

PENERAPAN SIMULASI ALAT UKUR PENDETEKSI KELEMBABAN TANAH MENGGUNAKAN PERANGKAT MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

Muhammad Ridwan Effendi¹, Mohammad Narji²

jundi79@gmail.com¹, narji.aji@yahoo.com²

Program Studi Sistem Informasi¹, Program Studi Teknik Informatika²,

Universitas Mohammad Husni Thamrin, Jl. Raya Pondok Gede No.23-25, Jakarta^{1,2}

Abstrak

Pengukuran merupakan hal yang sangat penting dalam dunia ilmu pengetahuan khususnya di dalam ilmu teknik. Pengukuran dalam ilmu teknik digunakan sebagai sistem proteksi atau sistem kendali suatu proses. Pengukuran berperan penting dalam membantu pekerjaan manusia dan memberikan manfaat kemudahan bagi para teknisi dalam menentukan nilai besaran suatu kuantitas atau variable. Pengukuran yang dimaksud adalah untuk mengetahui kelembaban tanah. Karena dengan mengetahui kelembaban tanah yang akurat, maka berpengaruh pada keberlangsungan dari tanaman yang ditanam pada tanah tersebut. Mengingat pengukuran ini sangat penting maka diperlukan alat ukur yang dapat mendeteksi kelembaban tanah yang akurat sehingga dapat dihasilkan tanaman yang sehat, pertumbuhannya sesuai yang diharapkan. Untuk penelitian ini kami bermaksud untuk melakukan pembuatan alat ukur pendeteksi kelembaban tanah dengan menggunakan perangkat mikrokontroler Arduino Uno. Dalam metode penelitian ini akan diuraikan tahapan penelitian meliputi metode pengembangan sistem, lokasi penelitian, serta teknik pengumpulan data. Hasil dari penelitian ini adalah pembacaan nilai sensor adalah basah, lembab dan kering sesuai dengan nilai *range* Data Analog yang telah ditetapkan. Yaitu Kondisi basah ketika mendapatkan keluaran dengan *range* batas bawah yaitu 150 dan batas atas 339, kondisi lembab ketika mendapatkan keluaran dengan *range* batas bawah 340 batas atas 475, kondisi Kering ketika mendapatkan nilai sensor dengan *range* batas bawah yaitu 476 dan batas atas 1023.

Kata kunci: Penerapan Simulasi, Pendeteksi Kelembaban, Mikrokontroler

Abstract

Measurement is very important in the world of science, especially in engineering. Measurement in engineering is used as a protection system or control system for a process. Measurements play an important role in helping human work and provide the convenience of technicians in determining the value of a quantity or variable. The measurement in question is to determine soil moisture. Because by knowing the soil moisture accurately, it affects the sustainability of plants planted on the soil. Considering that this measurement is very important, it is necessary to have a measuring instrument that can detect soil moisture accurately so that healthy plants can be produced, as expected. For this research, we intend to make a measuring instrument for detecting soil moisture using an Arduino Uno microcontroller device. In this research method, the stages of the research will be described as the system development method, research location, and data collection techniques. The results of this study are the reading of the sensor value is wet, moist and dry in accordance with a predetermined Analog Data range value. Namely Wet conditions when getting output with a lower limit range of 150 and upper limit 339, humid conditions when getting output with a lower limit range 340 upper limit 475, Dry conditions when getting a sensor value with a lower limit range is 476 and upper limit 1023.

Keywords: Application of Simulation, Humidity Detection, Microcontroller

PENDAHULUAN

Teknologi dan elektronika pada akhir-akhir ini berkembang pesat. Hampir seluruh aspek kehidupan manusia sehari-hari telah tercakupi oleh peralatan-peralatan dengan sistem teknologi dan elektronika baik yang menggunakan sistem kontrol analog maupun digital misalnya dalam proses pengukuran. Pengukuran yang terintegrasi termasuk salah satu dari perkembangan teknologi dan elektronika saat ini. Pengukuran merupakan hal yang sangat penting dalam dunia ilmu pengetahuan khususnya di dalam ilmu teknik. Pengukuran dalam ilmu teknik digunakan sebagai sistem proteksi atau sistem kendali suatu proses. Pengukuran berperan penting dalam membantu pekerjaan manusia dan memberikan manfaat kemudahan bagi para teknisi dalam menentukan nilai besaran suatu kuantitas atau variabel. Suhu tanah adalah suatu sifat tanah yang sangat penting secara langsung mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan juga terhadap kelembaban, struktur, aktivitas mikrobial dan enzimatis, sisa tanaman, dan ketersediaan hara-hara tanaman.

Tingkat kelembaban tanah yang tinggi dapat menimbulkan permasalahan dan keadaan tanah yang terlalu lembab mengakibatkan kesulitan dalam melakukan kegiatan permanen hasil pertanian atau kehutanan yang menggunakan alat-alat mekanik. Kelembaban tanah digunakan untuk manajemen sumber daya air, peringatan awal kekeringan, penjadwalan irigasi dan perkiraan cuaca. Pengukuran kelembaban tanah secara akurat dan tepat waktu merupakan kegiatan yang sangat penting dalam memantau bencana alam khususnya banjir dan kekeringan dan pengukuran kelembaban tanah menggunakan sensor YL-69. Berdasarkan referensi proses kehidupan biji-bijian, akar tanaman dan mikroba tanah, Kelembaban tanah yang tinggi dapat menimbulkan

permasalahan dalam hal kegiatan pemanenan hasil pertanian atau kehutanan yang menggunakan alat-alat mekanik. Informasi kelembaban tanah juga dapat dipergunakan untuk manajemen sumber daya air, peringatan awal kekeringan, penjadwalan irigasi, dan perkiraan cuaca. Selain itu kelembaban tanah penting bagi para pakar pertanian.

Kerangka Teori

Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Insani (2008) yang berjudul “**Metode Pengontrolan Motor Dengan Sinyal GSM Pada Aplikasi Palang Pintu Kereta Api**”. Penelitian ini membahas tentang pengontrolan palang pintu kereta api dengan menggunakan sinyal GSM sebagai input. Sistem ini juga menggunakan GPS (Global Positioning Sistem), GIS (Geographic Information Sistem), VTS (Vehicle Tracking Sistem) jadi kita dapat mengontrol sistem ini melalui jalur komunikasi dari jarak jauh. Cara kerja pengontrolan adalah dengan pengiriman sinyal ke perangkat GSM dan mikrokontroler, kemudian dilakukan pengontrolan palang pintu kereta oleh mikrokontroler, dan adanya sinyal feed-back jika terjadi kegagalan pengontrolan.

Landasan Teori

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), Definisi dari penerapan adalah proses, cara, perbuatan, menerapkan.

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), Definisi dari Simulasi adalah metode pelatihan yang meragakan sesuatu dalam bentuk tiruan yang mirip dengan keadaan yang sesungguhnya.

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), Definisi dari Alat ukur adalah perkakas untuk mengukur (mencocokkan atau mengetahui jarak,

bobot, luas, panas, getaran, kecepatan, tegangan, tekanan, volume, dan sebagainya).

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), Definisi dari Pendeteksi adalah proses, cara, perbuatan mendeteksi; pelacakan.

Menurut Jamulya dan Suratman (1993: 20), Kelembaban tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori – pori **tanah** yang berada di atas water table.

Menurut Arnold (1999: 30), Kelembaban tanah merupakan salah satu variabel kunci pada perubahan dari air dan energi panas di antara permukaan dan atmosfer melalui evaporasi dan transpirasi.

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), Definisi dari Perangkat adalah alat perlengkapan.

Mikrokontroler ArduinoUno

Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega 328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu *men-support* mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



Gambar Arduino Uno

(Sumber:<http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno/>)

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan ketika memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan board mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian loader terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial.

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program.

Dalam board kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. Dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16. Sifat open source arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan board ini, karena dengan sifat open source komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan kita bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran. Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler.

Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Perancangan ini telah dilakukan pada bulan Januari sampai Mei 2020 di Laboratorium Terpadu Universitas MH.Thamrin

Alat dan Bahan

Alat yang Digunakan

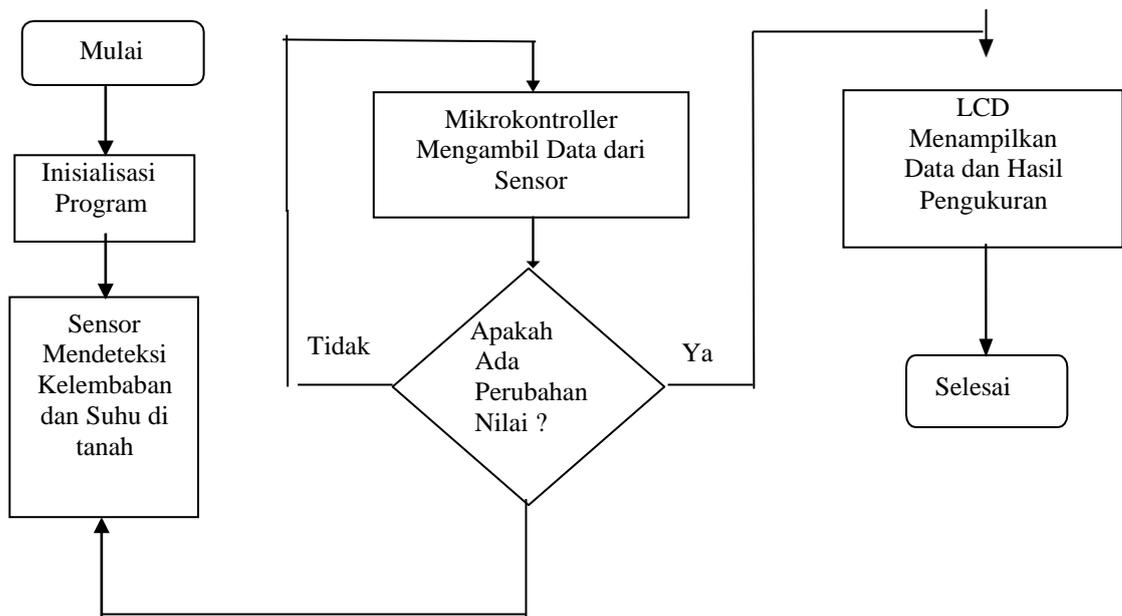
1. Satu set komputer berfungsi untuk pengelolaan data dan pemrograman
2. Bor listrik berfungsi untuk melubangi material
3. Solder berfungsi untuk mencairkan timah dan menyambungkan beberapa komponen elektronik
4. Obeng berfungsi untuk memasang baut dan mur
5. Mesin potong triplek berfungsi untuk memotong triplek dan akrilik
6. Attractor berfungsi sebagai alat penyedot timah pada PCB

Bahan yang Digunakan

1. Arduino Uno berfungsi sebagai mikrokontroler
2. Sensor SHT-10 berfungsi untuk mendeteksi kelembaban padatan tanah
3. LCD (Liquid Crystal Display) berfungsi untuk menampilkan status kerja alat
4. Regulator berfungsi untuk memberikan supply tegangan keseluruhan rangkaian yang ada
5. LED (Light Emitting Diode) berfungsi sebagai indikator pembacaan sensor
6. Resistor (10 k) berfungsi untuk menghambat tegangan yang masuk

Alur Proses Pendeteksi Kelembaban Tanah

Alur Proses Sistem Pendeteksi Kelembaban Tanah

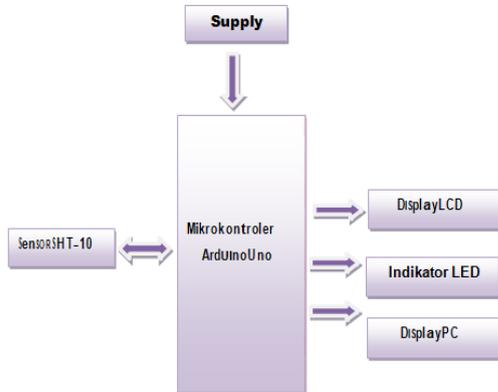


Gambar Alur Proses Pendeteksi Kelembaban Tanah

Proses pengukuran kelembaban tanah dapat dilakukan secara otomatis oleh program. Sensor akan mendeteksi kelembaban dan suhu di tanah, lalu arduino akan mengambil data dari sensor dan sistem akan mengecek apakah ada perubahan nilai kelembaban tanah dan nilai data kelembaban tanah tersebut

masuk pada kategori kering, atau basah. Jika ya LCD akan menampilkan data dan hasil pengukuran, jika tidak sensor akan mendeteksi

Spesifikasi Sistem



Gambar 3.2 Blok Diagram Umum Sistem

Fungsi TiapBlok

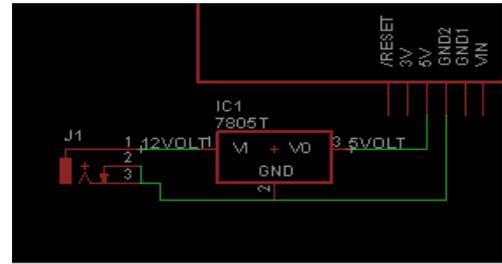
1. Blok Mikrokotrolle rarduino uno: Mengkonversi data dari sensor dan modul GSM Wavecom
2. Blok Sensor SHT10: Sebagai input sensor untuk mendeteksi kelembaban dan suhu di tanah
3. Indikator LED: Sebagai indicator pembacaan sensor
4. Blok LCD: Sebagai Output tampilan
5. Supply: Sebagai penyedia sumber arus listrik ke system dansensor
6. Blok PC: Sebagai tampilan komunikasi serial kekomputer

Rangkaian KeseluruhanSistem

Rangkaian keseluruhan sistem dari alat pendeteksi kelembaban tanah dibagi menjadi 3 bagian yaitu: *power supply*, *bagian input (sensor)*, dan *bagian output*. Bagian power supply merupakan input tegangan dari baterai. Bagian input terdiri dari 1 buah input yaitu sensor SHT-10. Bagian output terdiri dari LCD, PC, dan LED.

Rangkaian Penstabil Tegangan(Regulator)

Rangkaian ini berfungsi untuk memberikan supplay tegangan keseluruh rangkaian yang ada. Keluaran rangkaian regulator ini yaitu 5 volt, keluaran 5 volt.



Gambar 3.3 Rangkaian Regulator

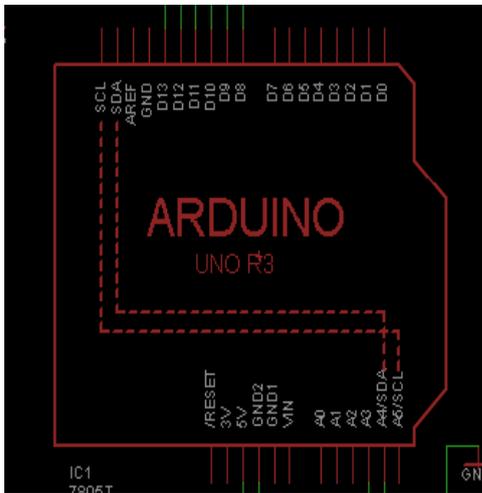
Adaptor yang digunakan yaitu adaptor 12 volt, adaptor berfungsi untuk menurunkan tegangan dari 220 volt AC menjadi 12 volt DC. Regulator tegangan 5 volt (LM7805) digunakan agar keluaran yang dihasilkan tetap 5 volt walaupun terjadi perubahan pada tegangan masuknya. LED sebagai indikator.

RangkaianArduino

Rangkaian Arduino adalah mikrokontroler berbasis ATmega328. Uno memiliki 14 pin digital input / output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Arduino dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor atau baterai.

Arduino berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal tidak menggunakan FTDI chip driver USB-to-serial. Sebaliknya, fitur ATmega328 diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Revisi 2 dari arduino memiliki resistor pulling 8U2 HWB yang terhubung ke tanah, sehingga lebih mudah untuk menggunakan mode DFU. Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Untuk sumber daya Eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai.

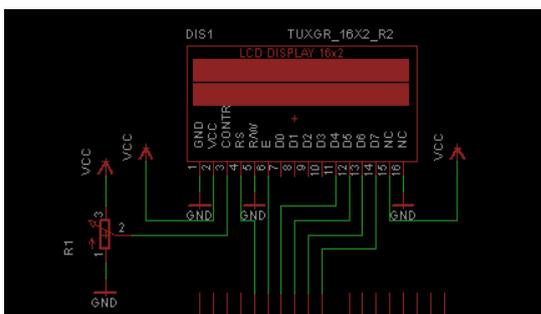
Adaptor ini dapat dihubungkan dengan memasukkan 2.1mm jack DC ke colokan listrik board. Baterai dapat dimasukkan pada pin header Gnd dan Vin dari konektor daya.



Gambar Rangkaian Arduino

Rangkaian Sensor SHT10

Pin A3 arduino dihubungkan ke kaki 3, scl pada SHT10, Pin A5 atau SDA (data) arduino dihubungkan ke kaki 2, Pin A4 (clock) pada SHT10 juga diberi pull up resistor 10 k dan dihubungkan dengan kapasitor 1uF. Vcc pada sensor SHT10 dihubungkan ke kaki 4 Gnd pada sensor SHT10 dihubungkan ke kaki .

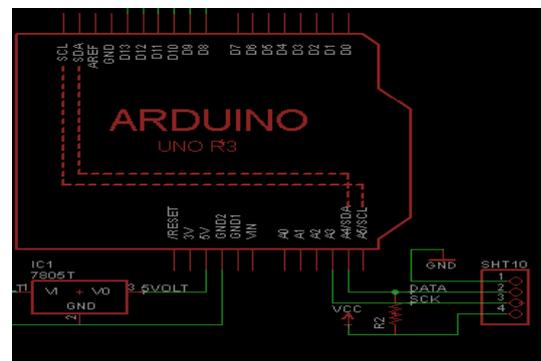


Gambar Rangkaian Sensor SHT10

Rangkaian Bagian Output Rangkaian LCD (Liquid Crystal Display)

Pada alat ini, display yang digunakan adalah LCD(Liquid Crystal

Display) 16 x 2. Untuk blok ini tidak ada komponen tambahan karena arduino dapat memberikan data langsung ke LCD, pada LCD Hitachi-M1632 sudah terdapat driver untuk mengubah data ASCII output mikrokontroler menjadi tampilan karakter. Pemasangan potensiometer sebesar 10 KΩ untuk mengatur kontras karakter yang tampil. Gambar 3.6 berikut merupakan gambar rangkaian LCD yang dihubungkan ke mikrokontroler.

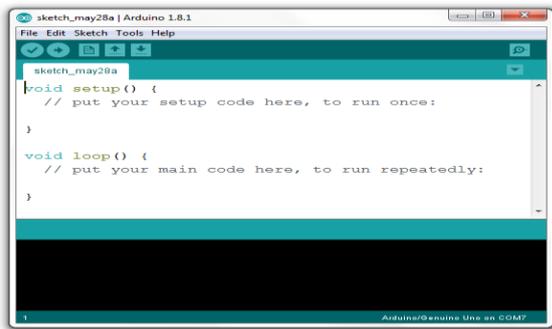


Gambar Rangkaian LCD yang dihubungkan ke arduino

Rangkaian ini terhubung ke PB.0-PB.6, yang merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu sebagai Timer/Counter, komparator analog dan SPI mempunyai fungsi khusus sebagai pengiriman data secara serial. Sehingga nilai yang tampil pada LCD display akan dapat dikendalikan oleh Arduino Uno.

Software pemrograman dan program pendeteksi kelembaban tanah pada tanaman cabai dengan sensor SHT-10. Software Arduino.cc1.8.1

Bahasa C merupakan salah satu bahasa yang cukup populer dan handal untuk pemrograman mikrokontroler. Dalam melakukan pemrograman mikrokontroler diperlukan suatu software pemrograman, salah satunya yang mendukung bahasa C adalah Arduino.cc. Software Arduino.cc hanya digunakan untuk mikrokontroler keluarga arduino saja.



Gambar Software Arduino.cc

Program Pendeteksi Kelembaban Tanah

Persiapan pertama sebelum memasukkan program adalah menghubungkan mikrokontroler arduino dengan PC melalui USB port. Langkah berikutnya adalah membuka software arduino.cc, dan melakukan penulisan program pada software, berikut ini adalah program yang di tuliskan pada software:

```
#include <LiquidCrystal.h> #include <SHT1x.h>
#define dataPin A5
#define clockPin A4 LiquidCrystal
lcd(13,12,7,6,5,4); SHT1x feli(dataPin,
clockPin); void setup()
{
Serial.begin(9600); Serial.println("Arduino
SHT10"); lcd.begin(16, 2);
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Arduino SHT10");
delay(1000);
pinMode(9, OUTPUT); pinMode(10, OUTPUT);
pinMode(11, OUTPUT);
}
void loop()
{
float temp_c; float humidity;

temp_c = feli.readTemperatureC(); humidity =
feli.readHumidity(); Serial.print("DATA");
Serial.print(","); Serial.print("TIME");
Serial.print(","); Serial.print(temp_c);
Serial.print(","); Serial.println(humidity);
// Serial.print("Suhu:");

// Serial.print(temp_c, DEC);

// Serial.println(" celsius"); lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("Suhu: ");
lcd.setCursor(6, 0); lcd.print(temp_c,2);
// Serial.print("RH : ");

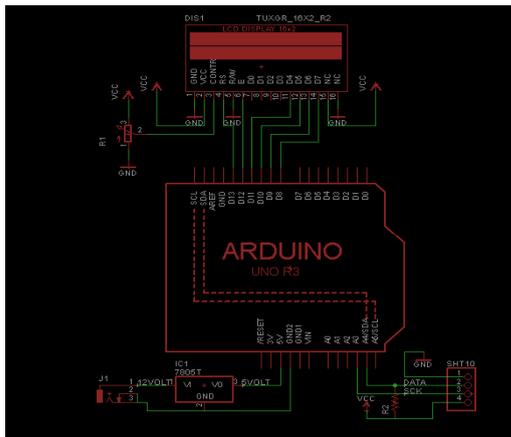
//Serial.print(humidity);
```

```
//Serial.println(""); lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Rh: "); lcd.setCursor(10, 1);
lcd.print(""); lcd.setCursor(4, 1);
lcd.print(humidity,2); delay(60000);
if
(humidity >= 70) { digitalWrite(11,HIGH);
digitalWrite(10, LOW); digitalWrite(9,LOW);}
else
if (humidity >= 50) { digitalWrite(10, HIGH);
digitalWrite(11, LOW); digitalWrite(9,LOW);}
else
{digitalWrite(9, HIGH); digitalWrite(11, LOW);
digitalWrite(10, LOW);}
}
```

Rangkaian Hubungan Keseluruhan SistemAlat

Pada alat ini akan mengulas tentang bagaimana cara melakukan pengukuran kelembaban dan suhu tanah dengan menggunakan board Arduino Uno dan sensor SHT10. SHT10 merupakan sensor kelembaban dan suhu. Sensor SHT10 memiliki rentang jangkauan pengukuran mulai dari 0 % hingga 100 % untuk tingkat kelembaban, dan -40°C hingga 123,8°C untuk suhu. Selain itu sensor SHT10 memiliki ketetapan (akurasi) pengukuran suhu hingga 0,5°C dan ketepatan (akurasi) pengukuran kelembaban relatif hingga 4,5%RH. Konfigurasi pin dari SHT10 ialah Pin 1 untuk GND, Pin 2 untuk Serial Data, Pin 3 Serial Clock, dan Pin 4 VCC 5V

Tampak pada gambar Arduino dengan SHT10, bahwa pin 3 SHT10 terhubung dengan Pin A3arduinoatau SCK, sedangkan pin 2SHT10 terhubung dengan Pin A4 arduino atau SDA dan pin 2SHT10 jugaterhubungdengan resistor 10 k, kapasitor 1uf dan ground.



Gambar Rangkaian Arduino Uno Beserta Sensor

Hasil dan Pembahasan Pengujian Rangkaian Regulator

Pengujian rangkaian regulator ini bertujuan untuk mengetahui tegangan yang dikeluarkan oleh rangkaian tersebut, dengan mengukur tegangan keluaran dari output regulator 7805 dengan menggunakan multimeter digital. Setelah melakukan pengukuran maka diperoleh besarnya tegangan keluaran sebesar 5 volt. Dengan begitu dapat dipastikan bahwa apakah terjadi kesalahan terhadap rangkaian atau tidak.



Gambar Tegangan Output Ic Regulator 7805

Pengujian Rangkaian Mikrokontroler Arduino Uno

Pemrograman menggunakan mode ISP (In System Programming) mikrokontroler harus dapat diprogram langsung pada papan rangkaian dan rangkaian mikrokontroler harus dapat dikenali oleh program Arduino.cc. Pada pengujian ini berhasil dilakukan dengan dikenalnya jenis mikrokontroler oleh program downloader yaitu Arduino Genuino/Uno. Apabila Chip Signature sudah dikenali dengan baik dan dalam waktu singkat, bisa dikatakan rangkaian mikrokontroler Arduino Uno R3 bekerja dengan baik dengan mode ArduinoISP-nya

Pengujian Sensor SHT10

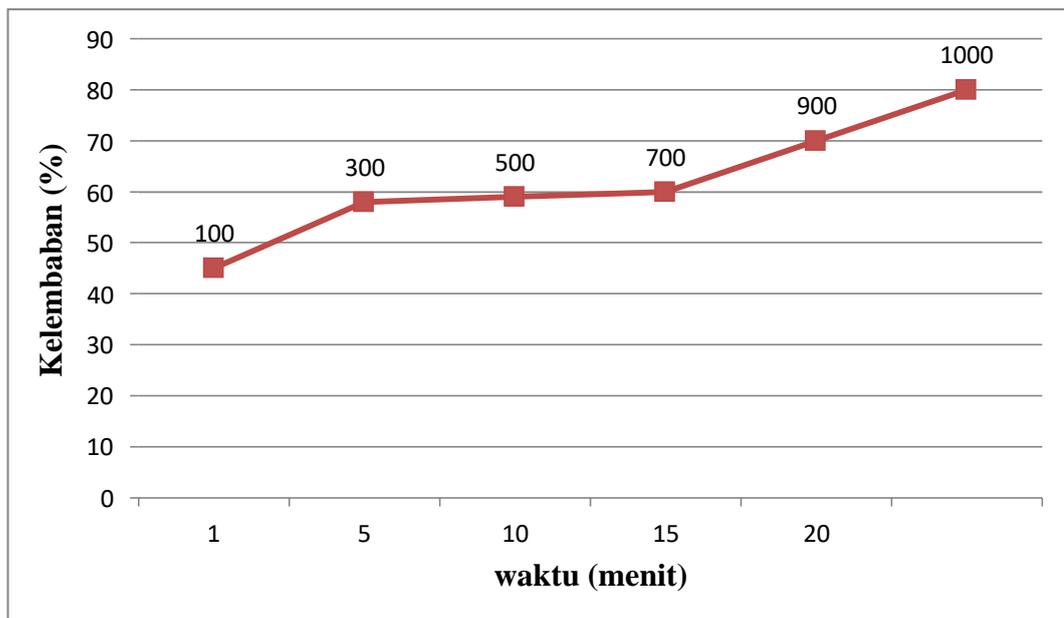
Sensor ini bekerja dengan sistem analog, sehingga dihubungkan ke Pin analog di arduino. Sementara Pin GND pada arduino berfungsi sebagai jalur masukan *ground*. Kabel USB pada arduino dihubungkan dengan port USB laptop dengan tujuan untuk komunikasi serial dengan laptop dan memberikan daya pada arduino agar tetap bekerja. Pengujian Alat Ukur kelembaban dan Suhu Tanah Dengan Menggunakan Sensor SHT10 Berbasis Mikrokontroler ATmega328 dilakukan pada tanah 2 kg pada keadaan kelembaban 20%, dengan pengambilan data pembacaan selama 20 menit setiap diberi tambahan variasi air, penambahan variasi air dari 200 ml sampai dengan 1000 ml.

Berikut adalah data sensor ketika mendeteksi kelembaban pada tanah:

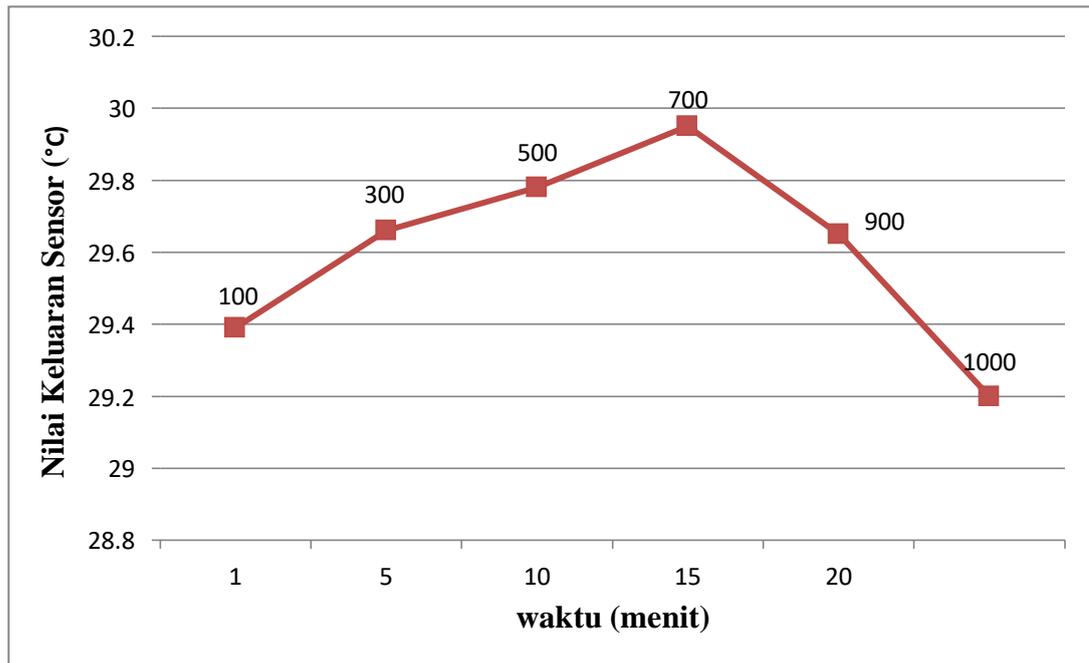
Tabel Hasil Pengujian kelembaban pada tanah

Volume air	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Kelmbaban (RH %)
100 ml	1	29.39	45
	5	30.01	55
	10	29.94	56
	15	29.83	56
	20	29.70	56
300 ml	1	29.70	56
	5	29.66	58
	10	29.66	58
	15	29.62	59
	20	29.59	60
500 ml	1	29.59	60
	5	29.74	60
	10	29.78	59
	15	29.78	59
	20	29.80	59
700 ml	1	29.80	59
	5	29.92	60
	10	29.98	59
	15	29.95	59
	20	29.97	60
900 ml	1	29.97	60

	5	29.91	61
	10	29.85	65
	15	29.75	68
	20	29.65	70
1000 ml	1	29.65	70
	5	29.60	74
	10	29.54	76
	15	29.18	80
	20	29.20	80



Gambar Grafik Nilai keluaran kelembaban tanah (%)



Gambar Grafik Nilai keluaran suhu tanah (°C)

Dari hasil pengukuran pada grafik diatas setiap penambahan variasi air maka kelembaban tanah akan mengalami peningkatan dan suhu tanah akan mengalami penurunan. hal ini dikarenakan di karenakan kelembabn dan suhu berbanding terbalik.

Pengujian Alat Ukur Kelembaban dan Suhu

Pengujian sensor kelembaban dan suhu tanah di lakukan dengan melakukan penelitian pada 2 kg tanah yang sudah dikeringkan terlebih dahulu, tanah di letakan pada suatu wadah, dan tanah ditambahkan variasi air setiap 100 ml, 300 ml, 500 ml, 700 ml, 900 ml, dan 1000 ml. Setiap penambahan variasi air dilakukan pengukuran selama 20 menit dengan sensor seperti gambar dibawah ini:



Gambar Penambahan air untuk meningkatkan kelembaban tanah

Sensor SHT10 akan mendeteksi kelembaban dan suhu tanah dan hasilnya akan ditampilkan pada LCD. Pada penelitian ini juga dihubungkan ke PC dan hasil data akan tampil pada PC. Penelitian ini dilakukan dengan menambahkan variasi air untuk membandingkan data tanah kering dan data tanah yang diberi variasi air.

Pengujian Rangkaian *Liquid Crystal Display (LCD) 16x2*

Bagian ini hanya terdiri dari sebuah LCD dot matriks 16x2 karakter yang

berfungsi sebagai tampilan hasil pengukuran dan tampilan dari beberapa keterangan. LCD dihubungkan langsung ke Port B dari mikrokontroler yang berfungsi mengirimkan data hasil pengolahan untuk ditampilkan dalam bentuk alfabet dan numerik pada LCD. Display karakter pada LCD diatur oleh pin EN, RS dan RW: Jalur EN dinamakan Enable. Jalur ini digunakan untuk memberitahu LCD bahwa anda sedang mengirimkan sebuah data. Untuk mengirimkan data ke LCD, maka melalui program EN harus dibuat logika low "0" dan set (high) pada dua jalur kontrol yang lain RS dan RW. Jalur RW adalah jalur kontrol Read/Write. Ketika RW berlogika low(0), maka informasi pada bus data akan dituliskan pada layar LCD. Ketika RW berlogika high "1", maka program akan melakukan pembacaan memori dari LCD. Sedangkan pada aplikasi umum pin RW selalu diberi logika low (0)

Berdasarkan keterangan di atas maka kita sudah dapat membuat program untuk menampilkan karakter pada display LCD seperti pada gambar 4.2. Adapun program yang diisikan ke mikrokontroler untuk menampilkan karakter pada display LCD adalah sebagai berikut:

```
#include <LiquidCrystal.h> LiquidCrystal lcd(13,
12, 7, 6, 5, 4);

void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("program");
  lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("pengujian lcd");
}
void loop() {
}
```



Gambar Pengujian LCD

Pengujian LED

Pengujian ini dilakukan dengan cara melihat status LED apakah aktif atau tidak saat sensor SHT 10 mendeteksi adanya kelembaban pada tanah. Dari pengujian didapatkan hasil yaitu :

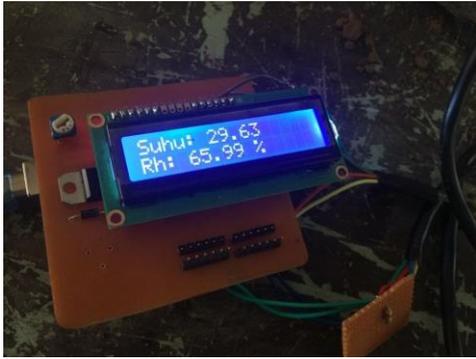
Apabila nilai ≥ 70 pin 11 HIGH, pin 10 dan 9 LOW, maka led berwarna hijau menyala.



Gambar Pengujian led berwarna hijau

Apabila nilai ≥ 50 pin 10 HIGH, pin 11 dan 9 LOW, maka led berwarna biru menyala.

Apabila nilai < 50 pin 9 HIGH, pin 11 dan 10 LOW, maka led berwarna merah menyala.



Gambar Pengujian led berwarna merah

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: Alat ukur suhu tanah, kelembaban tanah, dan resistansi dapat bekerja dengan baik. Pengukuran di

tanah regosol Pantai Marina rata-rata presentase perbedaan baca suhu tanah mencapai 3,48% dan kelembaban tanah sekitar 0-29%. Pengukuran di tanah alluvial Banjir Kanal Barat rata-rata presentase perbedaan baca suhu tanah sebesar -0,44% dan kelembaban tanah sekitar 29,42-48,87%. Pengukuran tanah litosol di Candi Gedungsongo Ungaran rata-rata presentase perbedaan baca suhu tanah mencapai -1,27% dan kelembaban tanah sekitar 68,42-92,86%. Pengukuran resistansi rata-rata presentase perbedaan baca 0,6%. Alat ukur suhu tanah, kelembaban tanah dan resistansi dirancang dengan baik dan layak sesuai uji kelayakan oleh pakar atau ahli dengan nilai nilai 86,67% diatas batas minimal kategori layak yaitu 70%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arduino. (2019). © 2019 Arduino. Retrieved 02 2, 2020, from <https://store.arduino.cc/usa/arduino-nano>
- Caesar Pats Yahwe, 2016. Tugas akhir “Rancang bangun *prototype system* monitoring kelembaban tanah Melalui sms berdasarkan hasil penyiraman tanaman “studi kasus tanaman cabai dan tomat” Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo Kendari.
- M. Havif, 2017. Tugas Akhir “Rancang Bangun Sistem Pemantau Suhu Kelembaban Konsentrasi Gas Metan Terhadap Tanaman Padi”. Fakultas Teknik Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Nurhalimah Nasution. 2018. Tugas Akhir “Pendeteksian kelembaban tanah menggunakan Sistem sensor tenaga surya berbasis sensor sht 10 Dan mikrokontroler arduino uno” Departemen Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara Medan.
- Setiawardhana. 2016. 19 Jam Belajar Cepat Arduino. Bumi Aksara.Jakarta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Wicaksono, M. F. & Hidayat, 2017. *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino*. Edisi Pertama. Bandung: Informatika Bandung.

Yohandri & Asrizal, 2016. *Elektronika Dasar 1: Komponen, Rangkaian, dan Aplikasi*. Edisi Pertama. Jakarta: Kencana.

<http://www.geraicerdas.com/sensor/temperature/digital-temperature-ds18b20-waterproof-detail> Diakses pada Tanggal : 01/02/2020, Pukul : 13:45

https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/SHT1x_datasheet.pdf Diakses pada Tanggal : 01/2/2020, Pukul : 15:15