [Online]. Available : [Contoh Program Module RTC DS3231 + AT24C32 Dengan Arduino - NN Digital | Belajar Arduino, ESP8266 / NodeMCU, STM32, Raspberry Pi, Mikrokontroler dan Teknologi Informasi Lainnya \(nn-digital.com\)](#)

Article submitted 2022-10-15. Resubmitted 2022-12-10. Final acceptance 2023-03-16. Final version published as submitted by the authors.