

PROTOTYPE PENGUKUR KELEMBABAN TANAH DAN INTENSITAS CAHAYA BERBASIS ARDUINO UNO

Dimas Panji Wira Hardi¹⁾, Hamzah Afandi²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma
dimaspanji@student.gunadarma.ac.id

²⁾Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma
hamzah@staff.gunadarma.ac.id

Abstract

Innovation is a goal that can play a critical role in the world of technological development, one of which is as a measuring tool for both technical and non-technical fields, among them is to measure moisture in the soil and the sunlight needed by plants in agriculture. This tool requires basic components in the form of Arduino Uno, copper plate, iron plate, non-inverting op-amp circuit, LDR, 16x2 LCD, and a 5V power source. Arduino Uno itself serves as the main control on the tool, LDR, copper plate and iron input block as a reader of moisture content in the soil and sunlight intensity, also 16x2 LCD as an output block to determine humidity and light intensity. The copper and iron plates will read the moisture content in the soil and will provide information in the form of an analog signal, as well as the LDR which will produce an analog signal received from the amount of sunlight captured and then received by Arduino Uno. After Arduino Uno reads it, then will be displayed by the LCD in the form of soil moisture percentage and the amount of LUX / m².

Keywords: Soil Moisture, Plant, Arduino Uno, Sun, Light.

1. PENDAHULUAN

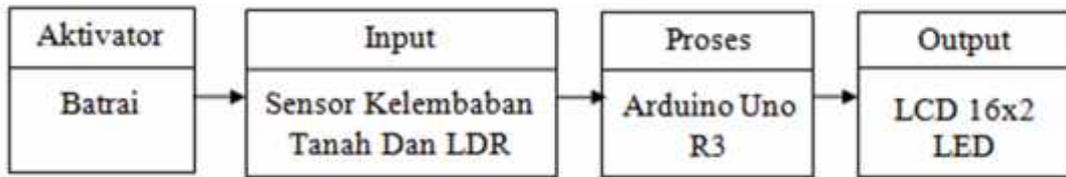
Tanah sangat vital peranannya bagi semua kehidupan di bumi karena tanah mendukung semua kehidupan tumbuhan dengan menyediakan unsur hara dan air sekaligus sebagai penopang akar. Struktur tanah yang berongga-rongga juga menjadi tempat yang baik bagi akar untuk bernapas dan tumbuh. Tanah juga menjadi habitat hidup berbagai mikroorganisme.

Dalam bidang pertanian agar tanaman dapat hidup dengan subur, selain dipengaruhi oleh faktor cuaca, kandungan unsur hara di dalam tanah, serta dari proses pemupukan, tanaman juga harus memperoleh air dan cahaya matahari yang cukup. Pemberian air dan cahaya yang cukup merupakan faktor penting bagi pertumbuhan tanaman, karena air berpengaruh pada kelembaban dan cahaya matahari berpengaruh pada proses fotosintesis tanaman. Tanpa air dan cahaya yang cukup, maka produktivitas suatu lahan tidak akan maksimal.

Dengan menggunakan alat ukur di bidang pertanian maka akan lebih efektif dalam menentukan tanaman yang cocok di tanam pada kondisi daerah tersebut. Dalam pengukuran akan ditampilkan tingkat kelembaban tanah serta kondisi cahaya matahari yang dibutuhkan tanaman.

2. METODE PENELITIAN

A. Diagram Blok



Gambar 1. Diagram Blok

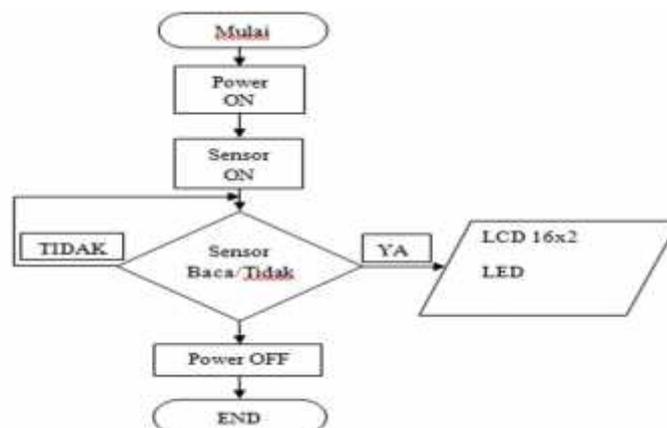
Penjelasan dari diagram blok diatas adalah sebagai berikut:

Pada perancangan alat ini terdapat beberapa alat elektronika, seperti Sensor kelembaban tanah, LDR, Arduino Uno, LCD16x2, dan Led. Yang dirancang sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah kesatuan yang dapat menjadi sebuah rangkaian Prototype Pengukur Kelembaban Tanah Dan Intensitas Cahaya Berbasis Arduino Uno.

Lcd 16x2 dan led berfungsi sebagai penampil *output* dari presentase kelembaban tanah dan intensitas dari cahaya matahari. Arduino Uno berfungsi sebagai tempat proses pengolahan data dari *program* yang telah *diprogram* dan diupload sebelumnya kedalam arduino, sensor kelembaban tanah, berfungsi mendeteksi tingkat dari kelembaban tanah dan LDR akan membaca intensitas cahaya daerah sekitar.

Rangkaian “Prototype Pengukur Kelembaban Tanah Dan Intensitas Cahaya Berbasis Arduino Uno” ini dirancang menggunakan sensor kelembaban tanah sebagai *input* yang akan mendeteksi kelembaban tanah saat lempeng tembaga dan besi ditancapkan kedalam tanah, kemudian tegangan yang kecil dari tanah akan dikuatkan menggunakan rangkaian op-amp Non-inverting hingga mencapai nilai max 5v, begitu pula dengan pengukuran intensitas cahaya dengan LDR, LDR yang digunakan akan menerima cahaya matahari yang semakin terang intensitas cahaya maka resistansi pada LDR akan berkurang dan menghasilkan output analog bervariasi sesuai cahaya yang diterima. Kemudian akan diproses pada Arduino Uno yang akan mengkonversi data analog menggunakan ADC (*Analog to Digital Converter*) dikirimkan oleh Lempeng tembaga, lempeng besi dan LDR sesuai proses konversi yang dilakukan oleh Arduino Uno akan ditampilkan oleh LCD 16x2 dan LED sebagai output yang akan menampilkan presentase kelembaban dan intensitas cahaya permeternya.

C. Flowchart



Gambar 2. Flowchart

Flowchart atau diagram alir adalah sebuah jenis diagram yang mewakili algoritme, alir kerja atau proses, yang menampilkan langkah-langkah dalam bentuk jenis-jenis persegi,

dan urutannya dihubungkan dengan panah. *Flowchart* seperti yang ditampilkan pada gambar adalah penggambaran urutan satu proses yang berhubungan dengan proses yang lainnya pada alat ini.

Berikut ini merupakan penjelasan langkah-langkah dari *flowchart* diatas:

1. Langkah pertama adalah memberikan sumber tegangan pada rangkaian “Prototype Pengukur Kelembaban Tanah Dan Intensitas Cahaya Berbasis Arduino Uno”.
2. Kedua adalah setelah setiap komponen pada rangkaian mendapatkan tegangan kerja sensor kelembaban tanah dan LDR akan melakukan pengecekan apakah membaca suatu kelembaban tanah dan intensitas cahaya
3. atau tidak. Jika “Tidak” maka program akan melakukan kembali pengecekan hingga adanya kelembaban tanah yang terukur. Jika “Ya” maka sensor kelembaban tanah akan memberikan *input* berupa sinyal analog ke pin A0, sedangkan LDR akan memberi input berupa sinyal analog ke pin A1 Arduino Uno dan dikonversi menjadi sinyal digital oleh ADC (*Analog to Digital Converter*), kemudian hasil *output* akan ditampilkan berupa presentase kelembaban tanah dan intensitas cahaya pada LCD 16x2 serta LED yang menunjukkan level keadaan kelembaban tanah, baik dalam kondisi “ya” atau “tidak” LCD akan menampilkan informasi “ Pengukur Lux dan Kelembaban”.
4. Langkah ketiga adalah ketika selesai melakukan pengukuran, rangkaian “Prototype Pengukur Kelembaban Tanah Dan Intensitas Cahaya Berbasis Arduino Uno” akan diputuskan dari sumber tegangan dan rangkaian selesai melakukan pengukuran.

3. HASIL PENELITIAN

A. Pengukuran Tegangan Pada Sensor Kelembaban Tanah

Pengukuran pada tanah bertujuan agar mengetahui berapa nilai tegangan pada tanah pasir, tanah merah, tanah humus, tanah halovial dalam mikrokontroler dengan indikator LED Adapun pengukuran tegangan pada tanah kering dapat dilihat pada table 1 :

Tabel 1. Pengukuran tegangan pada tanah

| Jenis Tanah | Tegangan | Persentase | Data Analog | Tegangan Probe |
|-------------|----------|--------------|-------------|------------------|
| Pasir | 1,5-2,1V | 36.6%-44.4% | 375-455 | 79mV - 96mV |
| Tanah Merah | 1,3-2,7V | 29.3%-58.65% | 300-600 | 65mV – 126mV |
| Humus | 2,4-3,0V | 51.8%-60.60% | 530-620 | 113mV – 133mV |
| Aloviaal | 2,0-3,1V | 44.47%-65% | 455-665 | 96mV – 140mV |

B. Perhitungan Tegangan Pada Tanah

Perhitungan tegangan pada tanah bertujuan agar mengetahui berapa nilai tegangan pada tanah pasir, tanah merah, tanah humus, tanah halovial dalam mikrokontroler dengan indikator LED. Adapun pengukuran tegangan pada tanah kering dapat dilihat pada table 2:

Tabel 2. Perhitungan Tegangan Pada Tanah Menggunakan Rumus

| Jenis Tanah | Tegangan | Persentase | Data Analog | Tegangan Probe |
|-------------|----------|--------------|-------------|------------------|
| Pasir | 1,8-2,2V | 36.6%-44.4% | 375-455 | 79mV - 96mV |
| Tanah Merah | 1,4-2,9V | 29.3%-58.65% | 300-600 | 65mV – 126mV |
| Humus | 2,5-3,0V | 51.8%-60.60% | 530-620 | 113mV – 133mV |
| Halovial | 2,2-3,2V | 44.47%-65% | 455-665 | 96mV – 140mV |

Hasil pengukuran ini ternyata sedikit berbeda dengan perhitungan yang dilakukan. Untuk penguatan yang dilakukan dapat menggunakan persamaan *non inverting amplifier*:

$$V_{out} = ((2200 \text{ ohm}/100 \text{ ohm})+1) \times V_{Probe}$$

Dimana penguatan yang dilakukan *non inverting amplifier* dapat menggunakan persamaan :

$$\text{Voltage gain} = \frac{\text{Tegangan}}{\text{Tegangan Probe}}$$

Untuk menghitung nilai analog yang dikonversi dalam sebuah Arduino dapat menggunakan persamaan:

$$\frac{5 \text{ Volt}}{1023} = 0,004887585 \text{ Volt}$$

Artinya setiap angka 1 desimal mewakili tegangan sebesar 0,004887585 volt. Kemudian untuk menghitung tegangan data analog yang telah didapat dengan mengkalikan data analog dengan tegangan yang mewakili tiap 1 data analog:

$$0,004887585 \text{ Volt} \times 205 = 1 \text{ Volt}$$

Artinya data analog yang bernilai 205 mewakili tegangan sebesar 1 Volt. Kemudian nilai data analog dikonversikan menjadi dalam bentuk persentase dengan nilai tertinggi yaitu 100%. Untuk menghitung konversi data analog ke presentase dapat menggunakan persamaan:

$$20,03\% = ((205 \times 100\%) : 1023)$$

Artinya 205 data analog yang mewakili keadaan tanah kering yang akan menampilkan presentase sebesar 20,03% pada LCD. Adanya selisih dan kesalahan faktor pada tegangan serta nilai persentase pada LCD dapat terjadi karena tegangan yang dibaca oleh sensor kelembaban tanah bergantung pada air yang terdapat pada tanah yang diukur. Semakin basah tanah yang diukur akan semakin besar juga tegangan yang akan dibaca oleh multimeter,

C. Pengukuran Tegangan Pada LDR

Perhitungan tegangan pada LDR bertujuan agar mengetahui berapa nilai tegangan pada saat kondisi cahaya terang, cahaya gelap, cahaya berawan, dan hujan dalam mikrokontroler dengan indikator LED. Adapun pengukuran tegangan pada tanah kering dapat dilihat pada table 3:

Tabel 3. Pengukuran Tegangan Pada LDR

| Kondisi | Intensitas Cahaya (lux) | Teg.LDR |
|---------|-------------------------|-----------|
| Gelap | 10 | 0,92 Volt |
| Berawan | 897 | 1,89 Volt |
| Terang | 2400 | 4,31 Volt |
| Hujan | 1270 | 2,78 Volt |

Dari hasil pengukuran terhadap LDR tersebut dapat dianalisa bahwa pengukur intensitas cahaya tersebut memberikan output tegangan yang berubah-ubah sesuai kondisi cahaya. Kondisi tegangan output yang keluar dari pengukur intensitas cahaya berbanding lurus dengan kecerahan sinar matahari suatu daerah dimana ketika tingkat kecerahan semakin tinggi maka hasil tegangan yang dihasilkan LDR juga semakin tinggi.

4. SIMPULAN

Prototype alat Pada Prototype Pengukur Kelembaban Tanah Dan Intensitas Cahaya Berbasis Arduino Uno dapat bekerja dengan baik pada pengukuran kelembaban tanah di berbagai jenis tanah dan pada pengukuran cahaya di berbagai jenis kondisi. Pada pengukuran kelembaban tanah pada beberapa sample tanah memiliki tingkat kelembaban tanah yang berbeda dan memiliki tegangan tanah yang umumnya 13mV – 211mV yang harus dikuatkan menggunakan rangkaian op-amp.

- Dalam pengukuran kelembaban tanah setiap kedalaman tanah memiliki kelembaban berbeda tergantung seberapa banyak air yang terdapat didalam tanah tersebut.
- Setiap selesai pengukuran kelembaban tanah probe harus dibersihkan dari air dan tanah yang menempel agar tidak terjadi salah pengukuran

- Pengukuran intensitas cahaya dilakukan pada ruang terbuka tanpa terhalang benda lain.

5. REFERENSI

Braja M. Das, *Mekanika Tanah*, Erlangga, 1995.

Muchtardi dan Sandri Justiana, *Kimia3*, Yudistira, ,2009.

Dianata, Marta, Yuwono, *Arduino Itu Pintar*, Surabaya: PT. ELEX
MEDIA KOMPUTINDO, 2016.