
Penerapan Alat Pengukur Kelembaban Tanah Menggunakan Arduino Uno di Kabupaten Luwu Timur

M. Rheynaldi Yusuf¹, Syamsu Yusuf^{2*}, Nur Qalbi Tayibu³

^{1,2,3} Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Patempo

*Email: ainul.lpse@gmail.com

Abstract

Currently the level of use of chemical fertilizers is very rapid which affects the soil moisture of community plantations in the village of Jalajja such as the absorption of water becomes less so that the soil becomes dry, so a tool that can measure soil moisture is needed so that the use of fertilizers can also run and the condition of the soil is also monitored. This study aims to determine how much soil moisture is in the Jalajja Village plantation so that moisture is maintained using an Arduino microcontroller. The type of research is quantitative while the approach used is experimental. Observations were carried out in Jalajja Village, East Luwu Regency. Data collection was carried out in Mabasi Hamlet, Copper Hamlet and Bosso Batu Hamlet with samples of sandy soil and black soil. The results of the research obtained are that the Mabasi Hamlet and the Copper Hamlet have a soil moisture percentage of 71% and 78% which are classified as fertile soil. This is influenced by the location of the plantation which is close to the river. Meanwhile, Dusun Bosso Batu has a soil moisture percentage of 39% which is classified as less fertile soil. Conditions in the hamlet of Bossobatu are also influenced by the soil containing a lot of rocks. The application of a soil moisture meter using Arduino Uno provides fast and accurate results so that it can help the community so that later they can determine what plant conditions are suitable for planting on soil and climatic conditions in the environment, which will determine the yield of the plantation.

Keywords: soil moisture, Arduino Uno

Abstrak

Tingkat penggunaan pupuk kimia saat ini sangat pesat yang mempengaruhi kelembaban tanah pertanian masyarakat di desa Jalajja, daya serap air menurun hingga tanah menjadi kering, sehingga diperlukan suatu alat untuk mengukur kelembaban tanah sehingga dapat juga mengoperasikan penggunaan pupuk dan memantau kondisi tanah juga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya kelembaban tanah di lahan pertanian desa Jalajja agar kelembaban tetap terjaga dengan menggunakan mikrokontroler Arduino. Jenis penelitian adalah kuantitatif sedangkan pendekatan yang digunakan adalah eksperimen. Observasi dilakukan di Desa Jalajja, Kabupaten Luwu Timur. Pengambilan data dilakukan di Dusun Mabasi, Dusun Tembaga, Dusun Bosso Batu dengan sampel tanah berpasir dan tanah hitam. Hasil yang diperoleh adalah Desa Dusun Mabasi dan Dusun Tembaga dengan kadar air tanah 71% dan 78% yang tergolong tanah subur. Hal ini dipengaruhi oleh lokasi peternakan yang berada di dekat sungai. Sedangkan Dusun Bosso Batu memiliki kadar air tanah sebesar 39% dan tergolong tanah yang kurang subur. Kondisi di desa Busubato juga dipengaruhi oleh tanah yang banyak mengandung batuan. Aplikasi Soil Moisture Meter dengan Arduino Uno memberikan hasil yang cepat dan akurat sehingga dapat membantu masyarakat agar nantinya dapat menentukan kondisi tanaman yang cocok untuk budidaya di tanah dan kondisi iklim di lingkungan yang akan menentukan hasil usaha tani.

Kata kunci: kelembaban tanah, Arduino Uno

PENDAHULUAN

Kesuburan tanah dan kondisi iklim merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan tanaman mana yang layak untuk dikonsumsi dan diolah oleh masyarakat Indonesia. Suhu udara sekitar Desa Jalajja secara langsung mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman, tetapi untuk mengairi daerah tersebut perlu diperhatikan persediaan air, jika berlebihan dapat menyebabkan tanaman membusuk, sehingga persediaan air tidak boleh terlalu banyak atau terlalu sedikit sehingga menyebabkan tanaman mengering. Saat ini tingkat aplikasi pupuk kimia sangat tinggi yang mempengaruhi kelembaban tanah di lahan pertanian di desa Jalajja. Ketika tanah ditutupi dengan lapisan, seperti penggunaan pupuk kimia yang berlebihan, kondisi kelembaban tanah yang tidak

diketahui, dll, penyerapan air secara otomatis menjadi lebih sedikit hingga tanah menjadi kering. Salah satu aspek yang dibutuhkan seorang petani untuk mendapatkan hasil panen yang baik adalah data parameter kondisi kelembaban tanah, suhu dan kelembaban lingkungan sekitar, dan data ini diperlukan karena petani akan dapat menentukan tanaman yang cocok. kondisi budidaya di tanah dan kondisi iklim di lingkungan. Ini akan menentukan hasil pertanian akan menentukan hasil pertanian. Untuk mengatasi masalah di atas, diperlukan suatu alat yang dapat mengukur kelembaban tanah dan melalui pengendalian kelembaban, maka dibutuhkan sebuah alat pertanian berbasis ICT berupa chip mikrokontroler yang terprogram sehingga dapat dapat mengontrol kelembaban.

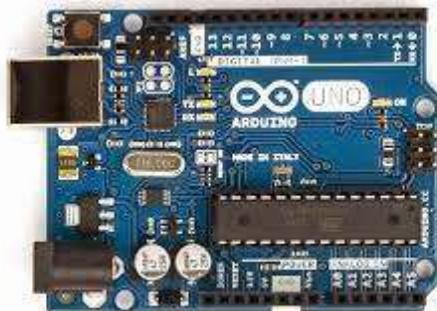
Arduino merupakan perangkat elektronik opensource yang sering dipakai untuk merakit dan menciptakan perangkat keras dan perangkat lunak elektronik yang gampang diakses. Arduino dirakit dengan bermacam-macam untuk memudahkan pemakaian perangkat elektronik di bermacam bidang.

Arduino memiliki banyak komponen penting, seperti pin, mikrokontroler, dan konektor yang akan dibahas nanti dalam tugas akhir ini. Selain itu, Arduino juga telah menggunakan bahasa pemrograman Arduino yang agak mirip dengan bahasa pemrograman C. Arduino biasanya digunakan untuk mengembangkan berbagai sistem seperti pengontrol suhu, sensor untuk mengontrol peralatan pintar, kelembaban tanah, dan banyak lagi. beberapa jenis Arduino, antara lain: Arduino Uno, Arduino Due, Arduino Mega, Arduino Leonardo, Arduino Fio dan masih banyak lagi. Arduino yang digunakan dalam penulisan ini adalah Arduino Uno sebagai alat kelembaban tanah. Oleh karena itu penelitian ingin mengetahui kelembaban tanah di perkebunan desa jalajja dengan menggunakan arduino sebagai alat pengukur kelembaban tanah

1. Arduino Uno

Menurut Ihsanto & Hidayat (2014), Arduino Uno adalah rakitan atau board elektronik open source yang terdiri dari satu komponen utama yaitu chip mikrokontroler *Automatic Voltage Regulator (AVR)*.

Mikrokontroler itu sendiri biasanya berupa chip yang dapat diprogram komputer atau sirkuit terintegrasi (IC). Tujuan pemrograman mikrokontroler adalah untuk memberikan input dan output ke sirkuit elektronik untuk membaca, memanipulasi, dan membangkitkan.



Gambar 1. Arduino Uno

2. Sensor kelembaban

Menurut Subrajee (2018), "Sensor Kelembaban merupakan sensor yang dapat mengukur kelembaban tanah. Penggunaannya sangat mudah, cukup letakkan sensor tersebut di tanah dan sensor akan membaca kondisi tanah secara langsung. Sensor kelembaban tanah membaca kelembaban tanah apakah tanahnya kering atau basah.



Gambar 2. Sensor Kelembaban Tanah

3. Liquid Crystal Display (LCD)

LCD sering digunakan untuk memasang sistem menggunakan mikrokontroler. Layar LCD dapat berfungsi untuk menampilkan nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Dalam pengerjaan tugas akhir ini LCD yang digunakan adalah LCD 16x2 yang berarti lebar layar 2 baris dan 16 kolom dengan konektor 16 pin. LCD (Liquid Crystal Display) 16x2 adalah sejenis media tampilan atau tampilan dari bahan kristal cair sebagai tampilan utama. Sebuah layar LCD 16x2 dapat menampilkan hingga 32 karakter yang terdiri dari dua baris dengan setiap baris menampilkan 16 karakter. Untuk mengontrol LCD karakter 16x2 Arduino secara otomatis setting default sudah memiliki library yaitu Liquid Crystal.h. LCD Ada berbagai ukuran 8x1, 16x1, 16x2, 16x4, 20x4. Untuk mengontrol atau mengontrol LCD dengan karakter yang berbeda di atas, Anda dapat menggunakan tutorial ini, perbedaannya hanya pada konfigurasi jumlah kolom dan baris.

4. Inter-Integrated Circuit (I2C)

I2C berasal dari kata I2C yang berarti sirkuit terpadu. Sedangkan TWI adalah singkatan dari Two Wire Interface. Ketiga istilah tersebut sama, mengacu pada protokol komunikasi serial sinkron dengan dua kabel, yaitu Serial Data (SDA) dan Serial Clock (SCL). SDA adalah data serial, sedangkan SCL adalah jalur jam sinkronisasi.

5. Baterai

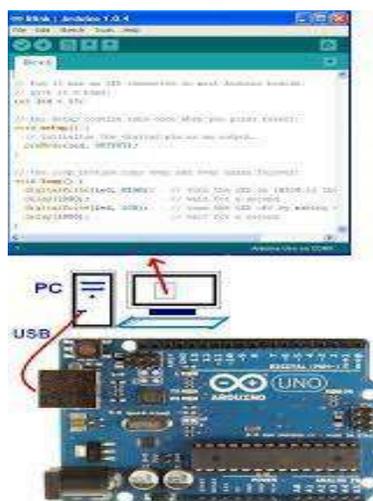
Baterai adalah alat yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik dan dapat digunakan dalam perangkat elektronik. Hampir semua perangkat elektronik portabel, seperti ponsel, komputer, lampu, dan remote control, menggunakan baterai untuk daya. Dua jenis baterai yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari: baterai sekali pakai dan baterai isi ulang.



Gambar 3. Baterai 9V

6. Bahasa Pemrograman

Menurut Fadila dkk. (2018) Bahasa pemrograman adalah seperangkat simbol yang digunakan untuk menggambarkan program komputer. Menurut Ehsantou dan Hedayat (2014), bahasa pemrograman Arduino adalah C, tetapi bahasa tersebut dipecah menjadi fungsi-fungsi sederhana, sehingga mudah untuk memulai pembelajaran.



Gambar 4. Bahasa Pemrograman

Seperti yang ditunjukkan di atas, program Arduino sendiri menggunakan C, meskipun ada banyak bahasa pemrograman tingkat tinggi

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang dilaksanakan di desa Jalajja kabupaten Luwu Timur. Dimana sampel dalam penelitian ini ada 3 dusun yaitu Dusun Tembaga, Dusun Mabasi dan Dusun Bosso Batu.

Dalam pemasangan arduino uno ini diperlukan beberapa peralatan antara lain dapat dilihat pada Tabel 1.

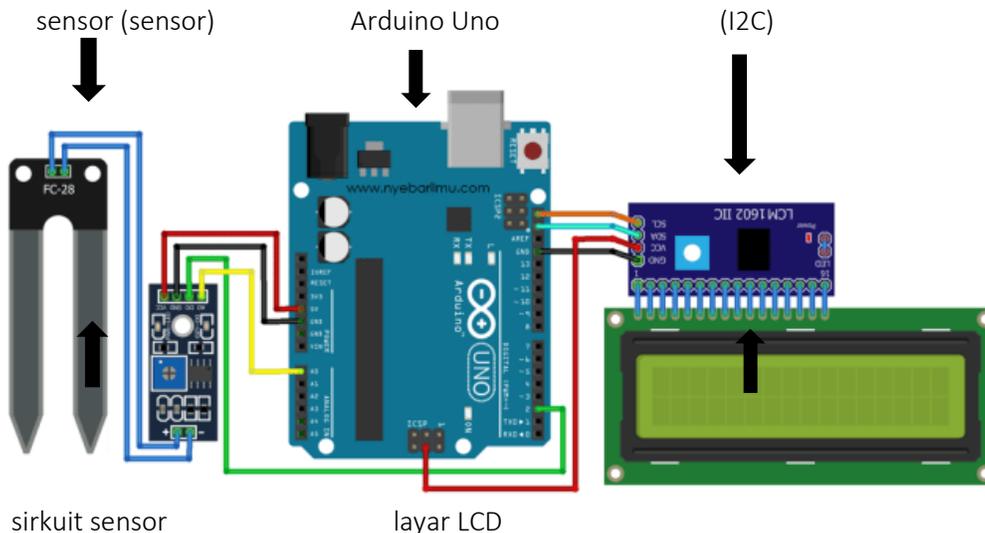
Tabel 1. Peralatan

Kata Benda	Sesuai	Jumlah
Peralatan Utama		
<i>Pemrograman</i>	Versi 1.6.9	1
Arduino Uno	R3.versi	1
sensor	E201-C BNC	1
tombol LCD	Perisai Arduino	1
baterai	Panasonic NEO 9V	1
konektor baterai		1
Peralatan bantu		
Obeng		1
tang potong		1
kabel	6 warna	1
komputer	Acer dan HP	1

Teknik analisis data yang digunakan adalah metode kuantitatif. Data yang dimasukkan dalam tabel mengenai nilai kelembaban tanah ditampilkan pada layar LCD dalam bentuk angka. Kemudian dikumpulkan sesuai dengan kelembaban masing-masing tanah

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Skema Rangkaian



Sumber : Data Hasil Penelitian

Gambar 5. Alat skema sirkuit

Equipment Circuit Diagram Perancangan ini merupakan rangkaian alat yang menggunakan Arduino Uno untuk mengontrol input dari sensor kelembaban tanah dan menggunakan layar LCD 16 x 2 sebagai outputnya. Untuk menyalakan alat pendeteksi kelembaban tanah, sambungkan perangkat ke sumber listrik DC +5V (Volt), jika LED pada Arduino Uno menyala berarti alat siap bekerja, tetapi jika LED pada Arduino Uno mati. Periksa tegangan pada catu daya.

2. Proses Pemasangan

a. Gambaran Umum Sistem

Dalam pembuatan alat ukur kelembaban tanah berbasis Arduino Uno, melalui beberapa tahap-tahap seperti pemasangan, perakitan alat, pengambilan data, kalibrasi alat, perbandingan, dan terakhir yaitu uji coba alat. Alat ukur kelembaban tanah berbasis Arduino Uno meliputi Arduino Uno, bread board, tampilan LCD, dan soil moisture sensor

b. Desain instalasi

Dalam perakitan alat ini, disajikan berbagai perlengkapan yang dibuat selama proses perancangan alat higrometer tanah berbasis Arduino Uno, antara lain:

- 1) Memasang rangkaian Arduino Uno pada LCD.
- 2) Memasang rangkaian Arduino Uno ke sensor kelembaban tanah.
- 3) Pemasangan kotak/wadah.

c. Pemasangan Rangkaian Arduino Uno ke LCD

Pada rancang bangun alat ukur kelembaban tanah berbasis Arduino Uno ini untuk memudahkan dalam pembacaan hasil pengukuran kelembaban, maka diperlukan LCD sebagai komponen yang menampilkan hasil pengukuran yaitu ADC, Persentase kelembaban tanah, dan 2 kondisi Tanah yaitu Kering Normal dan Basah. Dapat dilihat pada Gambar 6.



Sumber : Data Hasil Penelitian

Gambar 6. Line Koneksi LCD.

d. Pemasangan Arduino Uno ke sensor soil moisture dan I2C

Pada rancang bangun alat ukur kelembaban tanah berbasis Arduino Uno ini untuk memudahkan dalam pembacaan hasil pengukuran kelembaban, maka diperlukan sensor soil moisture sebagai komponen yang menampilkan hasil pengukuran yaitu ADC, Persentase kelembaban tanah, dan 2 kondisi Tanah yaitu Kering, normal dan Basah.

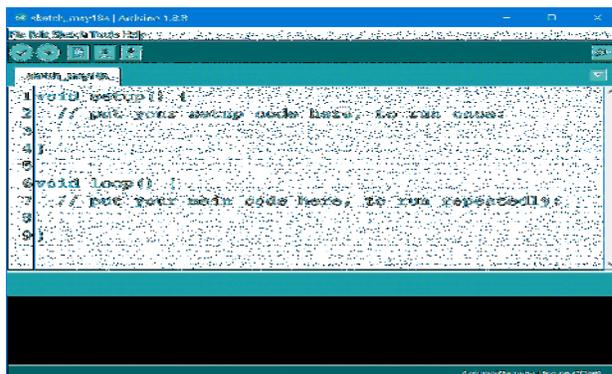


Sumber : Data Hasil Penelitian

Gambar 7. Koneksi Line Komunikasi I2C

e. Pemasangan Perangkat Lunak (Software) Ke Arduino Uno

Pemasangan Sistem kelembaban tanah berbasis arduino dibagi menjadi dua bagian, yaitu hasil pemasangan perangkat lunak, dan hasil pemasangan perangkat keras. Hasil pemasangan perangkat lunak meliputi instalasi dan coding. Instalasi disini termasuk tahapan instalasi Arduino IDE dan setting Valve Solenoid. Sedangkan coding yang akan dimasukkan kedalam arduino untuk mengaktifkan Moisture Sensor dan menjalankan motor servo. Pemasangan coding dibuat dengan menggunakan bahasa C dan editor Arduino IDE. Sebelum memulai tahapan coding, maka dilakukan instalasi Arduino IDE kedalam PC. Dapat di lihat pada Gambar 8



Gambar 8. Instalasi dan Coding Arduino IDE.

f. Proses Pengambilan Data

Pengukuran tegangan pada alat pendeteksi kondisi tanah dilakukan dengan mengukur tegangan setiap titik untuk mengetahui sumber tegangan yang masuk pada tiap komponen dari alat ini sesuai dengan tegangan kerja komponen tersebut.

Titik Uji Alat menunjukkan bagian pengujian dengan pengukuran tegangan untuk mengetahui nilai tegangan pada bagian yang telah ditentukan tersebut. Titik uji A dilakukan pengujian pada pin +5V dengan GND pada Arduino Uno, titik uji B dilakukan pengujian pada kaki VCC dengan GND Sensor Kelembaban, titik uji C dilakukan pengujian pada kaki Anoda (A) dengan kaki Katoda (K) LCD 16x2, titik uji D dilakukan pengujian pada kaki VCC dengan GND modul I2C, dan titik uji E dilakukan pengujian pada kaki VCC dengan GND sensor suhu. Pengukuran tegangan pada mikrokontroler dilakukan pada bagian A di mana mikrokontroler memiliki output 5 Volt yang digunakan untuk keseluruhan alat, dengan hasil 4,57 Volt. Pengukuran tegangan pada Sensor Kelembaban dilakukan pada bagian B, yaitu pada soil moisture, dan mendapatkan hasil sebesar 4,62 Volt. Pengukuran tegangan pada LCD dilakukan pada bagian C, yaitu pada kaki Anoda (A) dan Katoda (K). Pengukuran pada LCD menunjukkan nilai tegangan sebesar 4,55 Volt. Sedangkan pengukuran tegangan pada I2C dilakukan pada bagian D, yaitu pada pada kaki VCC I2C terhadap ground I2C. Pengukuran pada I2C menunjukkan nilai tegangan sebesar 4,59 Volt. Pengukuran tegangan pada sensor suhu dilakukan pada bagian E, yaitu pada kaki VCC sensor suhu terhadap kaki ground (GND)-nya. Pengukuran pada sensor suhu menunjukkan nilai tegangan sebesar 4,72 Volt. Pengujian terhadap kinerja alat dilakukan dengan mengambil sampel tanah dengan 2 pot tanah yang diambil dari beberapa tempat dan atau memperoleh perlakuan tertentu, yaitu tanah berpasir dan tanah hitam.

Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan prototipe alat pendeteksi kondisi tanah pada bidang tanah, lalu menancapkan sensor Kelembaban dan sensor suhu pada tanah lalu memulai mengukur waktu menggunakan stopwatch untuk melihat lamanya respon alat membaca kondisi tanah tersebut. Hasil pengujian diperoleh dengan melihat tampilan pada LCD.

3. Hasil Pengujian alat kelembaban tanah di Desa Jalajja

Berikut pengujian alat kelembaban tanah di 3 dusun di Desa jalajja :

a. Hasil Pengujian kelembaban Tanah di Dusun Mabasi

Berikut ini akan disajikan data hasil pengujian di dusun Mabasi yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian kelembaban Tanah di Dusun Mabasi

Waktu	Hari		
	I	II	III
Malam	72%	62%	80%
Siang	65%	66%	85%
	Rata-rata		71%

Setelah disensingkan pada tanah maka nilai output di LCD di rata-ratakan 71% dimana nilainya naik dimana kondisi kelembaban tanah berubah sesuai kondisi kadar air.

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh bahwa data dari media yang diukur yaitu 2 jenis tanah yang berada di Dusun Mabasi dapat dilihat pada tabel diatas Kelembaban dan kondisinya kebanyakan subur. Hal ini berdasarkan dari indicator Kelembaban tanah. Dimana dua jenis tanah ini memiliki presentase subur karena di pengaruhi oleh lokasi yang berdekatan dengan sungai serta tumbuhan yang tertata dengan baik.

b. Hasil Pengujian kelembaban Tanah di Dusun Tembaga

Berikut ini akan disajikan data hasil pengujian di Dusun Tembaga yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian kelembaban Tanah di Dusun Tembaga

Waktu	Hari		
	I	II	III
Pagi	82%	75%	85%
Siang	76%	80%	71%
	Rata-rata		78%

Setelah disensingkan pada tanah maka nilai output di LCD dengan rata-rata 78% dimana nilainya naik dimana kondisi kelembaban tanah berubah sesuai kondisi kadar air.

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh bahwa data dari media yang diukur yaitu 2 jenis tanah yang berada di Dusun Tembaga dapat dilihat pada tabel diatas Kelembaban dan kondisinya kebanyakan subur. Hal ini berdasarkan dari indicator Kelembaban tanah. Dimana dua jenis tanah ini memiliki presentase subur karena di pengaruhi oleh lokasi yang berdekatan dengan sungai serta tumbuhan yang tertata dengan baik.

c. Hasil pengujian Kelembaban Tanah di Dusun Bosso Batu

Berikut ini akan disajikan data hasil pengujian di Dusun Bosso Batu yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel. 4. Hasil Penguji Kelembaban Tanah di Dusun Bosso Batu

Waktu	Hari		
	I	II	III
Pagi	37%	37%	39%
Siang	38%	40%	40%
	Rata-rata		39%

Setelah disensingkan pada tanah maka nilai output di LCD dengan rata-rata 39% dimana nilainya naik dimana kondisi kelembaban tanah berubah sesuai kondisi kadar air.

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh bahwa data dari media yang diukur yaitu 2 jenis tanah yang berada di Dusun Bosso Batu dapat dilihat pada tabel diatas Kelembaban dan kondisinya kurang subur karena di pengaruhi oleh lokasi yang tanahnya mengandung banyak bebatuan dan jauh dari sumber air seperti sungai.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian ini, penulis dapat menyimpulkan bahwa sensor kelembaban tanah menggunakan Arduino Uno ini dapat bekerja dengan baik untuk mendeteksi tanah Desa Jalajja di tiga dusun yaitu pertama Dusun Mabasi dimana kondisi kelembaban tanah subur, kedua kondisi kelembaban tanah di Dusun Tambaga juga subur, dan yang ketiga kondisi tanah di Dusun Bosso Batu kurang subur. Hal ini penerapan alat pengukur kelembaban tanah menggunakan Arduino Uno yang dilakukan di Desa Jalajja bekerja dengan baik. Untuk peneliti selanjutnya di harapkan dapat menambahkan beberapa komponen untuk mendukung alat kelembaban tanah menggunakan Arduino Uno agar lebih sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadlilah, N. I., Arifudin, A. 2018. *Pembuatan Alat Pendeteksi Gempa Menggunakan evolusi*. Jurnal Evolusi, 6(1), 61– 67.
- Ihsanto, E., & Hidayat, S. 2014. *Rancang Bangun Sistem Pengukuran KELEMBABAN Meter Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno*. Jurnal Teknik Elektro, 5(3), 139–146.
- Suleman, S. 2014. *Rancangan Prototype Alat Pengukur Tinggi Muka Air. Rancangan Prototyfe Alat Pengukur Tinggi Muka Air Pada Bendungan,* Jurnal Evolusi, 2(2), 83–90.