

Purwarupa Alat Penyiram Tanaman Otomatis menggunakan Sensor Kelembaban Tanah dengan Notifikasi *Whatsapp*

Yophyana Firman Hidayat^{1*}, Ade Hendri Hendrawan¹, Ritzkal¹.

¹Laboratorium Net Centric Computing, Teknik Informatika, Fakultas Teknik & Sains, Universitas Ibn Khaldun, Kota Bogor, Jl. Sholeh Iskandar, Kedung Badak, Kec. Tanah Sereal, 16162

*Corresponding Author : yanayoph@gmail.com

Abstrak

Setiap tanaman akan mengabsorpsi kadar air secukupnya dari tanah untuk pertumbuhannya. Jika tanah telah menjadi kering dan kadar kelembabannya telah direduksi dibawah suatu limit maka tanaman akan mengalami kelayuan, demikian pula jika kadar air dalam tanah berlebihan maka akan menurunkan kadar oksigen di dalam tanah dan menyebabkan gangguan pernafasan pada akar (root respiration), mengurangi volume akar yang menaikkan tahanan untuk mengangkut air dan unsur hara melalui akar serta terbentuknya zat-zat racun. rumusan masalah dari penelitian ini terdiri dari (i) Bagaimana cara mendapatkan notifikasi penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dengan aplikasi *whatsapp*? ,(ii) Bagaimana cara pengujian alat penyiram tanaman otomatis ?. Tujuan dari penelitian ini adalah (i) Dapat memberikan notifikasi penyiram tanaman menggunakan sensor kelembaban tanah dengan aplikasi *whatsapp*, (ii) Dapat mengetahui kelembaban tanah dan di tampilkan pada Lcd. Metode penelitian ini meliputi (i) analisis yang terdiri dari analisis kebutuhan dan analisis cara kerja, (ii) Desain yang terdiri dari desain perangkat keras dan desain jaringan, (iii) implementasi yang terdiri dari implementasi perangkat keras dan implementasi perangkat lunak, (iv) pengujian yang terdiri dari pengujian sensor soil moisture, pengujian lampu led, pengujian lcd, pengujian relay, pengujian pompa air dan pengujian *whatsapp*. Dari hasil pengujian pada alat penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dengan notifikasi *whatsapp* didapatkan hasil pengujian sensor soil moisture didapatkan kelembaban tanah melebihi 6.5 maka secara otomatis pompa air menyala. kesimpulan dari penelitian ini adalah (i) Mendapatkan notifikasi *whatsapp* pada setiap proses penyiraman dari alat penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dan (ii) Memeroleh informasi kelembaban tanah yang di tampilkan melalui Lcd.

Kata kunci: kelembaban tanah, notifikasi, penyiraman, *whatsapp*, tanaman.

Abstract

Each plant will absorb enough water content from the soil for its growth. If the soil has become dry and the moisture content has been reduced below the limit then the plants will experience withering, likewise excessive water content in the soil will reduce oxygen levels in the soil and increase breathing in the roots (root respiration), increase the volume Lifting prisoners to transport air and air through the roots and forming toxic substances. The problem form of this research consists of (i) How to get automatic watering notification using soil moisture sensor with whatsapp application? , (ii) How to test automatic plant sprinklers ?. The purpose of this study is (i) Can provide notification of plant sprinklers using a soil moisture sensor with whatsapp application, (ii) Can find soil moisture and display on the LCD. This research method includes (i) analysis consisting of needs analysis and analysis of work methods, (ii) Design consisting of hardware and network design, (iii) implementation consisting of hardware implementation and software implementation, (iv) testing consisting of soil moisture sensor testing, LED testing, LCD testing, relay testing, air pump testing and whatsapp testing. From the results of testing on automatic plant sprinklers using a soil moisture sensor with whatsapp notification the sensor test results are obtained More than 6.5,

then the pump automatically the water is on. The conclusions of this study are (i) Obtain a whatsapp notification on each watering process from an automatic plant sprinkler using a soil moisture sensor and (ii) Obtain soil moisture information that is opened via LCD.

Keywords: soil moisture, notification, watering, whatsapp

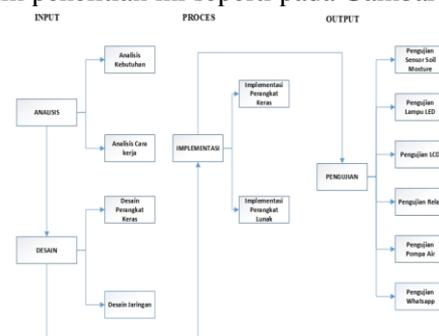
PENDAHULUAN

Setiap tanaman akan mengabsorpsi kadar air secukupnya dari tanah untuk pertumbuhannya. Jika tanah telah menjadi kering dan kadar kelembabannya telah direduksi dibawah suatu limit maka tanaman akan mengalami kelayuan, demikian pula jika kadar air dalam tanah berlebihan maka akan menurunkan kadar oksigen di dalam tanah dan menyebabkan gangguan pernafasan pada akar (root respiration), mengurangi volume akar yang menaikkan tahanan untuk mengangkut air dan unsur hara melalui akar serta terbentuknya zat-zat racun. Oleh sebab itu pemberian air dalam jumlah yang tepat sangat membantu pertumbuhan tanaman (siti nur farida dkk, 2014). Seiring dengan pertumbuhan populasi manusia, hal itu berkaitan erat dengan penyediaan sayuran yang juga semakin meningkat. Sayuran merupakan makanan yang sangat penting dan banyak mengandung nutrisi dan vitamin di dalamnya di antaranya vitamin A, vitamin E, vitamin C dan antara satu sayuran dengan sayuran lainnya tentu saja memiliki kandungan gizi atau nutrisi yang berbeda. Maka kebutuhan sayuran sebagai salah satu sumber makanan juga semakin bertambah, untuk mendapatkan sayuran yang berkualitas perlu dilakukan penyiraman secara rutin. Pengembangan sayuran di Indonesia memiliki beberapa kendala di antaranya yaitu layu dan matinya sayuran di karenakan tanah yang kekeringan. Alat ini dibuat berfungsi untuk menyiram tanaman secara otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dan arduino uno. Sensor pendeteksi kondisi difungsikan untuk setiap perubahan yang terjadi (arief goeritno, Ritzkal dkk, 2016). Berdasarkan PH tanah yang sudah di set sesuai kebutuhan tanaman, Alat ini juga dilengkapi dengan pompa Air guna penyiraman tanaman dan akan berhenti jika tanaman sudah basah atau berdasarkan ph tanah yang sudah di set sesuai kebutuhan tanaman tersebut, Alat ini sangat bermanfaat

bagi manusia sekarang ini, karena dengan alat ini manusia tidak perlu lagi menyiram tanaman secara manual setiap harinya, untuk itu alat ini bisa diaplikasikan pada manusia yang suka menanam sayur-sayuran di antaranya sayur kangkung darat, cabai, bunga di halaman dan di tempat lainnya. Berdasarkan pada latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut. (i) Bagaimana cara mendapatkan notifikasi penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dengan aplikasi whatsapp ?, (ii) Bagaimana cara pengujian alat penyiram tanaman otomatis ?. Tujuan dari penelitian ini adalah (i) Dapat memberikan notifikasi penyiram tanaman menggunakan sensor kelembaban tanah dengan aplikasi whatsapp, (ii) Dapat mengetahui ph tanah dan di tampilkan pada Lcd

METODE

Metode penelitian ini meliputi (i) analisis yang terdiri dari analisis kebutuhan dan analisis cara kerja, (ii) Desain yang terdiri dari desain perangkat keras dan desain jaringan, (iii) implementasi yang terdiri dari implementasi perangkat keras dan implementasi perangkat lunak, (iv) pengujian yang terdiri dari pengujian sensor soil moisture, pengujian lampu led, pengujian lcd, pengujian relay, pengujian pompa air dan pengujian whatsapp. Metode yang digunakan dalam penelitian ini seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

1. Analisis

Dilakukan analisis perangkat keras dalam membuat alat penyiram tanaman otomatis kita membutuhkan beberapa perangkat keras yang di perlukan sebagai *input, proses* dan *output*. Dilakukan juga Analisis perangkat lunak dalam membuat Alat penyiram tanaman otomatis membutuhkan beberapa perangkat lunak yang di perlukan untuk mendukung membuat sebuah program.

2. Desain

Tahapan desain yang terdiri dari diagram blok keseluruhan, rangkaian hardware dan desain jaringan. Tahapan ini bertujuan untuk memberikan gambaran proses jaringan dan komunikasi data dalam penelitian ini.

3. Implementasi atau penerapan

Tahapan implementasi atau penerapan terdiri dari 2 yaitu penerapan perangkat keras dan penerapan perangkat lunak. Penerapan perangkat keras dalam penelitian ini berupa rangkaian Arduino Uno, Relay, Sensor Soil Moisture, *LED*, *LCD* dan Pompa Air. Sedangkan penerapan perangkat lunak dalam penelitian ini yang terdiri dari pembuatan program atau *sourcecode* arduino untuk menjalankan kinerja arduino dan pembuatan *syntak php* untuk menghubungkan Arduino dengan *whatsapp*.

4. Pengujian

Pada tahapan ini dilakukan berbagai pengujian yang telah di implementasikan pada tahap sebelumnya, tahapan ini dilakukan dengan (i) Pengujian Sensor Soil Moisture Pengujian sensor untuk mendeteksi Ph tanah menggunakan sensor moisture sebagai pendeteksi apakah tanah kering atau lembab dan juga sebagai sensor untuk *input-an* tampil pada *LCD* berapa Ph tanah tersebut.(ii) Pengujian *LED* menggunakan *LED* 5 mm sebagai indikator *LED* hijau dan *LED* merah. (iii) Pengujian Relay untuk menyalakan dan mematikan pompa air. (iv) Pengujian Pompa air menggunakan sensor moisture jika kelembaban tanah kering otomatis pompa air langsung menyala dan jika sudah basah/lembab pompa air akan mati dengan sendirinya. (v) Pengujian *Lcd* sebagai display *output* Ph tanah. (vi) Pengujian *Whatsapp* jika

pompa air menyala maka akan ada notifikasi kepada *whatsapp*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari tahapan penelitian Purwarupa Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah melalui empat tahapan, yaitu (a) analisis cara kerja, (b) Perancangan yang terbagi lagi menjadi dua bagian yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan skematiknya, (c) implementasi atau penerapan sistem pada alat yang terdiri dari penerapan perangkat lunak dan penerapan notifikasi *whatsapp*. (d) pengujian yang terdiri dari pengujian sensor soil moisture, pengujian lampu led, pengujian lcd, pengujian relay pengujian pompa air, pengujian *whatsapp* dan pengujian keseluruhan.

a. Analisis

Tahapan Analisis dalam penelitian ini terdiri dari analisis kebutuhan hardware dan cara kerja sistem

1. Kebutuhan Hardware

Pada tahap analisis kebutuhan yang akan dilakukan terdapat beberapa perangkat keras untuk menunjang penelitian ini. Kebutuhan hardware yang di gunakan pada penelitian ini terdapat pada table 1.

Tabel 1. Kebutuhan Hardware

No	Nama Hardware
1	Arduino UNO
2	<i>LED</i>
3	<i>Soil Moisture</i>
4	Pompa Air
5	<i>Relay 5v 1 channel</i>
6	Kabel Listrik
7	Terminal
8	Kabel <i>USB</i>
9	Kabel <i>Jumper</i>
10	Laptop
11	<i>Ethernet Shield</i>
12	<i>LCD</i>

2. Cara Kerja Sistem

Cara kerja system pada penelitian ini terdapat pada Gambar 2 yang menjelaskan cara kerja system. Cara kerja sistem di mulai dengan deteksi Ph tanah menggunakan sensor Soil Moisture. saat sensor Soil Moisture mendeteksi Ph tanah kering atau sesuai dengan ketentuan maka mesin pompa akan menyala dan menyiram tanaman tersebut secara otomatis, tapi saat Ph tanahnya basah atau sesuai dengan ketentuan maka mesin pompa air akan padam, dan tahapan akhir apiwha secara otomatis akan memberikan nitifikasi ke HP melalui *messenger whatsapp*.



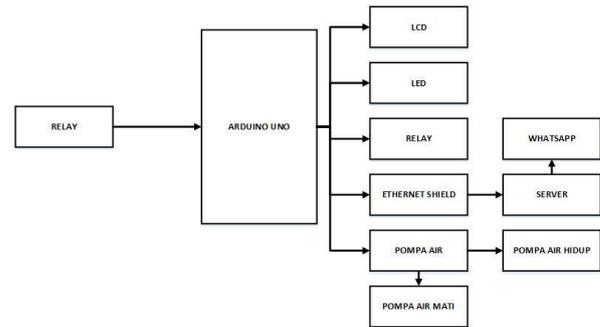
Gambar 2. Cara Kerja Sistem

b. Design

Tahapan perancangan dalam penelitian ini meliputi diagram blok keseluruhan dan desain jaringan

1. Diagram Blok keseluruhan

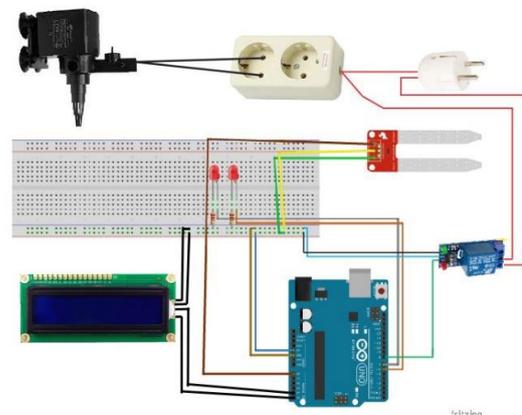
Diagram blok keseluruhan ini terdapat Pada Gambar 3 Yang menjelaskan bahwa sensor *Soil Moisture* merupakan sebuah *input*, dan Arduino Uno Atmega 328 merupakan proses dan langsung diteruskan ke *relay*, *led*, yang telah di setting sebagai sebuah *output* dijelaskan bahwa *relay* untuk mengatur menyala atau padamnya pompa air. Ketika pompa air menyala maka lampu *led* berwarna hijau akan menyala dan ketika pompa air mati lampu *led* berwarna merah akan menyala.



Gambar 3. Diagram Blok Keseluruhan

2. Rangkain Hardware

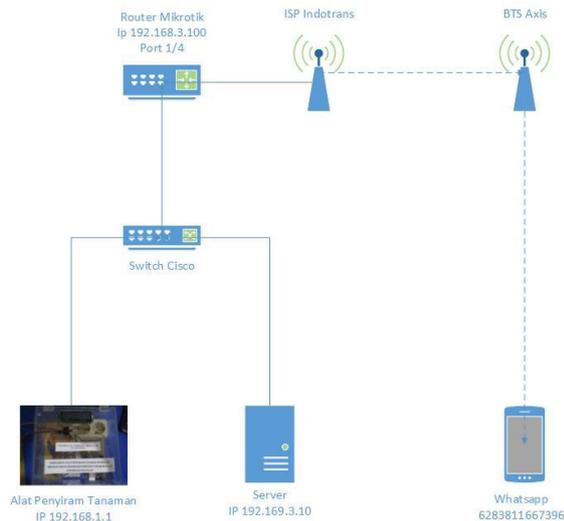
Rangkaian hardware pada penelitian ini terdapat pada Gambar 3 dimana rangkaian dibagi menjadi 3 tahap yaitu, tahap pertama rangkaian skematik sensor Soil Moisture dengan arduino uno, kedua rangkaian skematik arduino uno dengan Relay, ketiga rangkaian skematik arduino uno dengan LED.



Gambar 4. Rangkain Hardware

3. Desain Jaringan

Desain jaringan pada penelitian ini terdapat pada Gambar 5 dimana Desain jaringan ini menunjukkan bahwa Arduino uno menerima yang terhubung dengan *soil moisture* untuk memberikan intruksi pada *Ethernet Shield*



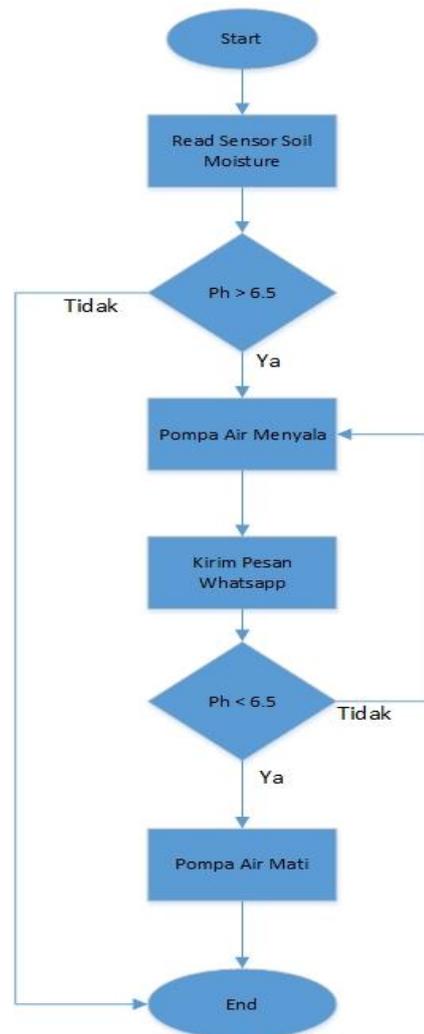
Gambar 5. Desain Jaringan Sistem

c. Implementasi atau penerapan

Tahapan implementasi dalam penelitian ini meliputi alur sistem, implementasi perangkat keras dan implementasi perangkat lunak

1. Alur Sistem

Pada tahapan alur system penelitian ini yaitu perakitan atau pemasangan dari semua komponen yang dilakukan sebelumnya diimplementasikan pada sistem secara penuh. Implementasi atau penerapan program bertujuan untuk mengetahui apakah system yang di bangun sesuai dengan perancangan. Penelitian ini secara umum digambarkan menggunakan alur sistem sebagai berikut.



Gambar 6. Alur Sistem

2. Implementasi Perangkat Keras

Tahapan implementasi atau penerapan dalam perangkat keras pertama dilakukan yaitu dengan pemasangan sensor kelembaban (soil moisture) sebagai input dan selanjutnya pemasangan arduino sebagai pemroses program, setelah proses tersebut dilakukan maka proses selanjutnya adalah pemasangan perangkat keras output yaitu seperti *led*, *lcd i2c*, *relay*, pompa air dan *ethernet shield*.

3. Implementasi Perangkat Lunak

Komunikasi antara perangkat keras dan perangkat lunak di butuhkan suatu perintah Bahasa pemrograman dengan menggunakan Bahasa C, Agar kedua perangkat tersebut dapat berkomunikasi dalam bahasa C yang merupakan bahasa

pemrograman arduino dibutuhkan library < I2CSoilMoistureSensor.h >, library tersebut merupakan library dari sensor kelembaban tanah sesuai dengan jenis I2C yang digunakan dalam penelitian ini. Proses selanjutnya yaitu dengan menghubungkan antara arduino uno dengan I2C menggunakan kabel jumper, hubungkan kabel dengan pin pada arduino sesuai dengan yang telah ditentukan sebelumnya, hubungkan bagian sisi lain kabel jumper ke I2C. Adapun *source code* program arduino uno untuk mendeteksi kelembaban tanah.

```
#include <I2CSoilMoistureSensor.h>
int sensor_pin = A0;
void loop() {
  Serial.print("Nilai pH : ");
  Serial.println(output_value);
  int output_value2 = map
(output_value, 1023, 0, 0, 100);
  Serial.print("Moisture : ");
  Serial.print(output_value2);
  Serial.println("%");
  delay(1000);
output_value = analogRead(sensor_pin);
  if (output_value > 650) {
    digitalWrite (RELAY_1, RELAY_ON);
    digitalWrite (greenLed, HIGH);
    digitalWrite (redLed, LOW);
  }
  else {
    digitalWrite (RELAY_1, RELAY_OFF);
    digitalWrite (greenLed, LOW);
    digitalWrite (redLed, HIGH);
  }
}
```

Agar arduino uno dapat terhubung dengan *server* sekaligus mengakses web melalui *localhost*, arduino uno harus memiliki *IP address* dalam satu *network* dengan *IP Address* halaman *web server*. Dalam system ini arduino uno diberikan *IP Address* 192.168.3.23, sementara *server* yang mengakses halaman *web server* diberikan *IP Address* 192.168.3.10 dengan *subnet mask* 255.255.255.0. Untuk mengetahui proses terhubungnya arduino uno dengan halaman *web server* dapat dilihat pada *source code* berikut ini.

```
int; kelembaban
  if (client.connect(server,
80)) {
Serial.println("Connected");
  client.print("GET/sendmessage/s
end_pesanan_whatsapp.php?kelembab
an=");
```

```
client.print(kelembaban);
client.println("
HTTP/1.1");
client.println("Host:
192.168.3.10");
client.println("Connection:
close");
client.println();
Serial.println();
while(client.connected()) {
while(client.available()) {
Serial.write(client.read());
}
} else {
Serial.println("Connection
unsuccesful");
}
client.stop();
```

Pengujian

Tahapan pengujian dalam penelitian ini meliputi pengujian sensor, pengujian lcd, pengujian led, pengujian relay dan pompa air

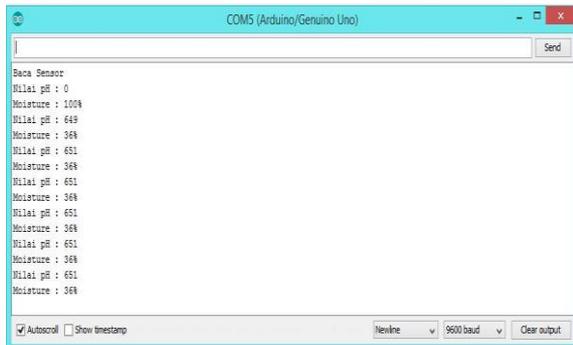
Setelah melakukan perancangan dan pemasangan setiap komponen, selanjutnya melakukan uji coba atau pengujian pada setiap hardware yang terdapat pada Alat penyiraman tanaman otomatis. Pada pengujian ini dijelaskan pada sub bab berikut :

a. Pengujian Sensor Soil Moisture (sensor kelembaban tanah)

Di dalam alat penyiram tanaman ini di gunakan sensor soil moisture sebagai sensor masukan. Dalam pengujianya sensor di masukkan kedalam tanah serta membaca Ph pada tanah dalam pot. Hasil pada pengujian sensor Soil moisture didapatkan Ph tanah 998. Hasil pengujian sesnsor Soil moisture dapat dilihat pada Gambar 8 pengujian sensor soil moisture .



Gambar 7. Pengujian Sensor Soil Moisture

Gambar 8. Pengujian *Sensor Soil Moisture*

b. Pengujian lampu LED

Pengujian *led* bertujuan untuk mendapatkan hasil alat penyiraman yang sedang berjalan. Ada 2 output yang di keluarkan oleh led di mana sebagai informasi kondisi kelembaban, 2 output tersebut ialah *led* berwarna hijau yang mengindikasikan kondisi kelembaban kering dan *led* berwarna merah mengindikasikan kondisi Ph tanah basah. Untuk hasil pengujian *led* bisa dilihat pada Gambar 9 Pengujian LED



Gambar 9. Pengujian LED

c. Pengujian LCD

Pengujian *LCD* ini untuk mengetahui berapa Ph tanah yang ditampilkan oleh *LCD*. Dalam pengujian ini *LCD* dapat menampilkan hasil dari sensor *Soil Moisture* dengan nilai kelembaban ph tanah 990. Untuk hasil pengujian bisa dilihat pada Gambar 10 Pengujian *LCD*

Gambar 10. Pengujian *LCD*

d. Pengujian Relay Dan Pompa Air

Pengujian relay dan pompa air ini dilakukan untuk mengontrol mati dan menyalanya Pompa air . Relay akan ON saat kelembaban >650 dan relay akan OFF saat kelembaban <650. Untuk hasil pengujian *relay* dan pompa air bisa dilihat pada Gambar 11 Pengujian *Relay* dan pompa air.

Gambar 11. Pengujian *Relay* dan Pompa Air

b. Pengujian Whatsapp

Pengujian *Whatsapp* ini dilakukan sebagai notifikasi alat penyiram tanaman. *Whatsapp* akan mengirim notifikasi jika pompa air menyala. Untuk mengetahui hasil pengujian bisa dilihat pada Gambar 12 Pengujian *Whatsapp*

Gambar 12. Pengujian *whatsapp*

Pengujian Keseluruhan

Dalam tabel hasil pengujian di atas dapat di simpulkan saat Ph tanah > 650 maka Led berwarna merah akan Menyala, pompa air akan menyala dan akan memberikan notifikasi Whatsapp. Dan di saat kelembabab tanah <650 maka Led berwarna hijau akan menyala, dan Pompa air akan mati. Untuk hasil pengujian keseluruhan bisa dilihat pada gambar 13

Percobaan	Input	Sensitivitas Kelembaban	Status LED Merah	Status LED Hijau	Status Pompa Air	Whatsapp
Pertama	Soil Mousture	651	Hidup	Mati	Hidup	Mengirimkan Notifikasi
Kedua	Soil Mousture	707	Hidup	Mati	Hidup	Mengirimkan Notifikasi
Ketiga	Soil Mousture	580	Mati	Hidup	Mati	Tidak Mengirimkan Notifikasi

Gambar 13. Hasil pengujian keseluruhan

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang di lakukan, hasil dan bahasan pada bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut (i) Mendapatkan notifikasi *whatsapp* pada setiap proses penyiraman dari alat penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah.,(ii) Memperoleh informasi kelembaban tanah yang di tampilkan melalui *Lcd*

Saran

Setelah melakukan penelitian dengan judul Purwarupa Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Dengan Notifikasi *whatsapp* maka di ambil saran untuk pengambilan yang lebih baik diantaranya:

- (i) Dalam perancangan alat selanjutnya diharapkan mampu memberikan informasi kelembaban tanah melalui *whatsapp*.
- (ii) Dalam perancangan alat selanjutnya mampu menghitung jumlah penyiraman setiap harinya.

DAFTAR PUSTAKA

Daniel Alexander Octavianus Turang. 2015. Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile. Semnasif 2015 76–85.

Erricson Zet Kafiari, Elia Kendek Allo, D.J.M. 2018. Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban Y1-39 Dan Y1-69. J. Tek. Elektro Dan Komput. Vol.7 No.3, 267–276.

Goeritno A, Ritzkal R, Johan A. 2016. Kinerja Prototipe Sistem Elektronis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 Untuk Pemantauan Analogi Instalasi Listrik. Jurnal Setrum Sist Kendali-Tenaga-Elektron-Telekomun-Komput. 2016 Dec 25;5(2):94–9.

Hanan Wisnu Wijaya, B.S.N., 2017. Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Y169 Berbasis Arduino Uno R3. Inform. Univ. Amikom Yogyakarta. 1–6.

Jansen Silwanus Waker. 2015. Alat penyiram tanaman otomatis menggunakan Arduino Uno. *Skripsi tidak diterbitkan.menado* : Jurusan Teknik Elektro, Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan tinggi Politeknik Negeri Menado

Nanda Mayani.2015. Pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans Poir*) akibat perbedaan dosis kompos jerami dekomposisi mol keong mas.jurnal lentera. Lentera Vol. 15. No. 13. Juni 201559.

Riyan Ardiansyah. 2018 . Penerapan Notifikasi *Whatsapp* pada *Smart Trash* Menggunakan *Hypertext Preprocessor (PHP)* Berbantuan Arduino Mega 2560. skripsi tidak diterbitkan. Bogor: Universitas Ibn Khaldun.

Suhardi Sitti Nur Faridah, Abdul Waris. 2014. Kinerja Sistem Kontrol Kadar Air Tanah Pada Operasi Sistem Irigasi Sprinkler. J Agri Techno. Mei 2014 Vol 6. No 2:1–9.

Turang Octavianus Alexander Daniel, 2015 , Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile, Sekolah Tinggi Teknologi Bontang, Yogyakarta.