

## **LAPORAN TUGAS BESAR**

### **PENGUKURAN KELEMBAPAN TANAH DAN PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN BERBASIS ARDUINO**

Diajukan Sebagai Syarat Memenuhi Tugas Besar Pengantar Rekayasa dan Desain Semester 1  
Program Studi S1 Teknik Komputer

Fakultas Teknik Elektro



Dosen :

Fussy Mentari Dirgantara, S.T., M.T.

Disusun Oleh Kelompok 03 :

1. Rafiandi Normansyah (1103213118)
2. Yogi Wijaya (1103210057)
3. Sef Sofa Maulanaja (1103213095)
4. Antariksa Nugraha (1103210203)
5. Muhammad Gravecia Dewanta (1103210234)
6. Nabila Ardiyani (1103213029)

**PRODI S1 TEKNIK KOMPUTER**

**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO**

**TELKOM UNIVERSITY**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. Atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Besar yang berjudul "Pengukuran Kelembapan Tanah Dan Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Berbasis Arduino" dengan tepat waktu. Laporan ini disusun untuk memenuhi Tugas Mata Kuliah Pengantar Rekayasa Dan Desain. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Fussy Mentari Dirgantara, S.T., M.T. selaku dosen mata kuliah Pengantar Rekayasa Dan Desain. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu diselesaikannya Laporan ini. Penulis menyadari Laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun di harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Terima kasih.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan Penulisan .....	1
<b>BAB II SPESIFIKASI .....</b>	<b>2</b>
1. Arduino Uno.....	2
2. Mikrokontroler Admega 328P .....	3
3. Konfigurasi Pin ATmega 328P .....	4
4. Soil Moisture Sensor YL-69 .....	5
5. LCD .....	6
6. Pompa Air .....	7
7. Potensiometer (POT).....	7
8. PushButton .....	7
<b>BAB III ALTERNATIF DAN SOLUSI .....</b>	<b>8</b>
1. Alternatif .....	8
2. Alasan Pemilihan Solusi.....	8
<b>BAB IV DESAIN.....</b>	<b>9</b>
1. Flowchart.....	9
2. Komponen Yang Dibutuhkan.....	9
<b>BAB V IMPLEMENTASI.....</b>	<b>10</b>
1. Gambar Rangkaian di Tinkercad.....	10
2. Cara Kerja Alat.....	10
3. Solusi .....	10
<b>BAB VI PENGUJIAN.....</b>	<b>11</b>
1. Simulasi Pada Tinkercad .....	11
<b>BAB VII PENUTUP .....</b>	<b>12</b>
1. Kesimpulan.....	12
2. Saran.....	12

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam era globalisasi saat ini kita tidak lepas dari perkembangan dan teknologi oleh karena itu kita harus mampu menguasai teknologi. Dari waktu ke waktu kita dihadapkan pada perkembangan teknologi yang begitu pesat, sehingga membuat pekerjaan manusia semakin mudah, oleh karena itu kami membuat alat untuk mengatur kelembapan tanah dimana kami menggunakan sebuah sensor soil moisture / kelembapan tanah dan arduino uno sebagai kendali dan kontrol utama dalam alat tersebut. Alat ini dibuat berfungsi untuk menyiram tanaman secara otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah dan arduino uno. Berdasarkan kelembapan tanah yang sudah di set sesuai kebutuhan tanaman, alat ini juga dilengkapi lcd (liquid crystal display) yang dapat menampilkan kondisi tanah apakah lembab atau kering sesuai dengan pembacaan dari sensor kelembapan tanah dalam bentuk nilai pada lcd.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas, kelompok kami tertarik untuk mengangkat permasalahan tersebut kedalam tugas besar ini dengan judul “Pengukuran Kelembapan Tanah Dan Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Berbasis Arduino”. Pada alat ini akan menggunakan sebuah sensor soil moisture yang berfungsi untuk mengukur kelembapan tanah.

### **1.3 Tujuan Penulisan**

1. Sebagai syarat untuk memenuhi Tugas Besar Pengantar Rekayasa dan Desain, Program Studi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom.
2. Mengetahui cara kerja sensor kelembapan tanah berbasis Arduino Uno.

## BAB II

### SPESIFIKASI

#### 1. Arduino Uno

Arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Arduino juga merupakan kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng compile menjadi kode biner dan mengupload ke dalam memori Mikrokontroler. Ada banyak proyek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah platform karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi.



Gambar Board Arduino Uno

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Steven Jendri Sokop Yang berjudul “ Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno” Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328.

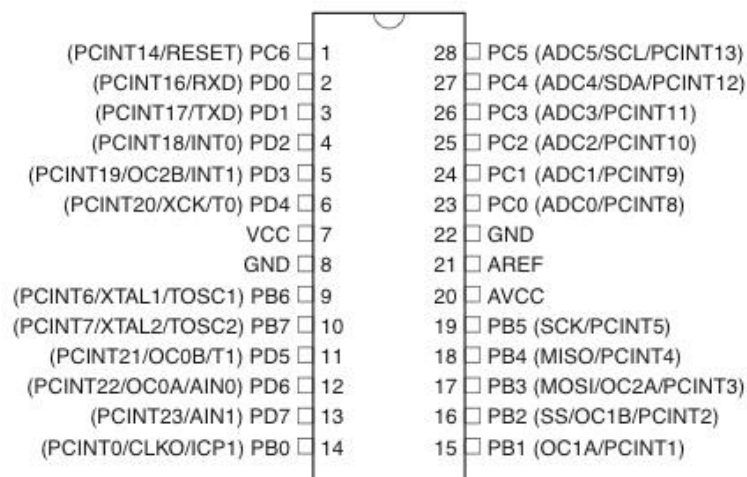
Adapun spesifikasi data teknis yang terdapat pada board Arduino UNO R3 adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler: ATmega328

2. Tegangan Operasi: 5V
3. Tegangan Input (recommended): 7 - 12 V
4. Tegangan Input (limit): 6-20 V
5. Pin digital I/O: 14 (6 diantaranya pin PWM)
6. Pin Analog input: 6 input pin 21
7. Arus DC per pin I/O: 40 mA
8. Arus DC untuk pin 3.3 V: 150 mA
9. Flash Memory: 32 KB dengan 0.5 KB digunakan sebagai bootloader
10. SRAM: 2 KB
11. EEPROM: 1 KB
12. Clock Speed: 16 Mhz

## 2. Mikrokontroler Atmega 328P

Arduino Uno R3 menggunakan mikrokontroler yang dikontrol secara penuh oleh mikroprosesor ATmega328P. Mikroprosesor yang digunakan ini sudah dilengkapi dengan konverter sinyal analog ke digital (ADC) sehingga tidak diperlukan penambahan ADC eksternal. Pada Gambar 3 dibawah ini merupakan penjelasan melalui gambar mengenai konfigurasi pin-pin yang merupakan bagian dari mikrokontoller ATmega328 yang digunakan didalam modul board arduino, sebagai berikut ini :



Gambar Konfigurasi pin ATmega 328P

### 3. Konfigurasi Pin ATmega328P

ATmega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin input/output sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai input/output digital atau difungsikan sebagai peripheral lainnya.

#### 1. Port B

Port B merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai input/output. Selain itu PORTB juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti di bawah ini :

- 1) ICP1 (PB0), berfungsi sebagai Timer Counter 1 input capture pin.
- 2) OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (Pulse Width Modulation).
- 3) MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemograman serial (ISP).
- 4) TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber clock external untuk timer.
- 5) XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber clock utama mikrokontroler.

#### 2. Port C

Port C merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai input/output digital. Fungsi alternatif PORTC antara lain sebagai berikut :

- 1) ADC6 channel (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
- 2) 2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau device lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, accelerometer nunchuck.

#### 3. Port D

Port D merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai input/output. Sama seperti Port B dan Port C, Port D juga memiliki fungsi alternatif dibawah ini :

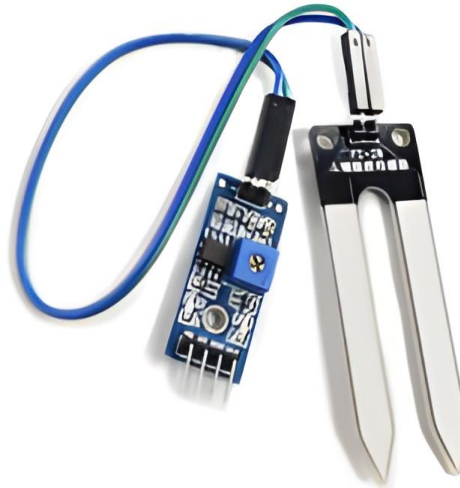
- 1) USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
- 2) Interrupt (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi hardware. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi hardware/software maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
- 3) XCK dapat difungsikan sebagai sumber clock external untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan clock dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan external clock.
- 4) T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan counter external untuk timer 1 dan timer 0.

#### **4. Soil Moisture Sensor YL-69**

Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Variabel keluaran dari sensor yang diubah menjadi besaran listrik disebut transduser. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi. Soil moisture sensor YL-69 adalah sensor kelembapan yang dapat mendeteksi kelembapan 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 kelembapan. 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. Soil moisture sensor YL-69 memiliki spesifikasi tegangan input sebesar 3.3V atau 5V, tegangan output sebesar 0 – 4.2V, arus



sebesar 35 mA, dan memiliki value range ADC sebesar 1024 bit mulai dari 0 – 1023 bit.



Gambar Sensor Soil moisture/Kelembapan Tanah

## 5. LCD

Liquid Crystal Display (LCD) 2x16 Kegunaan LCD banyak sekali dalam perancangan suatu system dengan menggunakan mikrokontroler. LCD (Liquid Crystal Display) dapat berfungsi untuk menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Pada praktek proyek ini, LCD yang digunakan adalah LCD 16 x 2 yang artinya lebar display 2 baris 16 kolom dengan 16 Pin konektor.



Gambar Fisik LCD 2 x 16

## **6. Pompa Air**

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan.

## **7. Potensiometer (POT)**

Potensiometer (POT) adalah salah satu jenis Resistor yang Nilai Resistansinya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan Rangkaian Elektronika ataupun kebutuhan pemakainya. Potensiometer merupakan Keluarga Resistor yang tergolong dalam Kategori Variable Resistor. Secara struktur, Potensiometer terdiri dari 3 kaki Terminal dengan sebuah shaft atau tuas yang berfungsi sebagai pengaturnya.

## **8. PushButton**

Push button adalah satu komponen elektronika yang dapat memutus dan mengalirkan arus listrik dalam suatu rangkaian *project* Arduino. Dimana pemutusan dan pengaliran ini terjadi karena prinsip pengalihan dari satu konduktor ke konduktor lain, Biasanya *push button* ini digunakan untuk memicu jalannya suatu perangkat output seperti *relay*, *buzzer*, LED, maupun yang lainnya.

### **BAB III**

#### **ALTERNATIF DAN ALASAN PEMILIHAN SOLUSI**

##### **1. Alternatif**

Alternatif yang digunakan pada rangkaian ini yaitu mengganti sensor kelembapan tanah (Soil Moisture Sensor YL-69) menjadi temperature sensor. Hal ini dikarenakan sensor kelembapan tanah (Soil Moisture Sensor YL-69) tidak tersedia di tinkercad.

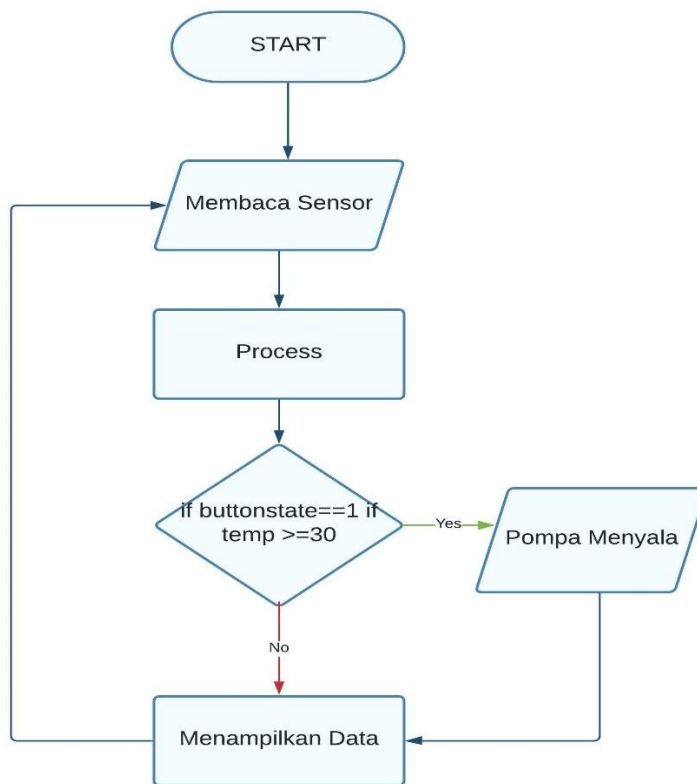
##### **2. Alasan Pemilihan Solusi**

Di Indonesia mayoritas masyarakatnya berprofesi sebagai petani. Salah satu permasalahan petani adalah ketika lahan pertanian ditinggal oleh pemilik, petani tidak bisa mengontrol dan melakukan penyiraman secara berkala. Dari permasalahan tersebut, penulis memiliki ide untuk menciptakan sistem pengukur kelembapan tanah dan penyiraman otomatis di mana ketika tanah kering sensor kelembapan tanah (Soil Moisture Sensor YL-69) akan membaca untuk mengaktifkan keran air. Sensor kelembapan tanah (Soil Moisture Sensor YL-69) bisa berfungsi dengan baik ketika temperatur tanah diatas 30 derajat maka alat akan otomatis bekerja dan alat akan berhenti ketika temperatur tanah dibawah 30 derajat.

## BAB IV

## DESAIN

### 1. Flowchart



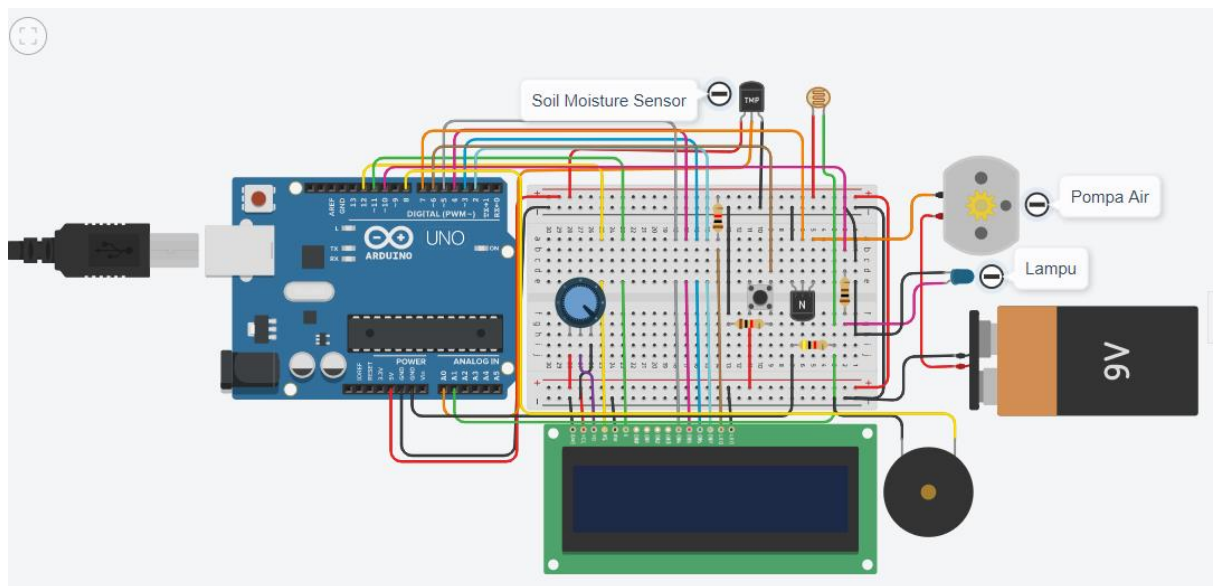
### 2. Komponen Yang Dibutuhkan

- a. Arduino Uno R3
- b. Breadboard Small
- c. LCD 16 x 2
- d. 9V Battery
- e. LED
- f. DC Motor
- g. Photoresistor
- h. Temperature Sensor [TMP36]
- i. NPN Transistor (BJT)
- j. Resistor
- k. Potentiomete
- l. PushButton

## BAB V

### IMPLEMENTASI

#### 1. Gambar Rangkaian di Tinkercad



#### 2. Cara Kerja Alat

Cara kerja dari alat tersebut memiliki 2 cara yaitu otomatis dan manual, cara kerja otomatis saat alat aktif yaitu jika temperatur tanah diatas 30 derajat maka lcd akan menampilkan output display dari program berupa kata 'Tanah Kekeringan' dan piezo akan berbunyi, kemudian DC motor akan bergerak menyalakan pompa air untuk menyiram tanah supaya tanah tetap lembab dan tidak kekeringan, saat pompa air sudah menyala lcd akan menampilkan output display dari program berupa "pompa menyala menyiram tanaman" setelah selesai menyiram maka pompa akan mati secara otomatis. Cara kerja manualnya disaat alat tidak berfungsi kita harus menyalakan pompa secara manual dengan cara menekan PushButton, kekurangan cara kerja manual yaitu kita tidak dapat mengetahui berapa temperature tanah.

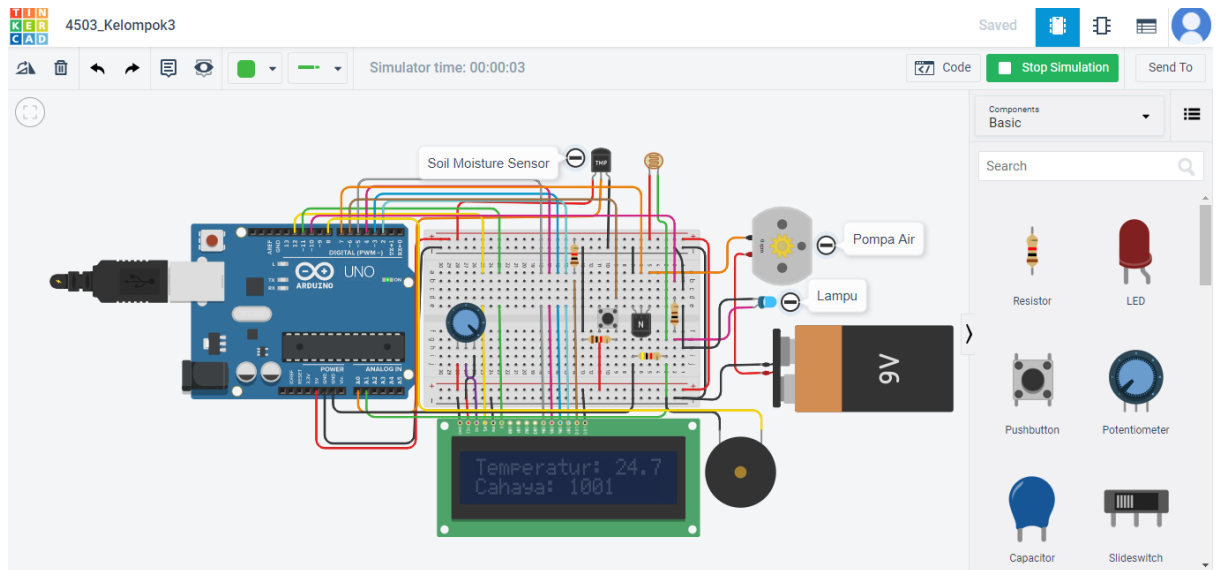
#### 3. Penerapan Solusi Yang Menjawab Latar Belakang

Dalam penerapan solusi kami membuat alat tersebut agar mempermudah petani untuk memberikan air atau mengecek kelembapan tanah dan tidak kekurangan cahaya serta menyiram tanaman.

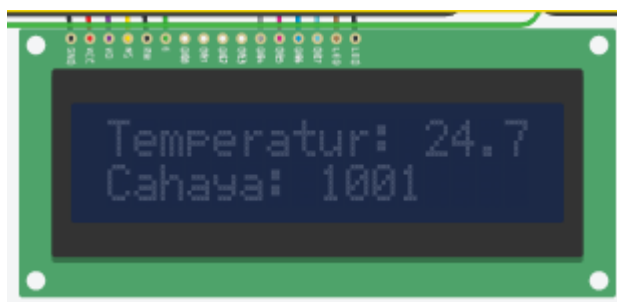
## BAB VI

### PENGUJIAN

#### 1. Simulasi Pada Tinkercad



Setelah seluruh komponen telah dipasang dengan baik maka hasil pengujian pada LCD akan di hasilkan tampilan sebagai berikut :



Dimana ketika temperatur tanah diatas 30 derajat maka lcd akan menampilkan output display dari program berupa kata "Tanah Kekeringan" dan piezo akan berbunyi, kemudian DC motor akan bergerak menyalakan pompa air untuk menyiram tanah supaya tanah tetap lembab tidak kekeringan, dan alat akan berhenti otomatis ketika temperatur tanah sudah dibawah 30 derajat.

## **BAB VII**

### **PENUTUP**

#### **1. Kesimpulan**

Dari penjelasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa penyiram otomatis ini bekerja menggunakan sensor soil moisture. Sistem otomasi ini dapat menyiram tanaman berdasarkan kondisi tanah. Saat kondisi tanah kering maka alat akan secara otomatis berfungsi menyiram tanaman. Sebaliknya jika kondisi tanah sudah basah maka alat tidak akan menyiram, sehingga tanaman bisa tumbuh dengan baik karena kebutuhan unsur airnya terpenuhi setiap saat.

#### **2. Saran**

Saran yang diperlukan dalam meningkatkan kemampuan alat ini adalah Penempatan sensor diperhatikan, agar sensor aman dari kerusakan yang diakibatkan oleh aquator seperti sensor harus ditempatkan agar tidak terkena langsung air.