

Sistem Cerdas Pengairan Lahan Otomatis Berbasis IoT

Yogie Alqudy ¹⁾, Agung Kridoyono, S.ST., M.T.²⁾

¹Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru No 45 Surabaya

Email : yogiealqudy23@gmail.com

²Dosen Teknik Informatika,- Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl.Semolowaru No 45 Surabaya

Email : akridoyono@untag-sby.ac.id

Abstrak

Sistem irigasi yang terdapat di Indonesia kebanyakan masih memakai sistem manual, yaitu sistem dimana membuka dan menutup saluran irigasi ke sawah masih tradisional. Sistem control. irigasi berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan Ethernet adalah sebuah alat yang dibuat untuk membantu para petani agar lebih mudah untuk mengalirkan air ke irigasi sawah mereka dari jarak jauh secara realtime. Alat ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pekerjaan petani. Melalui alat ini pula diharapkan dapat mempermudah pekerjaan petani. Hardware yang digunakan sebagai portal adalah menggunakan motor servo untuk mengambil data ketinggian air menggunakan Moisture Sensor dan sebagai pusat pengontrolan menggunakan mikrokontroler Ethernet. Dalam sistem kontrol portal irigasi ini pengontrolan dilakukan menggunakan aplikasi android yang dihubungkan ke node controller melauai apy key dari web hosting, Kemudian setelah portal terbuka data kelembapan tanah dari node controller di kirim dan ditampilkan di aplikasi. Proses pengontrolan sistem ini dapat dilakukan dimanapun kapanpun ketika terkoneksi.

dengan internet secara realtime. Pengujian sistem menggunakan prototype persawahan, parameter pengujian untuk keberhasilan fungsionalitas kontrol dan konektivitas. Dalam pengujian. menggunakan 3 konektivitas yang berbeda menghasilkan delay kontrol rata-rata dengan provider yang mempunyai kecepatan berbeda-beda yaitu 5,819 detik, 3,545 detik dan 7,333 detik setelah proses pengontrolan dari website.

Kata kunci : Pengairan Lahan Otomatis, Internet of Thing.

Abstrack

Physio terapy robot a tool in Most irrigation systems in Indonesia still use manual systems, namely systems where channels to rice fields are still traditional. Control system. Internet of Things (IoT) -based irrigation using Ethernet is a tool created to help farmers to stream water to their irrigated fields remotely in realtime. This tool aims to improve the effectiveness of farmer's work. Through this tool it is also expected to facilitate the work of farmers. The hardware used as a portal is to use a servo motor to retrieve water level data using the Moisture Sensor and as a control center using an Ethernet microcontroller. In this portal irrigation control system, control is carried out using an android application that is connected to the controller node via the key application of web hosting, then after the portal is opened the soil moisture data from the controller node is sent and displayed in the application. The process of controlling this system can be done anywhere at any time when connected.

with the internet in realtime. System testing using rice prototype, testing parameters for the success of control and connectivity functionality. In testing. using 3 different connectivity results in an average control delay with providers that has different speeds of 5.819 seconds, 3.545 seconds and 7.333 seconds after the control process from the website.

Keywords : Automatic Land Watering, Internet of Thing.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan usaha untuk melakukan perawatan tanaman atau tumbuh-tumbuhan yang seringkali mengalami kegagalan karena cara budidaya yang kurang benar. Meskipun mudah perlu diketahui bahwa faktor-faktor seperti lingkungan kebersihan serta konsisten selama perawatan. jika faktor tersebut tidak dilakukan dengan baik maka hasilnya pun kurang maksimal bahkan kemungkinan besar berpotensi tanaman atau tumbuhan dan juga cacing tanah akan lemah atau mati. Oleh karena itu harus ada pengetahuan terhadap budidaya tanaman tersebut.

Untuk melakukan cara pengolahan yang baik terhadap tanaman atau budidaya cacing perlu melakukan identifikasi secara otomatis pada objek dan lokasi, jalur, dan monitor. dalam budidaya ini akan diterapkan sesuatu metode berbasis IoT atau (Inthernet Of Things), dengan menggunakan teknologi RFID untuk melakukan pembacaan tag Ethernet, dengan Sensor Kelembapan Tanah pada lahan pertanian atau tanaman dan mendapatkan informasi bahwa sensor kekuatan IoT cocok sekali di terapkan pada bidang lahan pertanian karena karakter bidang pertanian ini yang berpotensi sekali disentuh oleh IoT atau Internet Of Things

Rumusan Masalah

Berdasarkan akumulasi adanya permasalahan yang survei di lapangan dalam latar belakang tersebut di atas, maka dalam pengetahuan atau penelitian ini masalah yang dipilih untuk di teliti adalah sebagai berikut:

1. Pesiapan apa saja yang harus dilakukan dalam budidaya cacing tanah?
2. Bagaimana cara pengendalian hama penyakit dalam budidaya cacing tanah?
3. Bagaimana melakukan uji coba dan evaluasi pada Sistem Cerdas Pengairan Lahan Pertanian dengan melalui IoT?

Tujuan Penelitian

Adapun manfaat serta tujuan dari survei atau data penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan sedikit demi sedikit membuat alat yang bisa memberikan informasi tentang kelembapan lahan pertanian dan keadaan lahan pertanian sehingga lahan pertanian akan memberikan pengairan lahan pertanian secara otomatis.
2. Pengguna tidak perlu melakukan pengairan lahan pertanian secara manual, karena lahan yang kering atau lahan yang kekurangan air akan otomatis mengeluarkan air atau memberikan pengairan terhadap lahan pertanian tersebut.
3. Mengetahui bagaimana proses budidaya cacing tanah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Internet of Thing

Internet Of Things. merupakan sebuah konsep yang mempunyai tujuan agar memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. ada juga kelebihan seperti berbagai data. remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan elektronik, atau alat yang bisa digunakan dan lain sebagainya. Termasuk juga dengan benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor kelembapan tanah yang tertanam dan selalu aktif.

Pengertian Arduino Uno

Arduino Uno merupakan salah satu produk berlabel Arduino yang seharusnya ialah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 atau sebuah keping yang bisa fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Piranti ini bisa di manfaatkan untuk mewujudkan

rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks pengendalian LED sehingga pengontrolan elektronik dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan berukuran kecil ini.

Pengertian Relay

Relay merupakan suatu piranti yang bisa membantu atau bekerja berdasarkan elektromagnetik yang menggerakkan jumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah alat saklar elektronik yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan daya listrik sebagai sumber tenaga atau energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet untuk dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik atau arus tenaga. Berbeda dengan saklar pergerakan Kontaktor (on atau off) dilakukan manual tidak butuh arus tenaga atau arus listrik.

Pengertian Kabel Jumper

Kabel Jumper merupakan kabel yang digunakan sebagai penghubung untuk membuat rangkaian sistem atau prototype sistem menggunakan jenis yang bertipe Arduino dan breadboard putih. Kabel Jumper yang sebagai kabel elektrik tanpa memerlukan solder, kabel jumper biasanya memiliki connector atau kodepin di setiap masing-masing ujungnya .

Power Supply

Power Supply merupakan perangkat elektronik atau perangkat keras yang berfungsi sebagai penyuplai tegangan langsung ke komponen dalam casing yang perlu adanya tegangan, misalnya motherboard, kipas, hardisk. Input power supply harus mengubah tegangan AC menjadi DC (arus searah). karena hardware komputer hanya bisa beroperasi sama arus DC.

LCD

LCD adalah salah satu alat atau perngkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. Menampilkan Informasi dengan angka ataupun

huruf menggantikan fungsi dari penampil CRT atau Cathode Ray Tubel, yang sudah puluhan tahun digunakan manusia sebagai penampil text .baik hitam putih maupun berwarna

3. METODE PENELITIAN

Analisis Perancangan

Dalam merancang suatu sistem, terlebih dahulu harus menentukan prinsip kerja dari sistem yang dibuat. Untuk itu, penyusunan spesifikasi teknis dari sistem yang dibuat dan blok diagram sangat perlu diperlukan. Tujuannya untuk mempermudah dalam perancangan yang akan di rancang dalam susunan tugas akhir .

Spesifikasi Teknik

Spesifikasi teknis yang dibuat mengacu pada tujuan tugas akhir ini, yaitu merancang alat pengairan lahan otomatis bagi seseorang yang ingin menggunakan.

Spesifikasinya:

1. Mikrokontroller ini digunakan yaitu Menggunakan Arduino Uno.
2. LCD untuk bisa menampilkan data.
3. Modul rtc (real time clock) sebagai pengingat waktu saat menjalankan pengairan lahan yang sudah ditetapkan jadwalnya.
4. Sensor menggunakan sensor kelembapan tanah (Soil Moisture Sensor) yang berfungsi mengetahui derajat yang dicapai saat menjalankan saklar air dalam pengairan tanah.
5. Relay sebagai Motor penggerak saklar air di push button secara otomatis tanpa perlu bantuan sekeliling.
6. Perancangan alat pengairan lahan otomatis berbasis IoT ini menggunakan mikro Arduino Uno dengan tampilan di LCD.

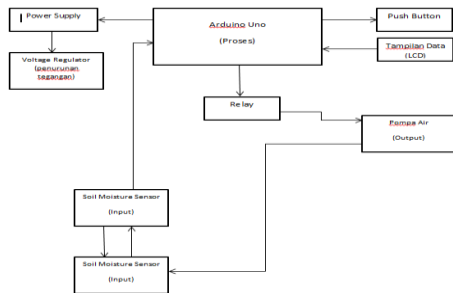
Kerangka Berfikir/Konseptual

Rancangan dalam sistem Rancang bangun alat terapi untuk siku lengan bagi penderita kelumpuhan secara umum dibagi menjadi beberapa rancangan, yaitu rancang perangkat keras (Hardware), dan rancangan perangkat lunak (Software) yang berfungsi menampilkan informasi maupun mengirim informasi. Perlu adanya kerangka atau perancangan sebelum melakukan pembuatan sistem baik dari perangkat Hardware dan Software.

Dan dalam mekanisme kerangka berfikir ini akan lebih mudah untuk dipergunakan pada masa percobaan Tugas Akhir ini . Rancangan masih dipergunakan sebagai model pengairan lahan otomatis.

Blok Diagram

Blok diagram ini menjelaskan sisi letak rancangan input – proses – output Yang artinya masukkan dari rancangan akan diproses dengan arduino sehingga akan mengeluarkan hasil yang sesuai dengan apa yang dirancang untuk alat terapi ini akan bisa memenuhi syarat tugas akhir.



Gambar 4 Blok Diagram

- a. Arduino Uno sebagai proses untuk menjalankan agar semua input bisa berjalan dan menggunakan tambahan board yaitu Sensor Shield Versi 5.0 berfungsi sebagai papan bantuan untuk menggantikan Bread board , papan ini cukup simple hanya di masukkan ke papan arduino uno seperti alat bantuan untuk arduino sendiri yang bisa dalam satu board menjadi multifungsi. Dan yang dibutuhkan ke project ini hingga menggunakan soil moisture sensor antara lain RTC, Multiplexer, serta Relay bisa menjadi 1 papan yang berisikan 3 bahan sistem dalam perancangan ini..
- b. RTC (Real Time Clock) ini berfungsi untuk mengetahui pada Hari, Tanggal serta Waktu yang sesuai pada computer. RTC ini bila dijalankan dengan codingan yang benar dan bila di upload di software arduino uno berhasil, untuk mengetahui rtc kita berjalan sesuai akan otomatis keluar di serial monitor Hari, Tanggal serta Waktu yang sesuai dengan computer.
- c. Fungsi dasar pada LCD terdiri dari empat yang pertama yaitu intruksi mengakses proses internal, intruksi membaca data, intruksi membaca kondisi, dan intruksi menulis data. pembangkit ROM sebanyak 192 tipe karakter, setiap karakter ada huruf 5x7.matrik. Pembangkit berkapasitas RAM 8 tipe karakter.

maksimal pembacaan 80x8 bit tampilan data. Perintah Utama LCD yaitu Display Clear, Cursor Home, Display On/Off, Cursor On/Off, Cursor Shift, dan Display Shift.

- d. Relay ini paling sederhana yaitu elektromagnetik yang memberikan gerakan mekanis saat mendapatkan daya listrik. Secara sederhana elektromagnetik relay ini didefinisikan sebagai alat yang menggunakan gaya elektromagnetik buat Off/On kontak saklar. Saklar yang digerakkan secara mekanis oleh daya listrik.
- e. Output pompa air beroperasi menggunakan prinsip buat perbedaan tekanan antara suction dan bagian discharge. Perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme misal, roda berputar impeler dan membuat keadaan sisi hisap hampir vakum. perbedaan inilah yang mengisap cairan sehingga dapat berpindah dari reservoir ke yang lain.

Flowchart

Tahap penyusunan perangkat lunak yang pertama yaitu menyusun diagram alur (Flowchart) program rangkaian alat tersebut yang bertujuan supaya dapat menjelaskan alur cara kerja alat sistem rancangan tersebut.

Dan dalam rancangan ini memiliki dua diagram alur (flowchart) yaitu:

- Diagram alur Module rtc



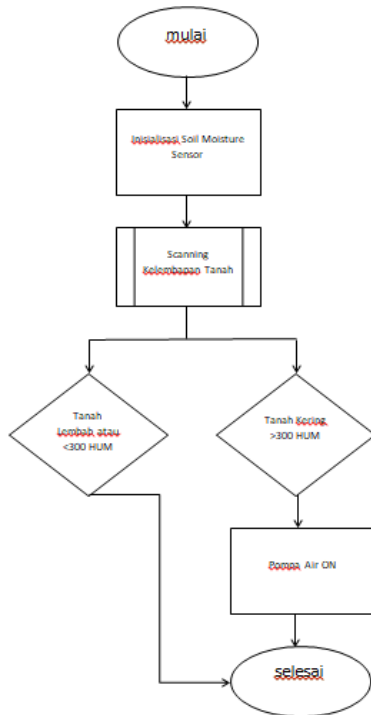
Gambar 5 Flowchart module relay

Perancangan ini memiliki tujuan menyimpan waktu pengairan agar lebih tepat aturan untuk perancangan:

Data

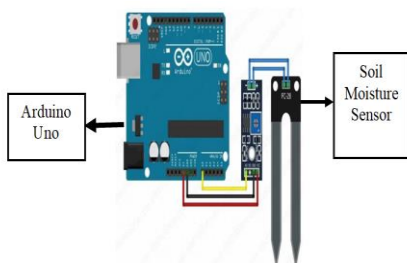
- Start Date, Memulai semua waktu pada hari akan dimulai.
- Periode ini berupa waktu yang dimana disimpan supaya setiap harinya bisa melakukan waktu terapi yang teratur dengan adanya tepat pada waktunya:

- Diagram alur (Flowchart) pengairan lahan otomatis berbasis IoT



Gambar 6 Diagram alur rancang bangun alat pengairan lahan otomatis

Perancangan Arduino Uno menggunakan Sensor Shield versi 5.0

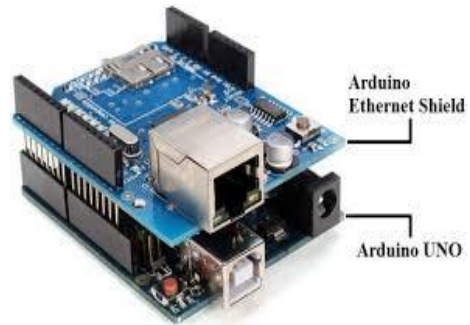


Gambar 7 Sambung Arduino Uno den Sensor Shield versi 5.0

Rancang Ethernet Shield

Rancangan Arduino uno dengan Soil Moisture Sensor menghubungkan ke Ethernet Shield

yang dimana akan berfungsi sebagai IoT. seperti Gambar 8 rancang Ethernet Shield seperti dibawah ini :



Gambar 8 Rancang Ethernet Shield

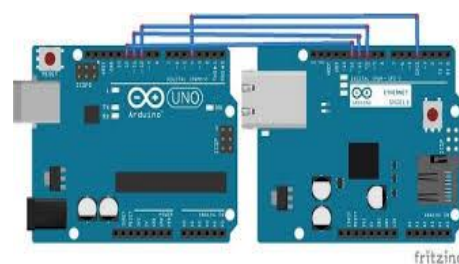
Rancang Konektor Ethernet Shield dengan Arduino Uno.



Gambar 9 Konektor Ethernet Shield dengan Aduino Uno

Rancang Arduino Uno dengan Ethernet Shield

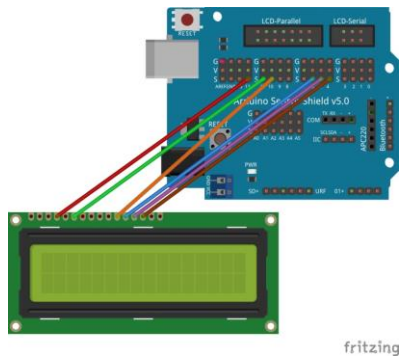
Rancangan Arduino Uno dengan Ethernet Shield menghubungkan ke Relay seperti Gambar 10 dibawah ini :



Gambar 10 Rancang Arduino Uno dengan Ethernet Shield

Rancang LCD 16x2

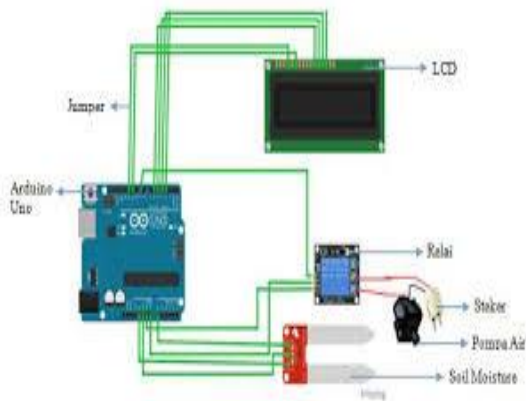
Rancangan ini sebagai munculnya tulisan yang berada di lcd untuk mengetahui dimana rancang pengairan lahan otomatis berbasis IoT dimulai pada nilai persen berapa serta berjalannya pengairan air berapa kali.



Gambar 11 Rancang LCD

Rancangan Keseluruhan Alat

Rancangan ini menggabungkan semua alat yang dipakai untuk menjalankan suatu sistem pada alat rancang pengairan lahan otomatis berbasis IoT seperti Gambar 12 rancang keseluruhan alat dibawah ini :



Gambar 12 Rancang keseluruhan alat

Rancang Alat Pengairan Otomatis

Rancangan ini adalah desain alat pengairan lahan otomatis berbasis iot untuk komponen hardware pendukung lainnya. Seperti Gambar rancang alat pengairan lahan otomatis dibawah ini :

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Cara Penggunaan Komponen

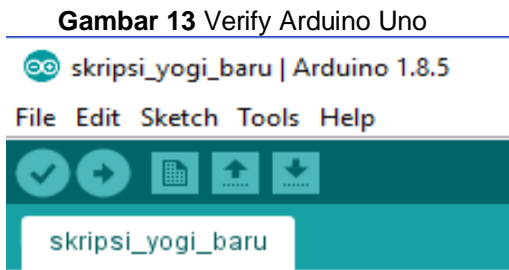
Penggunaan alat ini mengendalikan sebuah komponen yang berbagai macam dan untuk komponen seperti Arduino Uno, Ethernet, Display LCD, Power Supply, serta Pompa Air yang sudah di jelaskan dalam Bab sebelumnya. karena itu komponen ini membantu untuk perancangan tugas akhir untuk perancangan alat pengairan lahan otomatis berbasis IoT yang akan dibuat bagi lahan yang kekeringan.

1. Komponen Relay yang dimana Relay digunakan untuk menggerakkan suatu peranti ini bergerak berdasarkan elektromagnetik sebagai penggerak kontaktor yang tersusun sebuah saklar elektronik lainnya dengan adanya daya listrik sebagai sumber tenaga. berjalan pada saat ini sesuai waktu pada Komputer. Relay ini membantu juga karena untuk waktu sudah sesuai serta dihubungkan pada Program yang dimana berfungsi sebagai penyimpan data pengairan lahan yang kering. Disitulah Relay akan bekerja untuk waktu yang sudah ditentukan dalam Program di Komputer.
2. Komponen Ethernet dalam rancangan ini akan dipergunakan sebagai penghubung ke Komputer bila waktu pengairan lahan yang kekeringan akan dilakukan/dimulai akan lebih mudah untuk mengingat waktu pengairan setiap hari.
3. Komponen LCD dalam ini lcd akan memunculkan tgl, bulan, tahun, waktu serta nilai kelembapan tanah sudah melakukan berapa kali.
4. Komponen Hardware mikrokontroler Arduino diprogram menggunakan bahasa pemrograman wiring-based yang berbasiskan syntax dan library. Pemrograman wiring-based ini tidak berbeda dengan C/C++, tetapi dengan beberapa penyederhanaan dan modifikasi untuk memudahkan dalam pengembangan aplikasinya, mikrokontroler Arduino juga menggunakan berbasis processing.

Cara penggunaan pada rangkaian yang sudah dijelaskan akan menghasilkan pengairan lahan yang kekeringan sesuai pembaca sensor yang diprogram serta pompa air akan bergerak secara otomatis dengan bantuan relay sebagai penggerak/peranti dan hasil nilai kelembapan tanah. Pada setiap pengairan akan diperingatkan nilai kelembapan tanah, tanggal serta berapa kali untuk melakukan pengairan.

Penggunaan saat Menguji maupun Menggunakan Pemrograman Aplikasi Arduino Uno

untuk menguji maupun pemrograman arduino uno klik pada tombol centang/Verify tunggu hingga sukses seperti gambar dibawah ini.

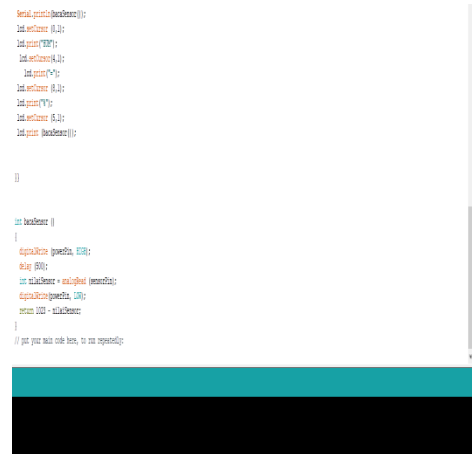


Gambar 13 Verify Arduino Uno

Bila sudah klik pada verify dan berhasil tanpa ada peringatan/ eror akan muncul tulisan Done Compiling seperti dibawah ini.

Pengujian Lcd

Pengujian seperti gambar dibawah ini adalah uji coba lcd pada komponen ini pin – pin yang di lcd dihubungkan ke pin sensor shield versi 5.



Gambar 13 Source menampilkan source code di lcd.

Bila Codingan kita sudah kita verify dan tanpa ada peringatan eror , langsung kita lakukan Upload hingga done uploading setelah selesai kita akan melihat hasil lcd apakah sudah muncul perintah yang diinginkan..

Dan pada Gambar dibawah ini adalah tampilan Lcd untuk mengetahui apakah pompa air sudah bisa hidup sesuai yang diperintahkan ? Pengujian alat pada tampilan lcd akan membuktikan pompa air hidup sudah sesuai yang sudah ditetapkan pada waktu tanah kering atau kekurangan air.



Gambar 14 Pengujian LCD

Pada **Gambar 14** Pada Gambar dibawah ini adalah source code lcd untuk menjalankan.

```
# include Wire.h
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>.
```

```

skripsi_yogi_baru | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help

skripsi_yogi_baru

int sensorPin = A0;
int powerPin = 6;
#include <Wire.h>
#include "RTClib.h"
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7);
RTC_DS1307 rtc;
char namaHari[7][12] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis", "Jumat", "Sabtu"};

void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
  pinMode (powerPin, OUTPUT);
  digitalWrite (powerPin, LOW);
  Serial.begin (9600);
  Serial.begin(9600);
  if (! rtc.begin()) {
    Serial.println("RTC TIDAK TERBACA!");
    while (1);
  }

  if (! rtc.isrunning() ) {
    Serial.println("RTC is NOT running!");
    rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__))); //update rtc dari waktu komputer
  }
}

```

Gambar 15 Program mengatur Rtc

Pada **Gambar 15** Aplikasi Arduino IDE sendiri memiliki banyak fitur yang bahkan sudah ada library sesuai komponen yang kita buat pada Tugas Akhir ini. Komponen di Arduino uno bermacam – macam dan juga Example nya, Arduino Uno memiliki macam-macam Board yang akan kita gunakan sehubungan saya menggunakan Arduino Uno pada Tugas Akhir ini saya akan menghubungkan Board ke jenis yang sama yaitu Arduino Uno.

```

skripsi_yogi_baru | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help

skripsi_yogi_baru

  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("JAM");
  lcd.setCursor(4, 0);
  lcd.print("=");
  lcd.setCursor(5, 0);
  lcd.print(" ");
  lcd.print(now.hour(), DEC);
  lcd.print(':');
  lcd.print(now.minute(), DEC);
  lcd.print(':');
  lcd.print(now.second(), DEC);
  lcd.println();
  delay (100);
  {Serial.print("HUM");
  Serial.println(bacaSensor());
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("HUM");
  lcd.setCursor(4, 1);
  lcd.print("=");
  lcd.setCursor(8, 1);
  lcd.print("s");
  lcd.setCursor(5, 1);
  lcd.print(bacaSensor());
}
}

```

Gambar 16 Program untuk mengatur waktu dan sensor

Pada **Gambar 16** mengatur waktu dengan memprogram agar waktu yang diinginkan akan menampilkan secara otomatis di LCD yang diatur dengan jam, menit, dan detik. dengan menggunakan delay 100.

```

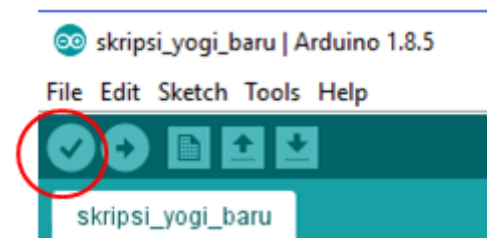
int bacaSensor ()
{
  digitalWrite (powerPin, HIGH);
  delay (500);
  int nilaiSensor = analogRead (sensorPin);
  digitalWrite(powerPin, LOW);
  return 1023 - nilaiSensor;
}
// put your main code here, to run repeatedly;

```



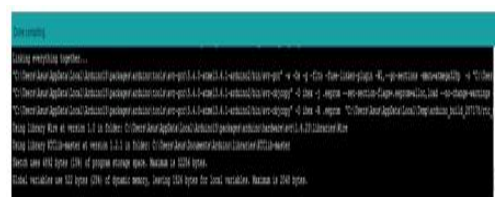
Gambar 17 Input program akhir pembacaan sensor

Pada **Gambar 17** Sesudah menginputkan pembaca sensor setelahnya serta menginputkan digital write untuk menulis digital agar pembacaan sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 18 Verify Arduino IDE

Pada **Gambar 18** Bila sudah klik pada verify dan berhasil tanpa ada peringatan/ eror akan muncul tulisan Done Compiling.



Gambar 19 Upload Arduino

Pada **Gambar 19** Lanjut ke Upload klik tombol panah/Upload tunggu hingga upload sukses. Bila Upload sukses atau berhasil codingan yang kita buat berjalan dan akan muncul tulisan Done Uploading.



Gambar 20 Upload Arduino IDE

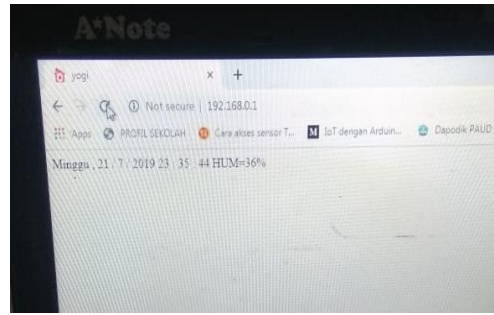
```

1 #include <SPI.h>
2 #include <WiFiEthernet.h>
3
4 byte mac[] = {
5   0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED
6 };
7 IPAddress ip(102, 162, 160, 177);
8
9 EthernetServer server(80);
10
11 void setup() {
12   Serial.begin(9600);
13   while (!Serial) {}
14 }
15
16 Ethernet.begin(mac, ip);
17 server.begin();
18 Serial.print("server is at ");
19 Serial.println(Ethernet.localIP());
20
21
22
23
24 void loop() {
25   EthernetClient client = server.available();
26   if (client) {
27     Serial.println("new client");
28     boolean currentLineIsBlank = true;
29     while (client.connected()) {
30       if (client.available()) {
31         char c = client.read();
32         Serial.write(c);
33         if (c == '\n' && currentLineIsBlank) {
34           client.println("HTTP/1.1 200 OK");
35           client.println("Content-Type: text/html");
36           client.println("Connection: close");
37           client.println("Refresh: 5");
38           client.println();
39           client.println("<!DOCTYPE HTML>");
40           client.println("chamis");
41         }
42         for (int analogChannel = 0; analogChannel < 6; analogChannel++) {
43           int sensorReading = analogRead(analogChannel);
44           client.println(analog input ");
45           client.println(analogChannel);
46           client.println(sensorReading);
47           client.println("<br />");
48         }
49         client.println("</html>");
50         break;
51       }
52       if (c == '\n') {
53         currentLineIsBlank = true;
54       } else if (c != '\n') {
55         currentLineIsBlank = false;
56       }
57     }
58     delay(1);
59     client.stop();
60     Serial.println("client disconnected");
61   }
62 }

```

Gambar 21 Source code connect to Ethernet shield

Pada **Gambar 21** Pada Hasil serial Monitor ini adalah hasil pada source code connect module Ethernet shield yang dimana hasil ditunjukkan pada waktu saat ini.



Gambar 22 Serial Monitor Ethernet ENC28J60

Pada **Gambar 22** Pengujian seperti gambar dibawah ini adalah uji coba alat atau Komponen Ethernet Shield pada komponen ini yang dihubungkan ke pin Soil Moisture Sensor. Relay berfungsi Motor penggerak hingga Pompa Air Berjalan dan komponen Relay salah satu akan digunakan pada rancangan tugas akhir ini sebagai penggerak pada siku lengan yang bergerak setiap derajatnya yang dimana akan sangat membantu sekali pada proses alat pengairan lahan otomatis berbasis IoT dan bisa bergerak tanpa bantuan sekeliling lagi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari Hasil Penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Hasil perancangan alat sudah sesuai dengan apa yang diinginkan, hal ini dapat dilihat dari pembacaan prosedurnya, sinyal yang diberikan oleh sensor kelembapan dan sensor suhu yang diproses dengan mikrokontroler bisa ditampilkan di layar LCD 16x2. Dan dapat mengaktifkan relay yang terhubung dengan pompa berdasarkan sensor nilai kelembapan tanah..
2. Berikut Cara Kerja Konsep Alat dengan sistem ini:
 - Bila sensor kelembapan tanah kurang atau lahan pertanian kering.
 - Maka sensor tersebut memberikan Informasi bahwa lahan tersebut membutuhkan air. Web berbasis IoT akan bisa memberikan informasi dan juga menampilkan Connect dengan Ethernet Shield.
 - Ethernet Shield Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul Arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk "Connected to Internet".
 - Setelah itu Relay akan bekerja memanfaatkan prinsip penggerak kontak saklar, pada saat tegangan mengalir coil relay maka medan magnet yang timbul sesuai prinsip elektomagnetik akan menarik kontak sehingga posisi kontak akan berubah dari posisi OFF ke posisi ON.
3. Pembacaan sensor kelembapan tanah dan sensor suhu sangat dibutuhkan karena perubahan bisa terjadi setiap detik. Namun demikian Arduino Uno mempunyai fungsi delay yang dapat membaca saat penulis inginkan.
4. Alat ini masih sangat di ragukan terhadap gangguan dari luar seperti terjadinya grounding/

short electric yang mengakibatkan pembacaan sensor kurang sempurna.

5. Alat ini nantinya bisa diterapkan pada pengairan lahan ataupun perkebunan dalam hal sistem pengairan. Dengan sedikit modifikasi menyesuaikan karakter tanaman dan cuaca setempat.

5.1 Saran

Dari Hasil Penelitian dapat diambil saran bahwa :

1. Rancangan ini bila mana rancangan sistem bisa berguna dan dikembangkan hingga sampai implementasikan kepada si pengguna tanpa ada-nya tekanan dan beban yang didapat.
2. Rancangan ini untuk kedepannya mungkin bisa ditambahkan dengan module Node MCU yang akan lebih terjadwalkan dengan waktu pengairan.
3. Rancangan ini bisa ditambahkan dengan metode multiplexer yang menunjukkan banyak sisi bilamana ingin mengetahui setiap sudut sisi saat berada di tanah yang luas.
4. Rancangan ini bisa digunakan sebagai sistem berbasis Android. Yang lebih mudah untuk mengatur sistem pengairan seperti contoh :
 - Bisa dikontrol On/Off pengairan
 - Bisa membuat alarm yang menyimpan saat akan pengairan dimulai
 - Bisa mensetting/merubah waktu yang hendak dilakukan saat tanah kekeringan
 - Mengontrol kecepatan aliran air lebih mudah bila pada sistem android.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Bina Nusantara University, 2017.
Master Of Information Technology

(<https://mti.binus.ac.id/2017/06/08/sistem-pertanian-cerdas-berbasis-iot-part-1/>)

- [2] Bumi Aksara. Kusumadewi, Hari Purnomo, 2010. Teknologi Pengairan Pertanian Irigasi, Jakarta.

- [3] Panduan Teknisi, 2017. BAB II Pengertian Komponen Elektronika

(<http://panduanteknisi.com/fungsi-relay.html>)

- [4] Oki Siratmoko, academia.edu, 2018. Sistem Pengairan Otomatis

(http://www.academia.edu/3463411/SISTEM_PENGAIRAN_OTOMATIS).

- [5] I Wayan Suastika, Basaruddin N. Tumarlan T. (2015). Budi Daya Padi Sawahdi Lahan Pasang Surut

- [6] David Setiadi, Muhamad Nurdin Abdul Muhaemin, 2018. STMIK Sumedang, Universitas Sangga Buana YPKP

- [7] Sugiono¹, Tutuk Indriyani², Maretha Ruswiansari³, 2018. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

- [8] sinuarduino,2019. sinu arduino software, Yogyakarta

- [9] Naziq, Ahmad, 2017. Pengertian Mikrokontroler, diakses pada 20 April 2017

- [10] Kadir, Abdul, 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: Penerbit ANDI