
Rancang Bangun Alat Ukur Kelembapan Tanah Menggunakan Sensor Soil Moisture pada Dukuh Tambakroto

Laksamana Rajendra Haidar¹

¹Universitas STEKOM

Jalan Majapahit no 605 Semarang e-mail: laksamanahaidar@stekom.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 November 2022

Received in revised form 2 December 2022

Accepted 10 December 2022

Available online 31 December 2022

ABSTRACT

Perkembangan teknologi pada saat ini telah maju dan pesat. Hal ini dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian, khususnya pada lahan pertanian para petani di Dukuh Tambakroto Desa Tambaksari yang telah memiliki wadah organisasi bernama GAPOKTAN (Gabungan Kelompok Tani). Masalah yang dihadapi oleh para petani Gapoktan ialah sering memperkirakan kondisi tanah hanya dengan cara melihat keadaan tanah dan tanaman padinya saja. Hal tersebut bisa mempengaruhi pertumbuhan tanaman kurang maksimal dan tumbuhnya jamur serta bakteri. Dikarenakan unsur hara yang terdapat pada tanah bisa hanyut oleh air jika para petani tidak memperhatikan kelembapan tanah. Selain itu, para petani sering memperkirakan waktu pemupukan. Dimana bila tanah dalam kondisi kering pupuk tidak dapat dilakukan harus menunggu lahan menjadi lembab. Hal tersebut bisa mempengaruhi penyerapan pupuk kurang maksimal.

Mengacu pada latar belakang tersebut penulis mempunyai gagasan pada Tugas Akhirnya untuk membuat “Rancang Bangun Alat Ukur Kelembapan Tanah Menggunakan Sensor Soil Moisture Untuk Tamanan”. Teknologi tersebut akan diterapkan pada sebuah prototype. Pengembangan sistem ini diharapkan mampu mempermudah para petani untuk mengetahui kadar kelembapan pada tanah pesawahan dan waktu pemupukan, khususnya pada sawah para anggota Gapoktan Dukuh Tambakroto.

Keywords: Alat Ukur, Kelembapan, Tanah, soil Moisture

1. INTRODUCTION

Tanah adalah produk transformasi mineral dan bahan organik yang terletak dipermukaan samapai kedalaman tertentu yang dipengaruhi oleh faktor genetis lingkungan, yakni bahan induk, iklim, organisme hidup (mikroorganisme dan makroorganisme), topografi, dan waktu yang sangat panjang. Tanah dapat dibedakan dari ciri-ciri bahan induk asalnya, baik secara fisik, kimia, biologi, maupun morfologinya.

Kebutuhan air perlu mendapat perhatian, karena pemberian air yang terlalu banyak akan mengakibatkan padatnya permukaan tanah, terjadinya pencucian unsur hara, dan dapat pula terjadi erosi aliran permukaan. Selain itu, kelembaban tanah menentukan seberapa banyak air yang mampu diserap oleh tanaman namun juga menentukan seberapa banyak tingkat pembersihan yang dilakukan oleh air terhadap nutrisi di dalam tanah. Semakin banyak nutrisi tanah yang terbasuh, semakin tidak bagus bagi tanaman.

Perkembangan teknologi pada saat ini telah maju dan pesat. Hal ini dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian, khususnya pada lahan pertanian para petani di Dukuh Tambakroto Desa Tambaksari yang telah memiliki wadah organisasi bernama GAPOKTAN (Gabungan Kelompok Tani). Masalah yang dihadapi oleh para petani Gapoktan ialah sering memperkirakan kondisi tanah hanya dengan cara melihat keadaan tanah dan tanaman padinya saja. Hal tersebut bisa mempengaruhi pertumbuhan tanaman kurang maksimal dan tumbuhnya jamur serta bakteri. Dikarenakan unsur hara yang terdapat pada tanah bisa hanyut oleh air jika para petani tidak memperhatikan kelembaban tanah. Selain itu, para petani sering memperkirakan waktu pemupukan. Dimana bila tanah dalam kondisi kering pupuk tidak dapat dilakukan harus menunggu lahan menjadi lembab. Hal tersebut bisa mempengaruhi penyerapan pupuk kurang maksimal.

Mengacu pada latar belakang tersebut penulis mempunyai gagasan pada Penelitiannya untuk membuat “Rancang Bangun Alat Ukur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Soil Moisture Untuk Tamanan”. Teknologi tersebut akan diterapkan pada sebuah prototype. Pengembangan sistem ini diharapkan mampu mempermudah para petani untuk mengetahui kadar kelembaban pada tanah pesawahan dan waktu pemupukan, khususnya pada sawah para anggota Gapoktan Dukuh Tambakroto.

2. LITERATURE

2.1. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan salah satu Arduino yang murah, mudah didapat, dan sering digunakan. Arduino Uno ini dibekali dengan mikrokontroler ATMEGA328P dan versi terakhir yang dibuat adalah versi R3. Modul ini sudah dilengkapi dengan berbagai hal yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler untuk bekerja. ATMEGA328P yang sudah terbentuk modul Arduino uno .[1]

2.1.1. Tanah

Tanah dapat dibedakan dari ciri-ciri bahan induk asalnya, baik secara fisik, kimia, biologi, maupun morfologinya Kadar Kelembaban tanah sering disebut sebagai uap air yang terdapat dalam pori-pori tanah. Satuan untuk menyatakan kadar lengas dapat berupa persen berat atau persen volume. Lengas higroskopis merupakan lengas yang tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman, atau bisa juga disebut air kristal. Volume air higroskopis sangat tergantung pada sifat koloida tanah (mineral lempung, montmorilonit/ illit/ kooloit: 10/5/1). Jenis ion terjerap koloida tanah (Co>NoTanah memiliki kualitas yang berbeda disetiap wilayah. Pada tahun 1994, Soil Science Society of America (SSSA) telah mendefinisikan kualitas tanah sebagai kemampuan tanah untuk menampilkan fungsi-fungsinya dalam penggunaan lahan atau ekosistem untuk menopang produktivitas biologis, mempertahankan kualitas lingkungan, dan meningkatkan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan.

Tanah dengan kandungan bahan organik dan liat tinggi mempunyai kapasitas penyangga yang rendah apabila basah. Tanah berpengaruh penting pada tanaman melalui hubungannya dengan udara dan air. Kemampuan tanah untuk menyimpan air diantaranya hujan yang terjadi menentukan spesies apa yang tumbuh dalam sebuah hutan dan kecepatan pertumbuhan. Kadar lengas merupakan salah satu sifat fisik tanah untuk mengetahui kemampuan menyerap air dan ketersediaan hara pada setiap jenis tanah [2]

2.1.2. Sensor Soil Moisture

Sensor Soil Moisture YL-69 adalah sensor yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan. Sensor ini terdiri dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar).

Sensor ini sangat membantu untuk mengingatkan tingkat kelembapan pada tanaman atau memantau kelembapan tanah [3]

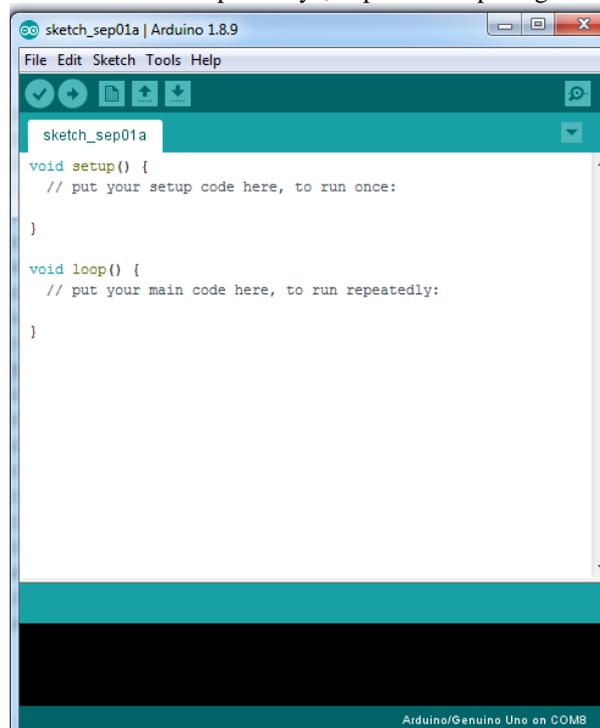
2.1.3. Fritzing

Fritzing adalah inisiatif sumber terbuka untuk mengembangkan perangkat lunak untuk merancang perangkat keras elektronik. Perangkat lunak ini dirancang dalam semangat yang sama seperti Arduino di mana ia menghilangkan kompleksitas diagram, sehingga pengguna dapat fokus pada desain itu sendiri. Akan ada sketsa fritzing dalam kode yang dapat diunduh, untuk semua proyek dalam buku ini. Sketsa fritzing adalah proyek dalam aplikasi fritzing yang mewakili sirkuit yang sedang dibuat. Proyek-proyek ini dapat berisi diagram sirkuit dan kode jika proyek menyertakan mikrokontroler seperti Arduino. Kami tidak akan menggunakan bagian pengkodean fritzing dalam buku ini dan sebagai gantinya akan menggunakan IDE Arduino standar, tetapi ada baiknya mengetahui bahwa itu ada.

Sketsa fritzing yang termasuk dalam kode yang dapat diunduh akan memungkinkan Anda untuk memeriksa desain setiap proyek lebih dekat dan memungkinkan Anda untuk menyesuaikan desain jika Anda mau. Kami juga akan menyertakan diagram fritzing atau diagram skematis dalam buku itu sendiri untuk setiap proyek untuk menunjukkan cara membuat sirkuit. Kedua jenis diagram akan dihasilkan dari sketsa fritzing.[4]

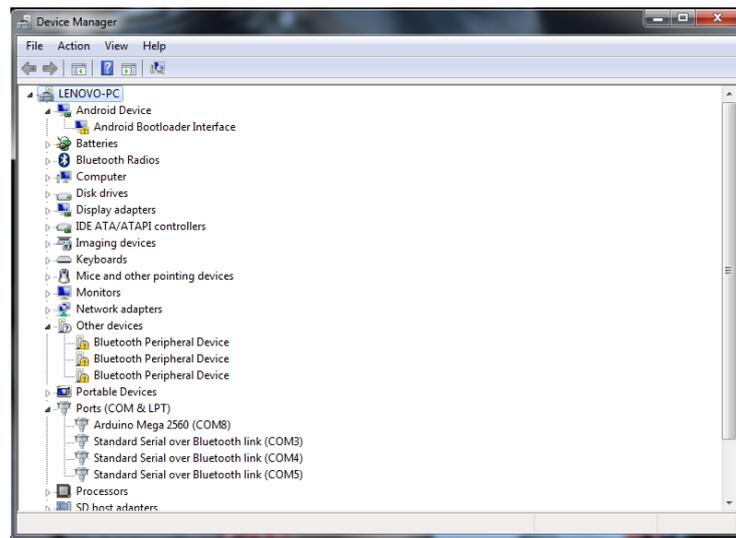
3. RESEARCH METHOD

Pada perancangan perangkat lunak akan menggunakan *software Arduino IDE* digunakan untuk menuliskan *listing program* dan menyimpannya dengan *file* yang berekstensi *.pde*, *Arduino Uno* sebagai media yang digunakan untuk meng-*upload program* dalam sebuah mikrokontroler, sehingga mikrokontroler dapat bekerja sesuai dengan apa yang telah diperintahkan. Adapun langkah-langkah untuk memulai menjalankan *software Arduino IDE* dan prosesnya, dapat dilihat pada gambar 4.16:



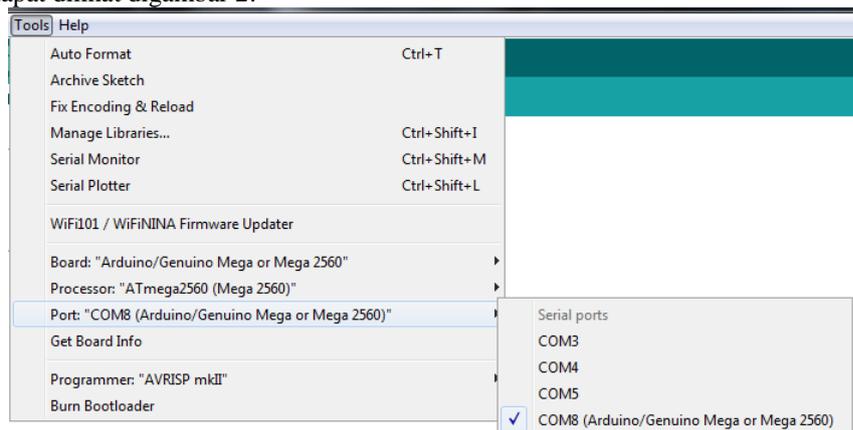
Gambar 1 Tampilan *Arduino IDE*
(Sumber : Data Peneliti, 2023)

Setelah program *Arduino IDE* tampil, langkah selanjutnya yaitu mengkonfigurasi pengalamatan *port* koneksi dari *device manager* dan prosesnya dapat dilihat digambar 1:



Gambar 2 Tampilan *Device manager*
(Sumber : Data Peneliti, 2023)

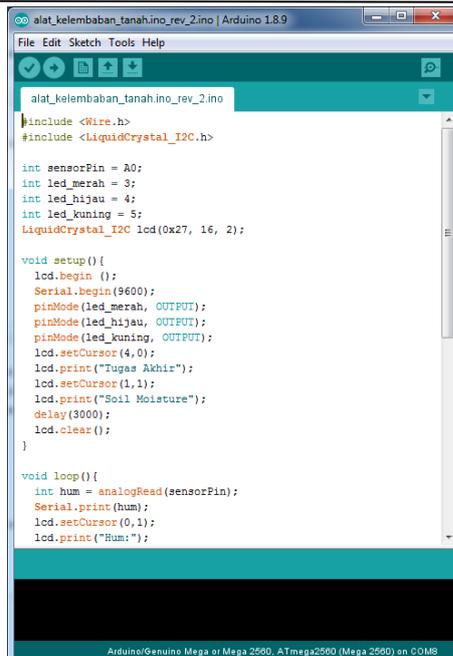
Setting koneksi port pada *ArduinoIDE* dilakukan agar pada saat program di *upload* tidak terjadi kondisi *error* karena kesalahan pada pengalamanan *port* yang sebelumnya di *setting* dalam *device manager* dan prosesnya dapat dilihat digambar 2:



Gambar 3 Menentukan Koneksi *Port* Pada *ArduinoUno*
(Sumber : Data Peneliti, 2023)

Memilih tipe Board Arduino, seperti yang terlihat dalam gambar 3, pada penelitian ini tipe yang dipakai *Arduino Uno* sesuai kebutuhan alat:

Selanjutnya, tahap listing program dapat yang dilihat di gambar 4:



```

alat_kelembaban_tanah.ino_rev_2.ino
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

int sensorPin = A0;
int led_merah = 3;
int led_hijau = 4;
int led_kuning = 5;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

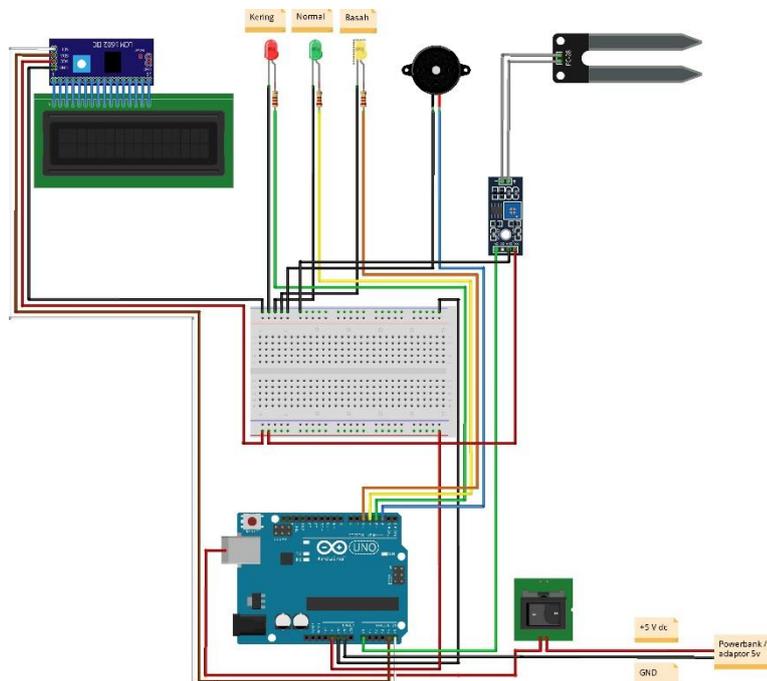
void setup() {
  lcd.begin();
  Serial.begin(9600);
  pinMode(led_merah, OUTPUT);
  pinMode(led_hijau, OUTPUT);
  pinMode(led_kuning, OUTPUT);
  lcd.setCursor(4,0);
  lcd.print("Tugas Akhir");
  lcd.setCursor(1,1);
  lcd.print("Soil Moisture");
  delay(3000);
  lcd.clear();
}

void loop() {
  int hum = analogRead(sensorPin);
  Serial.print(hum);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Hum:");
}

```

Gambar 4 Memasukkan Program *Library* Ke Arduino
(Sumber : Data Peneliti, 2023)

Perancangan alat menggunakan *fritzing* dibuat ketika alat sudah jadi, tidak terjadi kesalahan dan dibuatlah perancangannya. Berikut ini adalah Rangkaian *Hardware* Keseluruhan dengan *fritzing*:

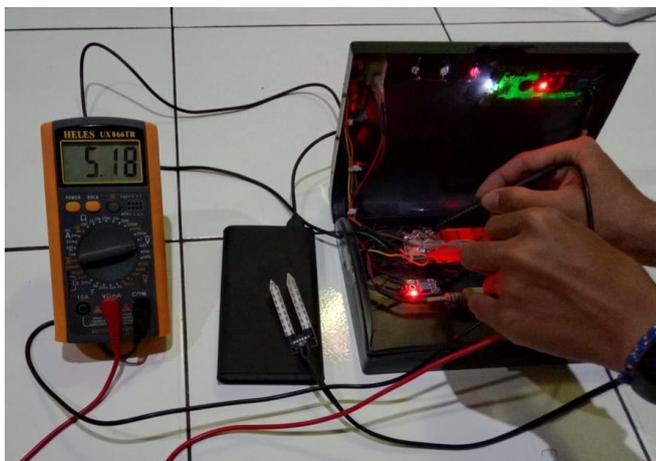


Gambar 5 Rangkaian Alat Keseluruhan

4. RESULT AND ANALYSIS

4.1 Hasil dan Pengujian

Pada gambar 4.24 adalah bentuk jadi dari alat ukur kelembapan tanah. Setelah dilakukan uji coba maka sistem dapat di aplikasikan/diterapkan pada box. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tegangan output dari power suplay (powerbank), pengukuran tegangan menggunakan multimeter digital. Setelah dilakukan pengukuran, peneliti mendapatkan nilai tegangan power suplay yaitu sebesar 5 volt. Dengan begitu power suply tidak akan merusak rangkaian alat yang sudah dibuat.



Gambar 6 Tegangan power suplay

(Sumber : Data Peneliti, 2023)

Pengujian sensor ini bekerja dengan sistem analog, sehingga dihubungkan ke Pinanalog di arduino. Sementara Pin GND pada arduino berfungsi sebagai jalurmasukan *ground*. Kabel USB pada arduino dihubungkan pada *port* USB pada *powersuply* (*powerbank*) dengan tujuan untuk memberikan daya pada arduino untuk dapat bekerja. Pengujian Alat Ukur kelembapan Tanah dengan Menggunakan sensor *soil moisture yl-69* Berbasis *Arduino* dilakukan pada 20 titik dalam satu petak sawah anggota Gapoktan Dukuh Tambakroto.

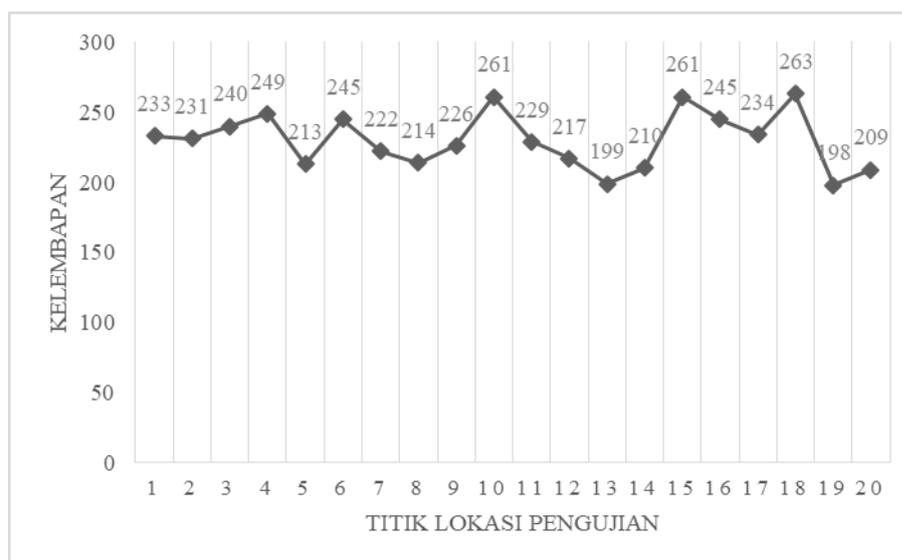
Berikut adalah data sensor ketika mendeteksi kelembaban pada satu petak sawah anggota Gapoktan Dukuh Tambakroto :

Tabel 1 Hasil Pengujian *Soil Moisture* Pada Sawah

(Sumber : Data Peneliti, 2023)

No	Lokasi	Nilai Kelembapan	Keterangan
1.	Titik 1	233	Basah
2.	Titik 2	231	Basah
3.	Titik 3	240	Basah
4.	Titik 4	249	Basah
5.	Titik 5	213	Basah
6.	Titik 6	245	Basah
7.	Titik 7	222	Basah
8.	Titik 8	214	Basah
9.	Titik 9	226	Basah
10.	Titik 10	261	Basah
11.	Titik 11	229	Basah

12.	Titik 12	217	Basah
13.	Titik 13	199	Basah
14.	Titik 14	210	Basah
15.	Titik 15	261	Basah
16.	Titik 16	245	Basah
17.	Titik 17	234	Basah
18.	Titik 18	263	Basah
19.	Titik 19	198	Basah
20.	Titik 20	209	Basah



Gambar 7 Nilai kelembapan Tanah Pada Satu Petak Sawah
(Sumber : Data Peneliti, 2023)

Dari hasil data pengukuran pada grafik yang ditampilkan diatas, setiap peralihan antara titik pengukuran satu ke yang lainnya menunjukkan hasil yang berbeda.

5. CONCLUSION

Dari perancangan dan pengujian alat pendeteksi kelembaban dan suhu pada tanah dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor soil moisture yang digunakan untuk mengukur kelembaban tanah dengan penambahan air untuk menaikkan kelembaban tanah tersebut, data yang didapat cukup akurat sesuai dengan spesifikasi module sensor soil moisture tersebut. Dimana hasil pembacaan sensor menunjukkan nilai kelembaban tanah jika volume air didalam tanah meningkat. Selain itu pembacaan sensor juga menunjukkan peningkatan kelembaban tanah .
2. Dalam aplikasi alat pendeteksi kelembaban tanah dapat disimpulkan bahwa ketika sensor mendeteksi kelembaban tanah yang divariasikan dengan penambahan air ,Maka Mikrokontroler akan menampilkan data ke LCD, LED dan buzzer.
3. Setelah dilakukan pengujian alat pendeteksi kelembaban dan suhu pada tanah berbasis arduino dengan memanfaatkan soil moisture bekerja dengan baik (berhasil) dalam mengukur dan mendeteksi kelembaban sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al-Bahra Bin Ladjamudin, 2015; “Analisis dan Desain Sistem Informasi”, Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [2] Abdul Kadir, 2014; “Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi”, Andi. Yogyakarta.
- [3] Hoffman, J. 2018. ‘Mastering Arduino’. Birmingham: Packt Publishing, Ltd.

- [4] Junaidi., Dwi Prabowo, Yulian. 2018. "Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis ARDUINO". Aura : Bandar Lampung.
- [5] Pressman, R.S., 2015. "Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktisi Buku I", Andi. Yogyakarta.
- [6] Risal, Ahmad., 2017. "Mikrokontroler dan Interface". Buku Ajar Pendidikan Teknik Komputer Universitas Negri Makasar. Makasar.
- [7] Santoso, Hari, 2015 "Panduan Praktis : Arduino Untuk Pemula". Elang Sakti. Trenggalek.
- [8] Tamam, MH Badrut, 2016. "Kadar Lengas atau Kelembaban Tanah". Generasi Biologi. Yogyakarta.
- [9] Yahwe, C. P., Isnawaty, & Aksara, L. F. 2016. "Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui SMS Berdasarkan HasilL Penyiraman Tanaman : Studi Kasus Tanaman Cabai dan Tomat',semanTIK. Vol 2 (1): 98.