

## Perancangan Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16

Hanggoro Aji Al Kautsar<sup>1</sup>, Sari Dewi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Bina Sarana Informatika  
e-mail: [hanggoro.hgr@bsi.ac.id](mailto:hanggoro.hgr@bsi.ac.id), [sari.sre@bsi.ac.id](mailto:sari.sre@bsi.ac.id)

| Diterima   | Direvisi   | Disetujui  |
|------------|------------|------------|
| 14-10-2022 | 18-11-2022 | 14-12-2022 |

**Abstrak** - Bersamaan dengan pandemi covid-19 yang terjadi selama 2 tahun kebelakang, banyak hobi baru bermunculan pula. Bercocok tanam salah satunya. Namun karena sekarang sudah mulai beraktifitas normal kembali, yang tadinya kita bisa merawat tanaman dengan santai, tetapi saat ini sudah mulai ditinggalkan karena aktifitas sudah kembali normal dan kita sudah harus bekerja dari kantor. Akibatnya banyak tanaman yang mati. Alat ini memiliki tujuan untuk membantu kita dalam merawat tanamannya ketika mereka sedang tidak sempat untuk melakukan penyiraman tanaman mereka. Alat ini menggunakan catu daya yang bersumber dari tegangan listrik PLN, chip mikrokontroler keluarga ATmega16 yang dihubungkan dengan sensor soil moisture YL-69 berfungsi sebagai pendeteksi kelembaban tanah dan memantau level air, relay untuk menghidupkan dan mematikan pompar air, LCD untuk menampilkan data dan juga buzzer untuk alarm jika tanki air kosong. Dari ujicoba yang sudah kami lakukan, alat ini dapat bekerja dengan sangat baik. Dan alat yang kami rancang ini dapat menjalankan fungsinya dengan baik jika diterapkan dalam kehidupan sehari – hari.

Kata Kunci: Tanaman, ATmega16, soil moisture

**Abstract** - Along with the Covid-19 pandemic that has occurred in the past 2 years, many new hobbies have also emerged. Farming one of them. However, because now we have started doing normal activities again, we could take care of the plants in a relaxed manner, but now it has begun to be abandoned because activities have returned to normal and we have to work from the office. As a result, many plants died. This tool aims to help us take care of their plants when they don't have time to water their plants. This tool uses a power supply sourced from the PLN mains voltage, the ATmega16 family microcontroller chip connected to the YL-69 soil moisture sensor functions as a soil moisture detector and monitors the water level, a relay to turn on and turn off the water pump, LCD to display data and also a buzzer. to alarm if the water tank is empty. From the trials that we have done, this tool can work very well. And this tool that we have designed can carry out its functions properly if applied in everyday life. Keywords: Tree, ATmega16, soil moisture

### PENDAHULUAN

Pada saat ini, yang dimana biasa disebut dengan era modern atau generasi milenial atau industri 4.0, teknologi informasi dan komunikasi mengalami kemajuan dan perkembangan yang sangat begitu pesat. Dan masa pandemi selama 2 tahun kebelakang memunculkan hobi – hobi baru. Salah satunya adalah bercocok tanam. Salah satu hobi yang sedang digandrungi di masa pandemic seperti saat ini yaitu berkebun di rumah. Dengan memanfaatkan bagian rumah, entah itu halaman, teras, ataupun bagian rumah lainnya, hobi ini dapat membuat seseorang semakin betah di rumah. Tanaman yang dipilih pun beraneka. Kita dapat berkebun dengan menanam sayuran, bunga, buah-

buah, atau bahkan tanaman hias.

Namun dengan semakin melandainya angka positif covid-19 pemerintah mulai melonggarkan peraturan – peraturan terkait pembatasan sosial, aktifitas sudah kembali ke masa sebelum ada pandemi. Semula kita bisa dengan santai merawat tanaman – tanaman kita tersebut. Tetapi saat ini tanaman – tanaman tersebut sudah mulai ditinggalkan karena aktifitas yang sudah mulai normal. Akibatnya tanaman – tanaman dipekarangan rumah yang semula tumbuh dengan subur menjadi layu dan akhirnya mati karena kekurangan air.

Dikutip dari laman website BMKG, puncak musim kemarau pada tahun ini terjadi pada bulan



agustus 2022. Dan seperti yang bisa kita rasakan kemarin, rasa panas begitu menyengat di siang hari. Tetapi menjelang sore tiba – tiba udara menjadi lembab. Hal ini tentunya berpengaruh kepada tanaman yang ada.

Penyiraman tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeliharaan tanaman, dikarenakan tanaman memerlukan asupan air yang cukup untuk melakukan fotosintesis dalam memperoleh kebutuhannya untuk tumbuh dan berkembang. Sebagian besar masyarakat di Indonesia biasanya mempunyai taman yang berada di rumah mereka. Taman tersebut biasanya ditanami beraneka ragam tanaman untuk memperindah rumah mereka atau untuk membuat rumah menjadi sejuk. Faktor utama dalam tanaman itu meliputi cahaya, air, iklim, dan juga unsur tanah. Tanpa ke-4 unsur tersebut maka tanaman tidak akan tumbuh dengan maksimal. Faktor-faktor iklim yang sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah curah hujan, terutama untuk pertanian lahan kering, suhu maksimum dan minimum serta radiasi. Dengan mengetahui faktor-faktor cuaca tersebut pertumbuhan tanaman, tingkat fotosintesis dan respirasi yang berkembang secara dinamis dapat disimulasi.

Melihat kondisi tersebut pemilik rumah harus melakukan penyiraman secara rutin agar tanaman tersebut mendapatkan konsumsi air yang cukup. Pemberian air atau penyiraman terhadap tanaman merupakan salah satu hal yang penting untuk menjaga agar tanaman dapat hidup dengan baik, belum lagi pemilik tanaman selalu mengalami kesulitan dalam hal penyiraman karena memiliki kesibukan sehari – hari, hal ini membuat tanaman yang dirawat akan layu atau mati karena tanaman itu tidak tersiram.

Oleh karena itu dirancanglah alat penyiraman tanaman otomatis. Mikrokontroller adalah otak dari perangkat elektronika yang banyak sekali dipakai dalam membuat perangkat – perangkat berbasis elektronika. Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IoT. Bentuk fisik dari mikrokontroller ATmega16 adalah memiliki 40 pin.

Sebelum digunakan Board ini harus di Flash terlebih dahulu agar support terhadap tool yang akan digunakan. Dan untuk bahasa pemrograman yang digunakan pun bisa bermacam – macam. Tetapi pada umumnya menggunakan bahasa C.

Mikrokontroller pertama kali dikenalkan oleh Texas Instrument dengan seri TMS 1000 pada tahun 1974 yang merupakan mikrokontroller 4 bit pertama. Mikrokontroller ini mulai dibuat sejak 1971.

Merupakan mikrokomputer dalam sebuah chip lengkap dengan RAM dan ROM. Kemudian pada tahun 1976, Intel mengeluarkan mikrokontroller 8 bit yang merupakan mikrokontroller dari keluarga MCS 48. Sekarang di pasaran banyak sekali ditemui mikrokontroller, mulai dari 8 bit sampai dengan 64 bit, sehingga perbedaan antara mikrokontroller dan mikroprosesor sangat tipis. Masing-masing vendor mengeluarkan mikrokontroller dengan dilengkapi fasilitas yang cenderung memudahkan user untuk merancang sebuah system dengan komponen luar yang relative lebih tipis. (Anwar et al., 2019)

Di dalam IC terdapat suatu rangkaian yang disebut gerbang logika. Gerbang (gate) berfungsi untuk menggambarkan hubungan antara masukan dan keluaran. Perancangan alat ini bertujuan untuk mempermudah peserta didik untuk memahami konsep gerbang logika menggunakan alat elektronika yang bernama OP-AMP. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan praktikum. Model praktikum yang digunakan adalah inkuiri dimana siswa dituntut untuk mengembangkan ide yang didapatkan dari pembelajaran di kelas. Hasilnya percobaan dapat disimpulkan bahwa gerbang logika dapat membuktikan fungsi dari tabel kebenaran gerbang logika masing-masing gerbang logika mempunyai cara kerja dan karakteristik yang berbeda-beda yaitu; Gerbang logika NOT merupakan pembalik yang berarti output yang dihasilkan merupakan kebalikan dari inputnya, Gerbang logika AND adalah gerbang logika yang memiliki 2 input atau lebih, Gerbang logika OR memiliki 2 atau lebih sinyal input, dan Gerbang logika NOR adalah inverter dari OR. Untuk menentukan gerbang logika sesuai dengan tabel kebenaran ditunjukkan dengan nyala lampu pada alat tersebut jika 0 diwakili dengan keluaran lampu mati, sedangkan jika 1 diwakili dengan keluaran lampu hidup. (Syahbani et al., 2018).

Tegangan atau seringkali orang menyebut dengan beda potensial (voltage) adalah kerja yang dilakukan untuk menggerakkan satu muatan (sebesar satu coulomb) pada elemen atau komponen dari satu terminal atau kutub ke terminal atau kutub lainnya, atau pada kedua terminal atau kutub akan mempunyai beda potensial jika kita menggerakkan atau memindahkan muatan sebesar satu coulomb dari satu terminal ke terminal lainnya. Keterkaitan antara kerja yang dilakukan sebenarnya adalah energi yang dikeluarkan, sehingga pengertian diatas dapat disederhanakan bahwa tegangan (Dalimunthe, 2018)

Menurut (Priyono, 2017) Soil Moisture Sensor adalah suatu modul yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah dan juga dapat digunakan untuk menentukan apakah ada kandungan air di tanah/ sekitar sensor. Cara penggunaan modul ini cukup mudah, yakni dengan memasukkan sensor

ke dalam tanah dan setting potensiometer untuk mengatur sensitifitas dari sensor. Keluaran dari sensor akan bernilai 1 / 0 ketika kelembaban tanah menjadi tinggi/ rendah yang dapat di treshold dengan potensiometer sensor ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Spesifikasi dari sensor ini adalah :

- a. Comparator menggunakan LM393
- b. Hanya menggunakan 2 plat kecil sebagai sensor
- c. Supply tegangan 3.3-5 VDC
- d. Digital output D0 dapat secara langsung dikoneksikan dengan MCU dengan mudah

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A (Trisetiyanto, 2020)

Buzzer ialah perangkat elektronika yang dapat menghasilkan bunyi atau suara. Komponen buzzer akan dirangkai hingga menghasilkan suatu alat yang nantinya difungsikan untuk menangkap gerakan orang atau gerakan cahaya. Rangkaian ini berfungsi sebagai penanda jika terjadi tindak kejahatan seperti pencurian. Rangkaian alarm buzzer tidak hanya digunakan sebagai penanda pada sistem keamanan. Buzzer juga digunakan pada bel rumah, jam alarm, AC, dan perangkat elektronik lainnya yang menggunakan sistem pengingat. Rangkaian buzzer sederhana terdiri dari transistor sebagai driver yang berfungsi sebagai saklar dan penguat arus. Cara kerja rangkaian alarm buzzer yaitu ketika sinyal keluar dari mikrokontroler berlogika high, maka mikrokontroler akan mengirimkan sinyal ke buzzer sehingga memicu buzzer untuk bekerja. Ketika buzzer telah bekerja maka akan menciptakan suara yang telah diatur sesuai dengan instruksi coding pada mikrokontroler. (TRIYANA, 2017)

Dalam penelitian sebelumnya yang di lakukan oleh (Ibnu Roychan Fauzi & Yuamita, 2021) telah dibuat alat penyiraman tanah otomatis berbasis Arduino Wemos D1. Fokus dari alat ini adalah membantu para petani bawang dalam melakukan penyiraman tanaman bawang.

Tulisan tersebutlah yang menginspirasi kami dalam menulis jurnal ini. Alat dan sistem ini juga mempunyai beberapa keuntungan yakni, tanaman lebih terkontrol, dapat menghemat air, serta dapat

diminimalisir. Untuk menunjang hal tersebut maka penulis membuat “ Perancangan Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroller ATmega16”. Diharapkan dengan adanya alat penyiraman secara otomatis ini dapat meringgankan para pecinta tanaman hias.

## METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melakukan perancangan alat ini, penulis melakukan beberapa metode penelitian dengan tahapan sebagai berikut :

1. Perencanaan  
Di tahap ini penulis merencanakan tentang alat yang hendak dibuat, perencanaan meliputi pemilihan topik penelitian, pemilihan jenis komponen dan material pendukung, serta rencana anggaran biaya yang dibutuhkan. Dalam tahap ini penulis juga melakukan studi literatur dan mencari informasi terkait dengan tema dan topik penelitian.
2. Desain dan Perancangan  
Di tahap ini penulis mulai melakukan desain dan perancangan gambar dan desain layout dengan menggunakan software proteus, dan penulisan melakukan listing program menggunakan software CodeVision AVR. Sebelum diimplementasikan dalam bentuk board sirkuit di PCB, penulis melakukan simulasi terlebih dahulu untuk mengecek hasil rancangan juga menggunakan software proteus
3. Implementasi dan Pengujian  
Dalam tahap ini penulis langsung merangkai dan menyolder berbagai komponen elektronika yang telah disiapkan sesuai kebutuhan dan desain perancangan yang telah ditetapkan sebelumnya. Setelah selesai dan terpasang dengan benar, penulis melakukan pengujian terhadap alat yang telah dibuat guna memastikan alat dapat bekerja sesuai rencana

## HASIL DAN PEMBAHASAN

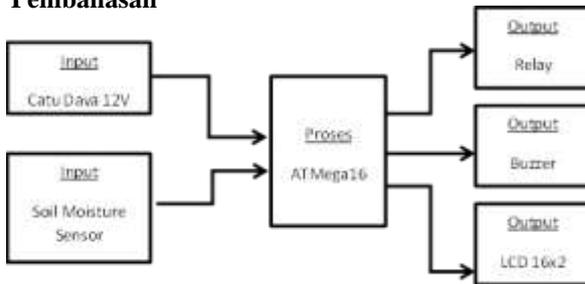
### Hasil

Alat penyiram tanaman otomatis ini adalah sebuah alat yang digunakan untuk memonitoring jumlah kadar air yang ada pada sebuah tanaman. Yang mana sensor (Soil Moisture) akan mendeteksi atau memberi tahu jika kondisi tanaman tersebut basah atau kering, dan pompa air 5v akan langsung memberi air secara otomatis pada sebuah tanaman tersebut. Dengan berbasis Mikrokontroller ATmega16 yang sudah banyak dipakai.

Pengaturan yang dipakai untuk alat ini yaitu ketika range kurang dari 60 rh dengan buzzer sebagai indikasi bahwa tanaman tersebut dalam keadaan normal (lembab). Dan akan melakukan penyiraman kembali ketika nilai lebih dari 100 rh

Selain melakukan penyiraman tanaman alat yang di buat juga dapat melakukan pemantauan ketinggian air dengsn menggunakan buzzer. Settingan yang digunakan untuk alat ini yaitu ketika nilai nya lebih dari 10 cm maka buzzer akan memberikan sinyal ke mikrokontroler dan buzzer akan berbunyi sebagai penanda bahwa tangka air kosong.

### Pembahasan



Sumber : Dok. Pribadi  
Gambar 1. Blok DI

Penjelasan blok diagram alat sebagi berikut:

#### 1. Input

Komponen input ini merupakan komponen yang terdiri dari masukan yang nantinya akan diproses, komponen input terdiri dari:

- a. Catu Daya merupakan penyedia atau sumber daya pada alat penyiraman tanaman otomatis dengan output 12V.
- b. Soil moisture sensor untuk mendeteksi kelembaban tanah dan mengukur ketinggian air.

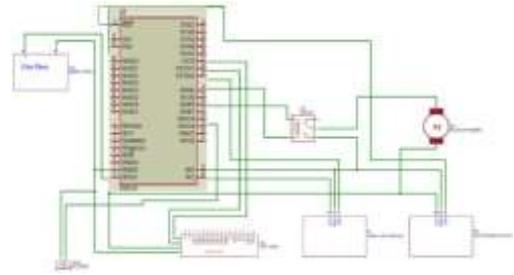
#### 2. Proses

Proses merupakan komponen utama yang berfungsi sebagai pengolah data yang diterima dari masukan dan akan diproses sehingga menghasilkan keluaran (output) berupa aksi pada perangkat atau komponen. Dalam proses ini penulis menggunakan mikrokontroler ATmega 16.

#### 3. Output

Komponen ini merupakan hasil dari input yang sudah diproses melalui NodeMCU yang telah dijalankan, berikut hasil output yang dihasilkan:

- a. Relay untuk memutus dan menghubungkan arus listrik pompa air.
- b. Buzzer akan berbunyi jika tanki air kosong.
- c. LCD Display berfungsi untuk menampilkan kinerja alat yang sudah diolah oleh ATmega16



Sumber : Dok. Pribadi  
Gambar 2. Skema Alat

Rancangan ini adalah sistem monitoring menggunakan ATmega16 sebagai pusat pemroses data. Kabel dari sumber listrik langsung dihubungkan ke alat. Kemudian sensor, ATmega16, soil moisture, buzzer dan LCD akan aktif. Jika sensor mendeteksi kekeringan, maka sensor akan mengirimkan data ke ATmega16 dan diproses. Setelah itu ATmega16 akan memerintahkan bagian output untuk mulai bekerja sebagaimana mestinya. Berikut ini penjelasan lebih detailnya.

#### 1. Catu Daya

Pada pembuatan rangkaian ini catu daya yang digunakan pada rangkaian alat penyiraman tanaman otomatis disini adalah adaptor.

#### 2. Mikrokontroler ATmega16

ATmega16 adalah papan elektronik yang memiliki pin sebanyak 40 buah. Pada rangkaian ini penulis menggunakan beberapa pin untuk digunakan sebagai pin input maupun output, yang pertama penulis menempatkan pin pada sensor kelembaban tanah ini terdapat 3 pin, yaitu pada bagian kaki VCC dan di hubungkan kebagian yang bernilai sebesar 5V pada board dan untuk bagian kaki GND dihubungkan ke-ground (GND) pada board, sedangkan bagian kaki SIG dihubungkan ke pin A0. Dan pin pada water level ini terdapat 3 pin, yaitu pada bagian kaki VCC dan dihubungkan kebagian 3v3 pada board dan untuk bagian kaki GND dihubungkan ke-ground (GND) pada board, sedangkan bagian kaki SIG dihubungkan ke pin D3 pada board. Untuk outputnya penulis menempatkan pin pada relay ini terdapat 3 pin, yaitu pada bagian kaki VCC dihubungkan kebagian vin 5V dan untuk bagian kaki GND dihubungkan ke-ground (GND) sedangkan bagian kaki data yang merupakan (output) pada kaki IN relay dihubungkan ke pin D4. Buzzer pada rangkaian ditempatkan pada pin D6 buzzer ini nantinya yang akan otomatis berbunyi jika water level sensor mendeteksi bahwa tangki air kosong. Kemudian penempatan LCD i2c ini pin yang digunakan adalah 4 pin SDA pada lcd i2c dihubungkan dengan pin D2, pin SCL pada lcd dihubungkan dengan pin D1. Bagian kaki GND dihubungkan ke-ground (GND)

dan bagian kaki VCC hubungkan ke pin 12V.

### 3. Relay

Secara teori Relay bisa dikendalikan secara elektronik dan juga relay bisa digunakan sebagai saklar dengan arus besar tapi dikendalikan dengan tegangan dan arus rendah. Setelah mikrokontroler menerima adanya kekurangan air di tanah, maka dengan otomatis relay akan bekerja untuk memompa air yang ada di dalam wadah untuk kemudian di alirkan ke tanaman. Dan jika sensor mengirimkan sinyal balik ke mikrokontroler bahwa tanah sudah basah, maka dengan otomatis mikrokontroler akan mengirimkan sinyal lagi ke relay dan relay akan berhenti memompa.

### 4. Buzzer

Untuk kelembapan tanah sendiri yaitu jika nilai lebih dari 100rh maka otomatis pompa air akan menyala dan buzzer akan mati. Ketika kelembapan tanah pada nilai kurang dari 70rh maka pompa otomatis akan mati dan buzzer pun akan menyala

### 5. LCD

LCD akan menampilkan data secara simultan. Yang artinya LCD akan terus menampilkan data selama ia masih mendapatkan arus listrik. Ketika kelembapan tanah berkurang ataupun sudah cukup, LCD akan selalu menampilkannya.

### Konstruksi Program

Berikut ini kami tampilkan konstruksi program dari alat yang sudah kami rancang

```
#include <mega16.h>
#include <Wire.h>
#include <SPI.h>
#include <SimpleTimer.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <delay.h>

LiquidCrystal_I2C LCD(0x27,16,2);

SimpleTimer timer;
WidgetLCD lcd(V1);
WidgetLED led1(V6);
void sendSensor()
{
  sensorValue = analogRead(A0);
  POT = map(sensorValue, 0,1024,0,100);
  lcd.print(0,0,"KEADAAN");
  LCD.setCursor(0,0);LCD.print("ADC");LCD.set
  Cursor(4,0);LCD.print(POT);LCD.print(" ");
  lcd.print(0,1,"PUMP");
  LCD.setCursor(0,1);LCD.print("PUMP");
  Write(V0, POT);
  if (POT>90){
    Serial.println("KERING");//ke serial monitor
```

```
    lcd.print(8,0,"KERING");
    LCD.setCursor(9,0);LCD.print("KERING");
    lcd.print(5,1,"ON ");
    LCD.setCursor(5,1);LCD.print("ON ");
    digitalWrite(pump,HIGH);
  }

  LCD.setCursor(9,0);LCD.print("NORMAL");
  LCD.setCursor(5,1);LCD.print("OFF");
}

else if (POT<70){
  Serial.println("BASAH");
  lcd.print(8,0,"BASAH ");
  LCD.setCursor(9,0);LCD.print("BASAH ");
  lcd.print(5,1,"OFF");
  LCD.setCursor(5,1);LCD.print("OFF");
  digitalWrite(pump,LOW);
}

if (buttonState == LOW) {
  digitalWrite(ledPin, LOW);
  led1.off();
}

if (buttonState == HIGH) {
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
  notify("AIR KOSONG");
  led1.on();
}
}

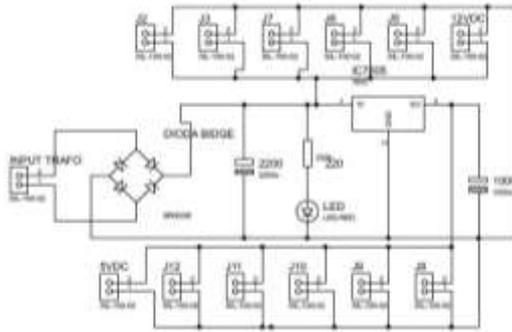
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  begin(auth, ssid, pass);
  pinMode(buttonPin, INPUT);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  digitalWrite(ledPin, LOW);
  timer.setInterval(1000L, sendSensor);
  pinMode(pump,OUTPUT);
  digitalWrite(pump, HIGH);
  LCD.begin();
  lcd.clear();
  LCD.backlight();
}

void loop()
{
  buttonState = digitalRead(buttonPin);
  timer.run();
  delay(100);
}
```

### Hasil Percobaan

Berikut ini akan di paparkan hasil percobaan yang telah penulis lakukan. Dalam percobaan ini, penulis membaginya kedalam 3 bagian. Yaitu percobaan catu daya, percobaan sensor dan percobaan keseluruhan alat.

1. Percobaan catu daya



Sumber : Dok. Pribadi  
Gambar 3. Rangkaian Catu Daya

Pengujian terhadap rangkaian catu daya dimaksudkan untuk mengetahui dan memastikan tegangan keluaran catu daya yang akan digunakan untuk memacu alat pendeteksi kebocoran gas, sistem minimum mikrokontroler, dan sistem output.

Hasil pengukuran terhadap rangkaian catu daya adalah sebagai berikut:

- a. Tegangan sumber dari PLN : 220 V (ac)
- b. Tegangan sekunder trafo : 11,5 V (ac)
- c. Tegangan keluaran penyearah : 9,5 V (ac)

Hal tersebut telah sesuai / memenuhi kriteria catu daya yang diperlukan untuk alat ini.

2. Percobaan sensor / kelembaban tanah  
Tabel 1. Kelembaban Tanah

| Percobaan | Nilai      | Status Tanah | Sensor |
|-----------|------------|--------------|--------|
| 1         | >100       | Tanah Kering | Aktif  |
| 2         | <60        | Tanah Basah  | Aktif  |
| 3         | 60 – 100rh | Tanah Lembab | Aktif  |

Dari table di atas dapat disimpulkan bahwa sensor bekerja dengan baik dan sesuai dengan fungsinya.

3. Percobaan alat keseluruhan

Berikut ini kami tampilkan hasil percobaan alat secara keseluruhan :

| Sensor            | Jarak / Nilai Sensor | Status Tanah | Buzzer | Pompa | Tampilan LCD |
|-------------------|----------------------|--------------|--------|-------|--------------|
| Soil Moisture (1) | >10rh                | Tanah basah  | OFF    | OFF   | Kering       |
|                   | <5rh                 | Tanah basah  | OFF    | ON    | Basah        |
| Soil Moisture (2) | >100rh               | Tanah kering | ON     | ON    | ADC 100      |
|                   | <60rh                | Tanah Lembab | OFF    | OFF   | ADC 60       |

Tabel 2. Percobaan Keseluruhan

**KESIMPULAN**

Pengujian dan pembahasan mengenai Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATmega16, dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Secara keseluruhan alat berfungsi dengan baik sesuai dengan fungsi alat tersebut yakni sebagai penyiram tanaman otomatis. Dan dengan hanya menggunakan tegangan sebesar 9Volt alat berjalan dengan baik. Tetapi saran penulis untuk memaksimalkan kinerjanya, lebih baik menggunakan sumber tegangan sebesar 12V.
2. Sensor kelembapan tanah (Soil Moisture) tidak hanya mendeteksi kadar kelembapan yang ada pada tanah, tetapi juga bisa mengukur jarak tinggi air. Jadi harus dipastikan keadaan sensor selalu tetap kering dibagian atasnya. Hal ini untuk menghindari terjadinya kesalahan pembacaan sensor.
3. LCD, buzzer dan relay berfungsi sesuai dengan fungsinya yaitu menampilkan tulisan secara tepat dengan keadaan sensor yang di upload di dalam mikrokontroler.

Walaupun alat ini sudah berjalan sesuai harapan, namun ada beberapa pengembangan yang mungkin bisa diterapkan untuk kedepannya, yaitu:

1. Untuk meningkatkan kehandalannya, kedepan bisa digunakan perangkat yang sudah mendukung IoT, seperti NodeMCU. Karena alat ini bisa dihubungkan dengan perangkat pintar tetapi membutuhkan koneksi internet (IoT) untuk menghubungkannya
2. Karena alat ini masih sebatas rancangan, diharapkan jika ingin membuat alat sesungguhnya dapat menggunakan casing agar alat tidak cepat rusak dan melindungi rangkaian agar tidak terkena air.

**REFERENSI**

Anwar, Rian Septian, Al Kautsar, Hanggoro Aji, Leksono, Ilham Nur.2019. Mikrokontroler.

Graha Ilmu.)

- Dalimunthe, R. A. (2018). PEMANTAU ARUS LISTRIK BERBASIS ALARM DENGAN SENSOR ARUS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO. Seminar Nasional Royal (SENAR), 1(1), 333–338.
- Ibnu Roychan Fauzi, M., & Yuamita, F. (2021). PERANCANGAN ALAT PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO WEMOS D1 (Penelitian Menggunakan Tanaman Bawang Merah). University of Technology Yogyakarta.
- Priyono, N. (2017). Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis Protocol Mqtt Menggunakan NodeMCU ESP8266. STMIK AKAKOM Yogyakarta.
- Syabhani, A. K. (2018). RANCANG BANGUN ALAT PRAKTIKUM GERBANG LOGIKA DASAR BERBASIS OP-AMP. Journal of Teaching and Learning Physics.
- Trisetiyanto, A. N. (2020). Rancang Bangun Alat Penyemprot Disinfektan Otomatis Untuk Mencegah Penyebaran Virus Corona,”. Journal of Informatic Education, 3(1), 45–51.
- TRIYANA, N. (2017). RANCANG BANGUN BANTAL TEKTONIK SEBAGAI ALARM BANGUN TIDUR DAN ALAT PIJAT BERBASIS MIKROKONTROLER 328. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- <http://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/29721/172411080.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- <https://www.bmkg.go.id/berita/?p=prakiraan-musim-kemarau-tahun-2022-di-indonesia&lang=ID&s=detil>