

Smart Irrigation System Berbasis Arduino

Joni Eka Candra^{1*)} dan Algifanri Maulana²⁾

^{1,2)} Teknik Informatika, Universitas Putera Batam, Indonesia
Corresponding email: *) jonicandra82@gmail.com

Abstract – Based on the Batam City government program to increase the food security of Batam City so as not to depend on other regions where Batam City has been fulfilling its basic needs such as rice, fruit and vegetables, import from West Sumatra and North Sumatra, the success of its food security program will specifically choose an island to develop agriculture because each island in the Batam Islands is not suitable to be designed as an industrial area so that the specificity of an island developed for agriculture is needed. To participate in supporting the Batam City government program in developing food security in agriculture, a good irrigation or irrigation system is needed. The problem of irrigation water distribution occurs when the amount of water available is smaller than the needs of irrigation water, especially during the dry season. So that efficient use of irrigation water is needed. The uneven distribution of water due to poor management of irrigation water sources will greatly affect the success of the production of an agricultural product. To build a smart irrigation system using soil moisture sensors and Arduino-based water level sensors, it can be seen that the prototype system can function because the components used work in the order, and the results are obtained when the sensor water level is greater than 600 then the LED lights live red and buzzer will sound loudly indicating water tank below the level, when the value of soil moisture sensor is greater or equal to 700 then the red LED light is on and the buzzer sounds low indicating dry soil conditions and the water pump / solenoid valve will be on and green LED lights will live, when the value of soil moisture sensor is smaller 700 then the live yellow LED lights show moist soil and water pump / solenoid valve conditions, and when the value of soil moisture sensor is smaller than 300 then the blue LED light will live shows Soggy soil and water pump / solenoid valve off, the prototype of the smart irrigation system has the same design as it has been made.

Key words: *Arduino, Soil Moisture Sensor, Water Level Sensor*

I. PENDAHULUAN

Berdasarkan program pemerintah Kota Batam untuk meningkatkan daya tahan pangan Kota Batam agar tidak tergantung dengan daerah lain dimana selama ini Kota Batam untuk memenuhi kebutuhan pokoknya seperti beras, buah dan sayur-sayuran masih banyak mendatangkan dari daerah Sumatera Barat dan Sumatera Utara, pemerintah Kota Batam untuk mensukseskan program ketahanan pangannya nantinya akan secara khusus akan memilih suatu pulau untuk mengembangkan pertanian karena setiap pulau di Kepulauan Batam tidak cocok untuk didesain sebagai daerah industri sehingga

diperlukan kekhususan sebuah pulau yang dikembangkan untuk pertanian. Untuk ikut mendukung program pemerintah Kota Batam dalam mengembangkan daya tahan pangannya dalam bidang pertanian diperlukan sistem pengairan atau irigasi yang baik. Masalah distribusi air irigasi terjadi apabila debit air yang tersedia lebih kecil dari kebutuhan air irigasi, terutama pada saat musim kemarau. Sehingga penggunaan air irigasi secara efisien sangat diperlukan. Pembagian air yang kurang merata akibat dari pengelolaan sumber air irigasi yang kurang baik akan sangat berpengaruh pada tingkat keberhasilan produksi suatu hasil pertanian. sehingga diperlukan alat sistem irigasi yang praktis yang dapat bekerja secara otomatis dan real time.

Dari penelitian Gunawan dan Marlina Sari menjelaskan tentang alat penyiraman tanaman otomatis dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah sebagai sensor penentu kapan tanaman membutuhkan air [1], selain itu juga agar tidak lelah dan khawatir lupa dalam menyiram dan pemeliharaan tanaman maka digunakan RTC DS 3231 sebagai penyedia waktu untuk mewujudkan penyiram tanaman secara tepat waktu dan tidak meleset [2]. Perangkat tambahan lain seperti LCD digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran sensor dalam bentuk desimal dan relay digunakan untuk menghidupkan dan mematikan pompa air pengatur kelembaban media tanam [3]. Saat ini kebanyakan monitoring penyiraman tanaman masih dilakukan dengan cara manual. Hal ini memiliki beberapa kekurangan, diantaranya membutuhkan lebih banyak tenaga manusia untuk monitoring tumbuh kembang tanaman yang justru menambah biaya perawatan, dengan menggunakan robot penyiram tanaman yang merupakan sebuah robot yang dapat melakukan penyiraman secara otomatis dapat digunakan dalam ruangan seperti perkantoran, pelayanan umum, sekolah, dan perguruan tinggi. Robot penyiram tanaman sebelumnya menggunakan joystick untuk pergerakan robot, pada penelitian ini mengembangkan robot agar dapat bergerak secara otomatis [4]. Alat penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino UNO R3 ini dibuat untuk mempermudah pekerjaan manusia, dalam hal menyiram tanaman banyak menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69 kemudian diproses oleh arduino uno dan diinstruksikan kepada android untuk menampilkan nilai kelembaban tanah sesuai dengan pH tanah, apakah kering, lembab atau basah sesuai dengan pembacaan dari sensor kelembaban tanah dalam bentuk nilai yang bisa dipantau dari aplikasi Android [5]

Penelitian yang disusun oleh Jacqueline M.S. Waworundeng, Novian Chandra Suseno dan Roberth Ricky Y Manaha menjelaskan Alat penyiram tanaman dirancang dengan menggunakan mikrokontroler Wemos D1 Board, sensor kelembaban tanah, relay, dan Solenoid Valve. Sensor

kelembaban tanah mendeteksi kondisi tanah apakah lembab atau kering. Jika tanah dalam kondisi lembab maka alat tidak aktif. Sebaliknya jika kondisi tanah kurang lembab atau kering, maka sensor mengirim sinyal ke mikrokontroler untuk mengaktifkan relay yang terhubung ke solenoid valve untuk mengalirkan air lewat pipa air yang tersedia dan melakukan fungsi penyiraman secara otomatis. Jika sensor mendeteksi kadar air dalam tanah telah berada pada kondisi lembab, maka sensor mengirimkan sinyal ke mikrokontroler untuk dapat menonaktifkan relay dan solenoid valve serta menghentikan fungsi penyiraman [6]. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, maka dikembangkan penelitian dengan menggunakan sensor SHT11 untuk mendeteksi nilai suhu dan kelembaban udara didalam naungan (paranet) tanaman anggrek *Dendrobium* serta Arduino Uno R3 untuk mengendalikan sistem tersebut. Sensor SHT11 adalah suatu modul chip multi sensor suhu dan kelembaban relatif yang menghasilkan keluaran digital yang terkalibrasi. Modul ini dapat digunakan sebagai alat pengindra suhu dan kelembaban dalam aplikasi pengendali suhu dan kelembaban ruangan maupun aplikasi pemantau suhu dan kelembaban relatif ruangan. Sensor SHT11 menggunakan antarmuka serial 2-wire dan regulasi tegangan internal, sehingga memudahkan dan mempercepat integrasi sistem [7] Sistem pemberian nutrisi dan penyiraman tanaman sangat dibutuhkan dalam bidang pertanian sebagai pendukung bercocok tanam. Sistem ini tidak hanya melakukan proses penyiraman tanaman saja tetapi sudah dilengkapi pemberian nutrisi yang sangat dibutuhkan untuk perkembangan tanaman, sehingga masalah kondisi tanah kering dan pemberian nutrisi yang terlambat (bukan pada waktunya) sering menyebabkan gagal panen tidak lagi menjadi masalah dalam bercocok tanam. Penelitian ini menggunakan sensor kelembaban tipe soil moisture sensor yang memiliki dua buah lempeng sebagai pembacaan sensitivitas terhadap muatan listrik, modul Real Time Clock tipe DS1307 yang digunakan sebagai pengukur waktu agar dapat dibaca secara real time [8]

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Astriana Rahma Putri, Suroso, dan Nasron menjelaskan Teknologi Internet Of Things (IOT) memungkinkan objek saling terhubung dan berkomunikasi satu sama lain. Pada alat penyiraman tanaman otomatis, IOT menghubungkan perangkat sensor dan pompa air untuk dapat dimonitor melalui jaringan internet. IOT dibangun dengan modul ESP8266 yang memungkinkan akses melalui internet. Perancangan hardware menggunakan mikrokontroler Arduino dengan fuzzy sebagai metode pengendalian. Data kemudian dikirim secara online ke situs open-source yang berfungsi sebagai web server. Web server digunakan sebagai pengontrolan dan monitoring data yang diakses melalui internet. [9]

Dalam perancangan dan pembuatan smart irrigation system berbasis arduino, masalah-masalah yang harus diselesaikan adalah meliputi sistem pengendali Smart irrigation, arsitektur perangkat keras, meliputi: perangkat elektronik dan mekanik dari keterangan diatas maka penulis padukan untuk merealisasikan smart irrigation yang efektif dan efisien, Alat ini mempunyai prinsip kerja solenoid valve akan menutup dan membuka untuk mengalirkan pada saat terjadi perubahan kelembaban tanah yang dideteksi oleh soil moisture sensor secara tepat waktu, dan sensor water level akan memberikan informasi ketika ketinggian air dalam water tank tidak mencukupi atau di bawah yang telah ditetapkan, semua

informasi ini bisa dilihat pada papan LCD, sehingga dapat membantu untuk mempermudah memberikan informasi pada petani.

Kelebihan dari prototype smart irrigation system berbasis arduino ini dari pada penelitian penelitian sebelumnya yang sudah ada, terletak pada informasi tingkat kelembaban tanah dan informasi jumlah air yang tersedia pada bak penampungan air yang ditampilkan pada LCD secara real time.

II. METODOLOGI

Dalam penelitian ini menggunakan metode rancang bangun, yang diawali dari perancangan dan pembuatan perangkat keras (*hardware*) elektronik *smart irrigation system*, selanjutnya dibuatlah perancangan dan pembuatan perangkat lunak (*software*) sistem kendali *soil moisture sensor* dan tahap terakhir pembuatan atau implementasi prototype dan pengujian *smart irrigation system* (sistem pengairan otomatis).

2.1 Waktu Dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Mei 2019 sampai selesai, dengan mengambil tempat di laboratorium teknik digital, Universitas Putera Batam.

2.2 Analisis Awal Metode Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data penelitian, penulis menggunakan dua metode yaitu:

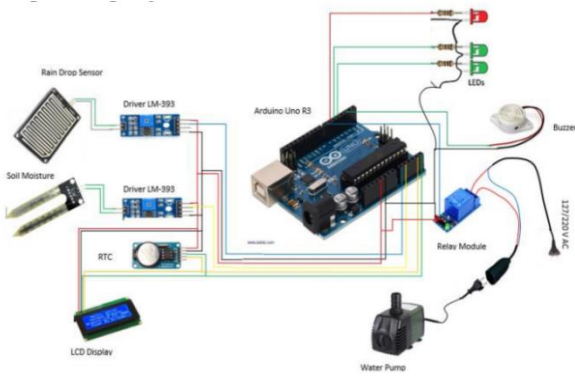
- Studi Kepustakaan Penulis mencari dan mempelajari tentang minimum sistem board arduino uno, *soil moisture sensor* baik itu dari text-books, e-books dan jurnal-jurnal penelitian penyiram tanaman otomatis yang pernah diteliti.
- Studi Eksperimen Penulis melakukan eksperimen ataupun percobaan secara langsung dengan pengambilan data pada prototype alat smart irrigation system berbasis arduino uno dengan menitik beratkan pada tingkat sensitivitas soil moisture sensor dalam mendeteksi tingkat kelembaban tanah secara real time.

2.3 Perancangan Penelitian

Adapun tahapan perancangan dan pembuatan jemuran otomatis (*smart clothesline*) dalam penelitian ini dilakukan menjadi beberapa tahap dan bagian yaitu sebagai berikut:

- Perancangan Hardware baik elektronik maupun mekanik bertujuan untuk merancang peralatan/rangkaian pendukung untuk sistem yang akan dibuat. Pada perancangan hardware prototype alat penjemur pakain otomatis. Instrumen dan komponen Elektronika dan mekanik yang digunakan terdiri atas:

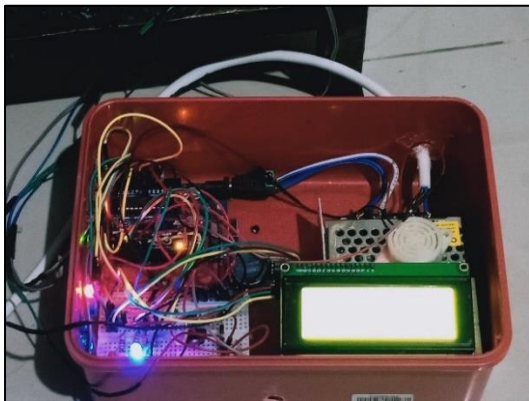
1. Arduino Uno
2. Soil moisture sensor
3. Water level sensor
4. RTC 1307
5. LCD I2C
6. Water pump/ Solenoid Valve 12 V DC
7. Power Supply 12 V DC
8. Ember penampung air, pipa air dan selang Air
9. Kabel penghubung
10. Besi Holo 1 inch



Gambar 1. Rangkaian Hardware Komponen Elektronik



Gambar 2. Prototype Smart Irrigation System

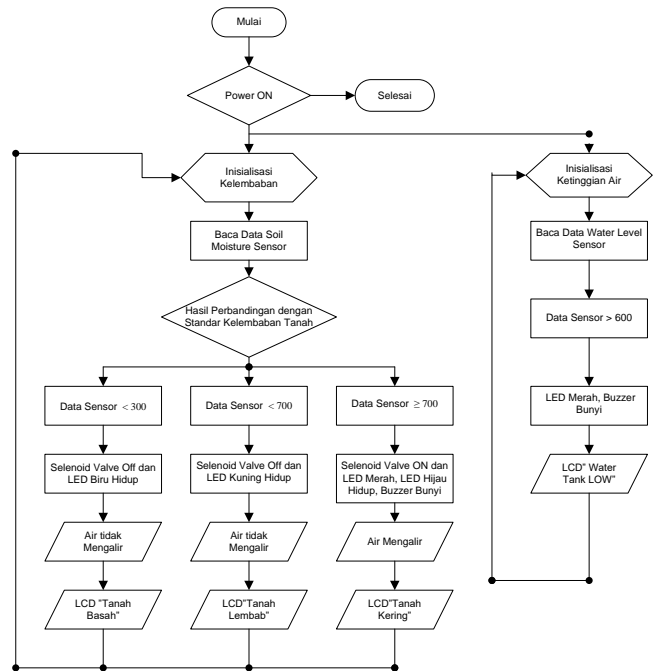


Gambar 3. Rangkaian Elektronik Smart Irrigation System

b. Spesifikasi Rancangan Alat Spesifikasi alat yang akan digunakan untuk membuat alat jemuran otomatis adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali.
2. Soil Moisture Sensor yang digunakan untuk mendeteksi perubahan kelembaban tanah.
3. Water level senso digunakan sebagai untuk mendeteksi ketersediaan air dalam bak penampung air.
4. Water pump/ selenoid valve untuk mengalirkan air dari bak penampungan air menuju tanaman.
5. Besi galvanis digunakan sebagai kerangka penyangga bak air dengan ukuran prototype 40 cm x 40 cm x 70 cm.

6. RTC digunakan sebagai untuk mengatur waktu pendeteksian tingkat kelembaban tanah dan mengalirkan air dari bak penampungan air menuju tanaman secara real time.
- c. Perancangan software dilakukan untuk memudahkan di dalam pengoperasian alat nantinya, yang perlu diperhatikan pada perancangan software adalah langkah pembuatan rancangan program, yang bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Alur Kerja Prototype Smart Irrigation System

Pseudo Code Program software smart irrigation system sebagian yang dirancang sebagai berikut.

```

/*
#####
####
#SMART IRRIGATION SYSTEM BERBASIS
  ARDUINO
#####
####
// libraries definition
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "RTClib.h"
// frequency musical notes
#define NOTE_C6  1047
#define NOTE_C3  131
#define NOTE_G3  196
// pins definition
int levelSensorPin = 0;
int moistureSensorPin = 1;
int audioPin = 2;
int soggyLEDPin = 3;
int moistsoilLEDPin = 4;
int drysoilLEDPin = 5;
int pumpLEDPin = 6;

```

```

int pumpPin = 7;
// variables
int levelSensorValue; // stores
    the level sensor values
int moistureSensorValue; //
stores the moisture sensor values
int j = 0;
// system messages
const char *string_table[] =
{
    "    SELAMAT DATANG",
    "    Tank LOW level",
    "    TANAH KERING",
    "    TANAH LEMBAB",
    "    TANAH BASAH",
    "    POMPA AIR ON",
    "    JONI EKA CANDRA",
    "    SMART IRRIGATION SYSTEM",
    "    SILAHKAN TUNGGU!"
};
// objects definition
RTC_DS1307 RTC;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
void setup(){
    // serial initialization
    Serial.begin(9600);
    // LCD initialization
    lcd.init();
    lcd.backlight(); // with
        Backlight
    lcd.clear(); // clears screen

    // Wire initialization
    Wire.begin();

    // RTC initialization
    RTC.begin();
    if (!RTC.isrunning()){
        // date and time adjust as the
            PC computer date and time
        RTC.adjust(DateTime(__DATE__,
            __TIME__));
    }

    // Arduino pins initialization
    pinMode(audioPin, OUTPUT);
    pinMode(soggyLEDPin, OUTPUT);
    pinMode(moistsoilLEDPin, OUTPUT);
    pinMode(drysoilLEDPin, OUTPUT);
    pinMode(pumpLEDPin, OUTPUT);
    pinMode(pumpPin, OUTPUT);
    // LCD initial messages
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(string_table[6]);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(string_table[7]);
    lcd.setCursor(0,3);
    lcd.print(string_table[0]);
    // initialization delay
    delay(5000);
}
void loop(){
    // RTC parameters definition
    DateTime myRTC = RTC.now();
    int H = myRTC.hour();
    int M = myRTC.minute();
    int S = myRTC.second();
    // call Clock Function
    //RightHour();
    // reads the sensors
    levelSensorValue =
        analogRead(levelSensorPin)
        ;
    moistureSensorValue =
        analogRead(moistureSensorP
            in);
    // if low water level: plays the
        low level alarm
    if(levelSensorValue > ***){
        // system messages
        lcd.clear();
        RightHour();
        lcd.setCursor(0,3);
        lcd.print(string_table[1]);
        // plays the alarm sound
        for(int i=0;i<2;i++){
            tone(audioPin, NOTE_G3, 200);
            delay(200);
            tone(audioPin, NOTE_C3, 200);
            delay(200);
            noTone(audioPin);
        }
    }
    // check the moisture range
    if(moistureSensorValue >= ***){
        // in case of dry soil:
        // system messages
        lcd.clear();
        RightHour();
        lcd.setCursor(0,3);
        lcd.print(string_table[2]);
        // lights up the correct LED

        digitalWrite(drysoilLEDPin
            ,HIGH);

        digitalWrite(moistsoilLEDP
            in,LOW);
        digitalWrite(soggyLEDPin,LOW);
        // plays the alarm sound
        tone(audioPin, NOTE_C6, 100);
        delay(250);
        noTone(audioPin);
    }
    if((moistureSensorValue < ***) &&
        (moistureSensorValue >=
            300)){
        // in case of moist soil:
        // system messages
        lcd.clear();
        RightHour();
        lcd.setCursor(0,3);
        lcd.print(string_table[3]);
        // lights up the correct LED
    }
}

```

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil dan pembahasan dilakukan pengujian prototype dari smart irrigation system dengan tujuan untuk membuktikan bahwa rancangan yang telah dibuat telah sesuai atau belum dengan rancangan yang telah dibuat

Rangkaian catu daya adalah hal yang pertama yang harus diperhatikan mengingat catu daya adalah sumber tegangan dari alat. Apabila catu daya tidak bekerja dengan baik, maka akan mempengaruhi kinerja sistem dari alat tersebut sehingga alat tidak dapat bekerja maksimal. Rangkaian Power supply atau catu daya ini berfungsi untuk mensuplay tegangan ke seluruh rangkaian. Pengujian pada bagian rangkaian power supply ini dapat dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran dari rangkaian power supply dengan menggunakan alat ukur voltmeter. Dari hasil pengukuran diperoleh tegangan keluaran dari power supply sebesar 12 volt dc. Jika sumber listrik atau catu daya mati maka alat tidak akan bekerja dan tidak ada informasi apapun yang dapat ditampilkan.

Tabel 1. Hasil pengukuran tegangan output rangkaian power supply / catu daya

No	Sumber Tegangan	Vout 5V DC Dengan Output IC regulator LM7805
1	12 V	5V
2	12V	5V
3	12V	5V

Prototype smart irrigation berbasis Arduino Uno dibuat untuk memudahkan petani dalam memelihara dan memaksimalkan tumbuh kembang tanaman dengan harapan dapat meningkatkan jumlah produksi hasil pertanian dimana Saat ini kebanyakan monitoring penyiraman tanaman masih dilakukan dengan cara manual. Hal ini memiliki beberapa kekurangan, diantaranya membutuhkan lebih banyak tenaga manusia untuk monitoring tumbuh kembang tanaman yang justru menambah biaya perawatan.

Pengujian prototype smart irrigation system dengan cara memberikan perlakuan kelembaban tanah yang berbeda-beda dengan tujuan soil moisture sensor dapat mendeteksi setiap perubahan kelembaban tanah yang akan ditandai dengan indikator-indikator berupa, water pump/solenoid valve on, perubahan warna lampu LED yang hidup dan bunyi buzzer dan hasil pendeteksian bisa dilihat di layar LCD yang tersedia. selain itu juga memberikan perlakuan isi dari bak penampungan yang berbeda-beda dengan tujuan water level sensor dapat mendeteksi setiap perubahan dari isi bak penampung air yang akan ditandai dengan indikator-indikator berupa, lampu LED hidup dan bunyi buzzer dan hasil pendeteksian bisa dilihat di LCD.

Jika salah satu sensor pada prototype smart irrigation ini tidak berkeja maka alat hanya akan menampilkan informasi sensor yang bekerja saja dan tidak akan menampilkan informasi sensor yang tidak bekerja, jika terjadi hal yang demikian maka sensor yang tidak bekerja akan diganti.

```

digitalWrite(drysoilLEDPin
,LOW);

digitalWrite(moistsoilLEDP
in,HIGH);
digitalWrite(soggyLEDPin,LOW);
delay(250);
}
if(moistureSensorValue < ***){
// in case of soggy soil:
// system messages
lcd.clear();
RightHour();
lcd.setCursor(0,3);
lcd.print(string_table[4]);
// lights up the correct LED

digitalWrite(drysoilLEDPin
,LOW);

digitalWrite(moistsoilLEDP
in,LOW);

digitalWrite(soggyLEDPin,H
IGH);
delay(100);
}

// if the soil is dry and if it
is the right time: turn on
the pump for 1 minute
if((H == 16) && (M == 50) && (S
== 00)){
while(moistureSensorValue >=
***){
// system messages
lcd.clear();
RightHour();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(string_table[8]);
lcd.setCursor(0,3);
lcd.print(string_table[5]);
// turn the pump on
digitalWrite(pumpPin,HIGH);

digitalWrite(pumpLEDPin,HI
GH);
delay(10000);
// if the soil is not moist
so far
// reads the moisture sensor
once more
moistureSensorValue =
analogRead(moistureSensorP
in);
}
// turn the pump off
digitalWrite(pumpPin,LOW);
digitalWrite(pumpLEDPin,LOW);
}
}

```



Gambar 5 Pengujian Prototype Smart Irrigation System

Adapun hasil pengamatan dari hasil pengujian prototype smart irrigation secara keseluruhan ditunjukkan oleh Tabel. 2 sebagai berikut:



Gambar 6 Foto Dokumentasi pada saat pengambilan data pengujian

Tabel 2 Hasil Pengujian Prototype Smart Irrigation System

PK	WLS	SMS	LED	B	Ket. Tanah	Ket. Selenoid V
1	500	714	MR, HJ	BR	Kering	Terbuka
2	500	723	MR, HJ	BR	Kering	Terbuka
3	550	703	MR, HJ	BR	Kering	Terbuka
4	550	753	MR, HJ	BR	Kering	Terbuka
5	500	755	MR, HJ	BR	Kering	Terbuka
6	573	631	KN	TB	Lembab	Tertutup
7	528	656	KN	TB	Lembab	Tertutup
8	425	633	KN	TB	Lembab	Tertutup
9	456	645	KN	TB	Lembab	Tertutup
10	400	297	BR	TB	Basah	Tertutup
11	400	269	BR	TB	Basah	Tertutup
12	555	283	BR	TB	Basah	Tertutup
13	570	293	BR	TB	Basah	Tertutup
14	570	201	BR	TB	Basah	Tertutup

15	622	423	MR, KN	BK	Lembab	Tertutup
16	675	452	MR, KN	BK	Lembab	Tertutup
17	617	700	MR,HJ	BK	Kering	Terbuka
18	574	711	MR,HJ	BR	Kering	Terbuka
19	527	631	KN	TB	Lembab	Tertutup
20	427	231	BR	TB	Basah	Tertutup

Keterangan:

PK: Pengujian Ke
 SMS: Nilai Soil Moisture Sensor
 MR: LED Merah
 HJ: LED Hijau
 BR: Bunyi Buzzer Rendah
 TB: Buzzer Tidak Bunyi
 WLS: Nilai Water Level System
 B: Bunyi Buzzer
 KN: LED Kuning
 BR: LED Biru
 BK: Bunyi Buzzer Keras

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari hasil pembahasan adalah sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan, water Pump/ Selenoid Valve akan membuka dan menutup untuk mengalirkan air setiap terjadi perubahan tingkat kelembaban tanah dari prototype smart irrigation sistem berbasis arduino
- Arduino Uno yang digunakan sebagai pengendali utama dalam alat ini dapat bekerja dengan baik dalam menjalankan setiap program atau perintah yang diberikan dengan hasil ketika nilai sensor water level lebih besar dari 600 maka lampu LED merah hidup dan buzzer akan berbunyi keras menunjukkan water tank di bawah level, ketika nilai soil moisture sensor lebih besar atau sama dengan 700 maka lampu LED merah hidup dan buzzer berbunyi rendah menunjukkan kondisi tanah kering (dry soil) dan water pump/selenoid valve akan on dan lampu LED hijau akan hidup, ketika nilai soil moisture sensor lebih kecil 700 maka lampu LED kuning hidup menunjukkan kondisi tanah lembab (moist soil) dan water pump/selenoid valve off, dan ketika nilai soil moisture sensor lebih kecil dari 300 maka lampu LED biru akan hidup menunjukkan kondisi tanah basah (Soggy soil) dan water pump/selenoid valve off. prototype smart irrigation system telah sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.
- Berdasarkan dari hasil pengujian prototype smart irrigation system berbasis arduino, dibandingkan dengan penelitian penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, alat ini mempunyai kelebihan yang terletak pada informasi yang dapat dilihat pada LCD secara real time dan pada penelitian penelitian sebelumnya hanya menggunakan water pump sebagai penyiram tanaman sedangkan pada penelitian ini selain menggunakan water pump juga menggunakan selenoid valve.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Marlina Sari, Gunawan, "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah," *Journal of Electrical Technology*, vol. III, no. 2, 2018.
- [2] Gendrawan Hoendarto, Lina, Dean Hansen, "PERANCANAGAN PERANGKAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO," *Jurnal InTekSis*, vol. IV, no. 2, pp. 64-75.
- [3] Dedi Trianto. Yulrio, Brianorman, Viktorianus Ryan Juniardy, "PROTOTYPE ALAT PENYEMPROT AIR OTOMATIS PADA KEBUN PEMBIBITAN SAWIT BERBASIS SENSOR KELEMBABAN DAN MIKROKONTROLER AVR ATMEGA8," *Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura* , vol. II, no. 3, pp. 1-10, 2014.
- [4] Muhammad Taufik, Hendriko. Made Rahmawaty, "Robot Penyiram Tanaman," *Jurnal ELEMENTER*, vol. 4, no. 2, 2018.
- [5] Elia Kendek Allo, Dringhuzen J. Mahamit, Erricson Zet Kafiar, "Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* , vol. 7, no. 3, 2018.
- [6] Novian Chandra Suseno, Roberth Ricky Y Manaha. Jacqueline M.S. Waworundeng, "Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis berbasis Sensor dan Mikrokontroler," in *Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu*, Klabat, 2017.
- [7] Widodo, Chusniati Dhonny, "RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN ANGGREK DENDROBIUM MENGGUNAKAN SENSOR SHT11 PADA FASE PEMBUNGAAN," *Jurnal Teknik WAKTU* , vol. 15, no. 01, 2017.
- [8] Mastura, Abdullah, "SISTEM PEMBERIAN NUTRISI DAN PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS BERDASARKAN REAL TIME CLOCK DAN TINGKAT KELEMBABAN TANAH BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA32," *FISITEK: Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 33-41, 2018.
- [9] Suroso, Nasron, Astriana Rahma Putri, "Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis IOT," in *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri (SENIATI)*, MALANG, 2019 .