

Design and Build a Strength Recorder Soil Using Arduino Soil Moisture Sensor

¹Dony Agam, ²Alexius Ulan Bani*, ³Fifto Nugroho

¹Sistem Komputer, Fakultas Komputer, Universitas Bung Karno

¹². Sistem Komputer, Fakultas Komputer, Universitas Bung Karno

¹³ Sistem Komputer, Fakultas Komputer, Universitas Bung Karno

Jl. Kimia No. 20. Menteng, Jakarta Pusat 10320 , Indonesia

e-mail : donyagam@gmail.com, alexiusulanbani@ubk.aca.id,
fiftonugroho@ubk.ac.id

Received: September 10, 2022

Revised: October 02, 2022

Accepted: October 09, 2022

Page : 126-132

Abstrak : Kekuatan tanah merupakan salah satu faktor yang penting untuk proses hidrologi, biologi dan kimia. Informasi kekuatan tanah diperlukan untuk kalangan luas pemerintah maupun swasta yang berkaitan dengan dengan cuaca iklim, potensi runoff dan control banjir, erosi tanah dan kemiringan lereng, manajemen sumber air, geok-teknik dan kualitas air. Informasi kekuatan tanah juga bisa digunakan untuk prediksi cuaca peringatan awal kekeringan, penjadwalan irigasi dan perkiraan panen. Dalam penerapannya, akan digunakan teknologi mikrokontroler yang difungsikan sebagai alat pengatur otomatis agar bekerja sesuai spesifikasi masukan. Dalam hal ini dipilih mikrokontroler Arduino Uno dan sensor Soil Moisture. Tujuannya agar mengetahui kekuatan tanah untuk mencegah terjadinya tanah longsor serta menguji kelayakan tanah untuk parameter sensor soil moisture (Kelembaban) pada tanah.

Kata kunci: Sensor Soil Moisture, Arduino, LCD, LED.

Abstract : Soil strength is one of the important factors for hydrological, biological and chemical processes. Soil strength information is needed for a wide range of government and private sectors related to climate weather, potential runoff and flood control, soil erosion and slope, water resource management, geotechnical engineering and water quality. Soil strength information can also be used for weather prediction, early warning of drought, irrigation scheduling and harvest forecasting. In its application, microcontroller technology will be used which functions as an automatic regulating device to work according to input specifications. In this case, the Arduino Uno microcontroller and the Soil Moisture sensor were selected. The goal is to determine the strength of the soil to prevent landslides and to test the feasibility of the soil for the soil moisture sensor parameter in the soil..

Keywords: Sensors Soil Moisture, Arduino, LCD, LED.



Journal of Engineering, Technology and Computing (JETCom) This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

1 Pendahuluan (or Introduction)

Bila mengamati kejadian di dunia ini, maka akan diketahui banyak peristiwa alam, khususnya bencana alam yang menimpa Indonesia. Mulai dari banjir, tanah longsor, gunung meletus dan lainnya. Dari beberapa jenis bencana alam, tanah longsor merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia. Akibat dari permasalahan tersebut, maka muncul suatu keinginan untuk mengetahui bagaimana cara mengukur kekuatan tanah secara otomatis agar mengurangi resiko bencana tanah longsor di Indonesia. Untuk itu diperlukan peralatan yang dapat memprediksi permasalahan tersebut. Dalam penerapannya, akan digunakan teknologi mikrokontroler yang difungsikan sebagai alat pengatur otomatis agar bekerja sesuai spesifikasi masukan. Dalam hal ini dipilih mikrokontroler Arduino Uno dan sensor Soil Moisture. Masalah yang dihadapi Bagaimana cara kerja sensor soil moisture, dalam mencatat kekuatan tanah, Bagaimana cara kerja pencatat kekuatan tanah bekerja dengan otomatis.

2 Tinjauan Literatur (or Literature Review)

Arduino

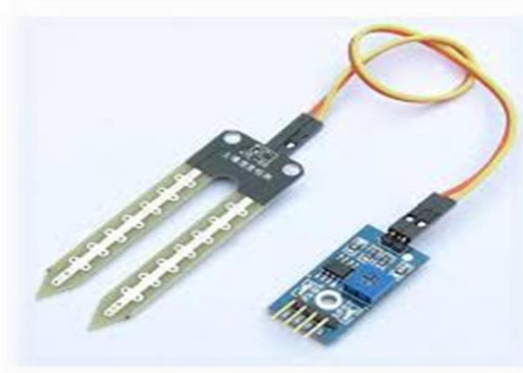
Arduino merupakan perangkat keras dan perangkat lunak yang di tujukan untuk memudahkan siapa saja supaya dapat membuat proyek- proyek elektronik dengan mudah. Dalam hal ini, papan arduino menyatakan perangkat keras dan Arduino IDE (Integrated Development Environment) menyatakan perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram perangkat keras. Arduino Uno merupakan board mikrokontroler berbasis Atmega328. Arduino Uno mempunyai 14 pin input dari output komputerisasi dimana enam pin input tersebut bisa digunakan sebagai output PWM, enam pin input analog, 16 MHz osilatorkristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Arduino Uno ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 Arduino Uno

Modul Sensor *Soil Moisture* (kelembapan tanah)

Sensor Soil Moisture (kelembapan tanah) berguna untuk mengukur kadar air di media tanah secara relatif. Hal ini dapat digunakan untuk melakukan penyiraman secara otomatis pada tanah ketika tanah dalam keadaan kering.



Gambar 2 Sensor Soil Moisture

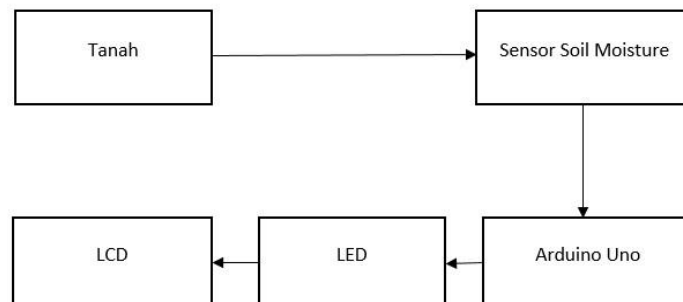
3 Metode Penelitian (or Research Method)

Tahapan dari perancangan dan pembuatan alat Pencatat Kekuatan Tanah menggunakan Sensor Soil Moisture berbasis Arduino Uno yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Tahapan Penelitian

Diagram blok rangkaian merupakan perancangan dan pembuatan alat pencatat kekuatan tanah menggunakan sensor *soil moisture* berbasis arduino uno, dapat dijelaskan dalam gambar diagram blok rangkaian yang ditunjukkan pada gambar 4.



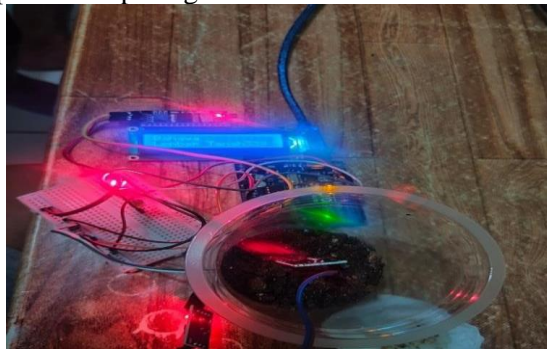
Gambar 4. Diagram blok alat pencatat kekuatan tanah

4 Hasil dan Pembahasan (or Results and Analysis)

Dalam pengujian dan percobaan alat pencatat kekuatan tanah menggunakan tanah Humus, tanah Liat, tanah Gambut pada suhu basah dan kering, Maka selanjutnya perlu dilakukan pengujian supaya hasil yang diharapkan bisa tercapai dengan baik. Pengujian alat dilakukan untuk mengambil data dari hasil pengujian alat dan percobaannya. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui cara kerja alat pencatat kekuatan tanah dan cara mendeteksi nilai kelembapan pada setiap tanah yang akan diuji.

1. Pengujian Alat Pada Suhu Kering Dan Lembab

Pada pengujian alat untuk menentukan suhu kering dan lembabnya sebuah tanah maka akan dilakukan percobaan pada tanah Humus, tanah Liat dan tanah Gambut. Menggunakan alat bantu pencatat kekuatan tanah yaitu soil meter, yang mampu membaca skala kelembapan tanah dengan baik. Soil meter ini akan diuji coba menggunakan tanah Humus, tanah Liat dan tanah Gambut dengan tujuan dapat membaca kelembapan tanah dengan benar sesuai pemrograman yang sudah dirancang. Dari hasil pengujian maka nilai kelembapan untuk tanah humus yang kering adalah 973°C. Pengujian alat dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Pengujian Alat Suhu Kering Dan Lembab

Berdasarkan pengujian dan percobaan alat serta soil meter dalam mengukur nilai kelembapan pada tanah Humus, tanah Liat dan tanah Gambut, dapat diambil suatu hasil pengukuran yang akan dijelaskan dalam tabel 1

Tabel 1. Pengujian Alat Suhu Kering Dan Lembab

Nama Tanah	Skala kelembapan acuan	Nilai kelembapan	Keterangan
Humus	1	973-1022°C	Akurat
Liat	1	847-1022°C	Akurat
Gambut	1	807-1022°C	Akurat

2. Pengujian Tegangan Pada Sensor Soil Moisture dan Rentang Suhu

Pada pengujian tagangan pada sensor *Soil Moisture* dan rentang suhu lembab pada sebuah tanah maka akan dilakukan percobaan pada tanah Humus, tanah Liat dan tanah Gambut, dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Pengujian Tegangan Pada Sensor Soil Moisture dan Rentang Suhu
 Dari hasil pengujian tegangan pada sensor *Soil Moisture* di tanah Gambut yang kering adalah 789°C. Berdasarkan pengujian dan percobaan alat dalam mengukur nilai kelembapan dan tegangan sensor pada sensor soil moisture di tanah Humus, tanah Liat, tanah Gambut, dapat diambil suatu hasil pengukuran yang akan dijelaskan dalam tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Tegangan Pada Sensor Soil Moisture dan Rentang Suhu

Nama Tanah	Nilai Kelembapan	Tegangan(V)	Rentang suhu basah	Keterangan
Humus	320-399°C	4,90	0°C -399°C	Akurat
Liat	386-399°C	4,89		Akurat
Gambut	351-399°C	4,89		Akurat

3. Pengujian Sensor Soil Moisture

Pada pengujian sensor *Soil Moisture* pada sebuah tanah maka akan dilakukan percobaan pada tanah Humus, tanah Liat dan tanah Gambut.



Gambar 7. Pengujian Sensor *Soil Moisture*

Berdasarkan pengujian dan percobaan alat dalam uji coba sensor soil moisture pada tanah Humus, tanah Liat dan tanah Gambut, dapat diambil suatu kesimpulan yang akan dijelaskan dalam tabel 3.

Tabel 3. Pengukuran kelembapan pada suhu basah sensor soil moisture.

Nama Tanah	Keterangan
Humus	Akurat
Liat	Akurat
Gambut	Akurat

4. Rentang Suhu Kering dan Basah Serta Hasil Uji Coba

Pada Rentang suhu kering dan basah serta uji coba pada sebuah tanah maka akan dilakukan percobaan pada tanah Humus, tanah Liat dan tanah Gambut, dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Pengujian rentan suhu lembab kering dan hasil uji coba

Berdasarkan pengujian dan percobaan alat pencatat kekuatan tanah pada sensor *Soil Moisture* menghitung kadar air di tanah Humus, tanah Liat dan tanah Gambut, dapat diambil suatu nilai suhu lembab dan kering serta hasil pengukuran yang akan dijelaskan dalam tabel 4.

Tabel 4. Rentan suhu lembab kering dan hasil uji coba

Nama Tanah	Nilai Kelembapan	Rentang Nilai	Keterangan
Humus	321-399°C	0°C-399°C	Akurat
Liat	384-399°C		Akurat
Gambut	297-399°C		Akurat

5 Kesimpulan (or Conclusion)

Hanya disebutkan jika penelitian ini didukung pendanaannya oleh program penelitian suatu lembaga penelitian atau pemerintah. Alat pencatat kekuatan tanah ini dapat mengetahui kekuatan tanah untuk mencegah terjadinya tanah longsor. Nilai tegangan pada setiap jenis tanah tidak sama, karena tergantung pada nilai tegangan (volt) yang dialirkan dari catu daya ke arduino uno. Alat pencatat kekuatan tanah ini dinyatakan lembab apabila nilai 501°C-1022°C dan kering dari nilai 0°C-499°C, karena sensor soil moisture dapat membaca kelembapan tanah dari 0°C-1022°C. Dari hasil penelitian untuk menjawab manfaat penelitian, tanah liat adalah tanah yang tidak bisa dihuni dikarenakan memiliki struktur yang dilihat dan jika disentuh terasa basah, halus, lentur, kental, lengket, dan bisa mengeras jika sudah mengering sehingga sulit dilalui air dan jenis tanah tersebut tergolong tanah yang kurang subur untuk lahan pertanian. Berdasarkan pengujian dan percobaan yang telah dilakukan, dalam hal ini ada beberapa saran yang dapat memperbaiki perancangan dan pembuatan alat ini, Alat pencatat kekuatan tanah ini dapat dimodifikasi dengan menambahkan alat komponen notifikasi suara (bunyi) alarm pada saat bahaya, Membuat paket pengemasan yang tepat demi mencegah cuaca ekstrem agar tidak terkena air atau suhu panas berlebihan pada rangkaian alat.

Referensi (Reference) Minimal 10 Referensi

- [1] Kadir, Abdul. 2018. *Arduino dan Sensor – Tuntunan Praktis Mempelajari Penggunaan Sensor untuk Aneka Proyek Elektronika Berbasis Arduino Uno*. Yogyakarta. Andi
- [2] Kadir, Abdul 2017. *Pemrograman Arduino dan Processing*. Jakarta. PT. Elex Media Komputindo.
- [3] Kadir, Abdul. 2018. *Arduino dan Sensor – Tuntunan Praktis Mempelajari Penggunaan Sensor untuk Aneka Proyek Elektronika Berbasis Arduino Uno*. Yogyakarta. Andi.
- [4] Harnawan, A. A., Mulyana, N. S., Ridwan, I., & Mazdadi, M. I. (2021). Rancang bangun sistem multisensor pengukur kelembapan tanah gambut berdasar variasi kedalaman sebagai upaya mitigasi kebakaran lahan. In *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* (Vol. 6, No. 2).

- [5] Mardika, A. G., & Kartadie, R. (2019). Mengatur kelembaban tanah menggunakan sensor kelembaban tanah yl-69 berbasis arduino pada media tanam pohon gaharu. *JoEICT (Journal of Education And ICT)*, 3(2).
- [6] Rivaldy Wijaya, P., Hardienata, S., Chairunnas, A., & Kom, S. (2000). Model Pengukur Kelembaban Tanah Untuk Tanaman Cabai Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Dengan Tampilan Output Web Server Berbasis Mikrokontroler ATmega328. Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Pakuan. Paramita training Center.
- [7] Jumasa, H. M., & Saputro, W. T. (2019). Prototipe Penyiram Tanaman Dan Pengukur Kelembaban Tanah Berbasis Arduino Uno. *INTEK: Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, 2(2), 47-54.
- [8] Duha, S. (2019). Rancang Bangun Alat Ukur Kelembaban Tanah pada Media Cacing Tanah Berbasis Arduino Uno.
- [9] Husdi, H. (2018). monitoring kelembaban tanah pertanian menggunakan soil moisture sensor fc-28 dan arduino uno. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 237-243.
- [10] Purba, J. P. (2018). Sistem Pengontrolan Suhu Ruang Dan Kelembaban Tanah Tanaman Cabai Secara Otomatis Menggunakan Sensor DHT11, Sensor YL-69, Mikrokontroler Arduino dan Android.
- [11] Yakin, G., Wibawa, I. M. S., & Putra, I. K. (2021). Rancang Bangun Alat Pengukur pH Tanah Menggunakan Sensor pH Meter Modul V1. 1 SEN0161 Berbasis Arduino Uno. *Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana*, 22(2), 105-111.
- [12] Listiari, S. (2019). Alat Ukur Suhu, Kelembaban dan PH Tanah Menggunakan Sensor DHT22 dan Sensor PH Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano.
- [13] Fitriani, P. N., Lestari, K. D., Pratama, H. D., & Madlazim, M. (2019). Rancang Bangun Prototipe Deteksi Dini Tanah Longsor Berbasis Double Sensor. *Inovasi Fisika Indonesia*, 8(2).
- [14] Lutfiyana, L., Hudallah, N., & Suryanto, A. (2017). Rancang bangun alat ukur suhu tanah, kelembaban tanah, dan resistansi. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(2), 80-86.
- [15] Anugerah Noeramdhan, F. (2021). Rancang Bangun Alat Monitoring Kelembaban Tanah dan Penyiraman Otomatis Menggunakan Soil Moisture Sensor di BMKG.