

## **Alat Sensor Pendeteksi Kelembaban Tanah Berbasis Arduino Uno**

Rizki Restu 1 ,Lusiana Rahmatiani 2

Program Studi Teknik Industri 1 ,Program Studi Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan 2

[ti21.rizkiestu@mhs.ubpkarawang.ac.id](mailto:ti21.rizkiestu@mhs.ubpkarawang.ac.id) 1 , [lusiana.rahmatiani@ubpkarawang.ac.id](mailto:lusiana.rahmatiani@ubpkarawang.ac.id) 2

### **Abstrak**

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sensor pendeteksi kelembaban tanah berbasis Arduino yang dirancang untuk membantu petani di Desa Cikalong, Kecamatan Cilamaya Wetan, Kabupaten Karawang. Desa ini memiliki potensi pertanian yang signifikan namun menghadapi masalah dalam memantau kelembaban tanah secara real-time, yang penting untuk pertumbuhan tanaman seperti sayuran. Dengan mengintegrasikan sensor kelembaban tanah dengan Arduino, sistem ini mampu memberikan data kelembaban tanah yang akurat dan andal, membantu petani dalam pengambilan keputusan irigasi yang lebih baik. Alat ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan mendukung keberlanjutan sumber daya air di sektor pertanian. Pengujian dilakukan dengan melibatkan komunitas petani setempat, dan hasilnya menunjukkan bahwa alat ini efektif dalam memantau kelembaban tanah, yang berpotensi meningkatkan hasil pertanian di desa tersebut.

**Kata Kunci:** Arduino; Desa Cikalong; Irigasi; Pertanian Berkelanjutan; Sensor Kelembaban Tanah

### **Abstract**

*This research focuses on the development of an Arduino-based soil moisture sensor designed to assist farmers in Cikalong Village, Cilamaya Wetan Subdistrict, Karawang Regency. The village has significant agricultural potential but faces challenges in monitoring soil moisture in real-time, which is crucial for the growth of crops such as vegetables. By integrating a soil moisture sensor with Arduino, this system provides accurate and reliable soil moisture data, aiding farmers in making better irrigation decisions. This tool is expected to improve water usage efficiency and*

*support the sustainability of water resources in the agricultural sector. Testing was conducted with the involvement of the local farming community, and the results show that this tool is effective in monitoring soil moisture, with the potential to enhance agricultural yields in the village.*

**Keywords:** *Arduino; Cikalong Village; Irrigation; Sustainable Agriculture; Soil Moisture Sensor*

## PENDAHULUAN

Desa Cikalong merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Cilamaya Wetan Kabupaten Karawang dengan luas wilayah 318.518 hektar/m<sup>2</sup> yang sebagian diantaranya merupakan lahan pertanian dan pemukiman. Dengan jumlah penduduk sebanyak 4.445 jiwa, potensi sumber daya manusia Desa Cikalong terdiri dari 2.176 laki-laki, 2.269 perempuan, dan 1.786 kepala keluarga. Desa Cikalong terdiri dari empat desa yaitu Krajan I, Krajan II, Cikalong Gilan, dan Tunlung. Salah satu masalah yang di alami oleh petani yang berada di Desa Cikalong Kecamatan Cilamaya Wetan Kabupaten karawang adalah kurangnya dalam memonitoring kelembaban tanah secara real time yang akan dijadikan media tanam yang akan ditanami sayuran seperti kacang panjang, timun, paria, kol, dan lainnya. Dengan adanya teknologi informasi ini, maka dapat informasi kelembaban tanah yang dihasilkan, petani dapat mengelolah teknologi ini agar dapat meningkatkan hasil pertaniannya Perkembangan teknologi di sektor pertanian terus mengalami kemajuan pesat terutama dalam hal peningkatan efisiensi dan produktivitas. Aspek penting dari pertanian adalah pengelolaan air yang tepat, dan kelembaban tanah memainkan peran penting dalam pertumbuhan tanaman. Faktor kelembaban sangat penting bagi tanah untuk proses pelapukan mineral dan bahan organik tanah. Akan tetapi jika terlalu lembab maka pergerakan udara di dalam tanah akan terbatas menghalangi akar tanaman mendapatkan oksigen sehingga menyebabkan kematian (I Gusti Eka Darmawan 2020). Kelembaban dan suhu tanaman dipengaruhi oleh adanya pengairan terhadap tanaman tersebut, maka dirancang suatu alat yang dapat mengontrol debit air yang dikeluarkan untuk menyiram tanaman tersebut (Shamaratul Fuadi 2020). Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan bidang teknologi yang dirasa sangat cepat dan sudah merambah keberbagai bidang ilmu, hal ini diperlukan untuk membuat kita lebih aktif dan ikut dalam kemajuan dan perkembangan tersebut. (Nofri Wandu Al-hafiz 2020). Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi sekarang ini sudah hampir digunakan pada berbagai bidang tak terkecuali pada bidang pertanian. Indonesia sebagai negara agraris dengan sumber daya alam

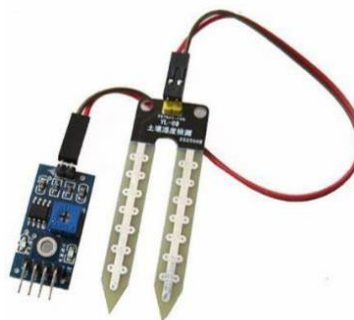
yang besar harus diolah secara maksimal. (Husdi 2018). Perkembangan teknologi di zaman ini, khususnya pada bidang teknologi informasi dan komunikasi semakin pesat. Manusia dapat membuat berbagai macam perangkat sebagai alat bantu untuk melakukan berbagai pekerjaan dan produksi, sampai alat yang digunakan untuk memudahkan aktivitas sehari-hari manusia, (Dean Hansen 2017). Arduino adalah platform elektronik yang populer karena kemudahan pemrograman dan fleksibilitas penggunaannya. Dengan mengintegrasikan sensor kelembaban tanah dengan Arduino, Anda dapat mengembangkan alat yang dapat memberikan informasi status kelembaban tanah secara real time. Dengan menggunakan informasi ini, petani dapat menentukan waktu dan jumlah pengairan yang tepat untuk memastikan penggunaan air lebih efisien dan tanaman tumbuh optimal. Tujuan penelitian ini merancang dan mengembangkan sensor pendeteksi kelembaban tanah berbasis Arduino yang dapat memberikan data yang akurat dan andal. Sistem ini diharapkan dapat membantu petani mengambil keputusan irigasi yang lebih baik dan berkontribusi pada upaya pengelolaan sumber daya air secara lebih berkelanjutan.

## METODE

Metode yang digunakan yaitu merancang alat yang akan di buat yaitu alat pendeteksi kelembaban tanah, berikut beberapa bahan yang di gunakan dan desain alat sensor.

### Sensor Kelembaban Tanah

Sensor kelembaban tanah adalah alat yang digunakan untuk mengukur kelembaban atau kadar air dalam tanah. Sensor ini mendeteksi kapan tanah basah atau kering dan dapat digunakan untuk menentukan kebutuhan irigasi atau perawatan tanah. Sensor kelembaban tanah banyak digunakan di bidang pertanian, hortikultura, dan pengelolaan lahan untuk memastikan tanaman menerima jumlah air yang optimal, meningkatkan efisiensi penggunaan air, dan kesehatan tanaman.



Gambar 1. Sensor kelembaban tanah

Sensor bekerja dengan prinsip resistif atau kapasitif untuk mendeteksi kadar air tanah, yang kemudian diubah menjadi sinyal listrik yang dapat diproses oleh mikrokontroler seperti Arduino. Sensor resistif mengukur perubahan ketahanan tanah yang dipengaruhi oleh kelembapan, sedangkan sensor kapasitif mengukur perubahan kapasitansi yang dipengaruhi oleh kadar air. Sensor resistif sederhana dan murah, sedangkan sensor kapasitif memiliki keunggulan dalam hal ketahanan terhadap korosi dan akurasi.

### **Arduinio Uno**

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler populer dan serbaguna yang dirancang untuk memudahkan pengembangan proyek elektronik dan otomasi. Dengan fitur-fitur seperti mikrokontroler ATmega328P, pin I/O digital dan analog, memori yang cukup, dan konektivitas USB, Arduino Uno adalah pilihan ideal untuk pemula dan profesional yang membuat prototipe perangkat dan mempelajari dasar-dasar pemrograman dan elektronik. Fleksibilitas dan dukungan komunitas yang luas menjadikan Arduino Uno sebagai platform yang kuat dan andal untuk berbagai aplikasi inovatif di dunia teknologi.



Gambar 2. Arduino Uno

Arduino Uno memiliki banyak keunggulan antara lain kemudahan penggunaan, komunitas besar, dan biaya rendah. Arduino Uno menawarkan fleksibilitas dan skalabilitas yang luar biasa sebagai platform open source yang kompatibel dengan berbagai macam sensor dan modul. Dukungan multi-platform, stabilitas, dan ukuran yang ringkas menjadikannya ideal untuk pembelajaran, pembuatan prototipe, dan proyek elektronik inovatif. Semua kelebihan ini menjadikan Arduino Uno populer di kalangan pemula maupun ahli

### **Breadboard**

Breadboard adalah papan sirkuit sementara yang digunakan untuk merakit sirkuit elektronik tanpa menyolder komponen. Breadboard ini sering digunakan oleh para penghobi dan profesional untuk merancang dan menguji sirkuit sebelum membuat versi yang lebih permanen.

Breadboard terdiri dari serangkaian lubang kecil yang disusun dalam baris dan kolom. Lubang-lubang ini dihubungkan secara elektrik di bawah papan sirkuit, memungkinkan komponen elektronik seperti resistor, kapasitor, dan transistor saling berhubungan tanpa kabel tambahan.



Gambar 3. Breadboard

Keuntungan utama Breadboard adalah sirkuit dapat dengan mudah diubah dan dimodifikasi tanpa memerlukan peralatan khusus. Jika terjadi kesalahan selama konstruksi, Anda dapat dengan mudah memindahkan atau mengganti komponen.

### **LCD 16x2**

LCD 16x2 adalah jenis layar Liquid Crystal Display (LCD) yang dapat menampilkan dua baris dengan 16 karakter per baris. Ini sering digunakan dalam proyek elektronik untuk menampilkan informasi seperti teks, angka, dan status sistem. Tampilan ini populer pada aplikasi yang menggunakan mikrokontroler seperti Arduino karena dapat dengan mudah menampilkan informasi menggunakan sejumlah kecil pin data.



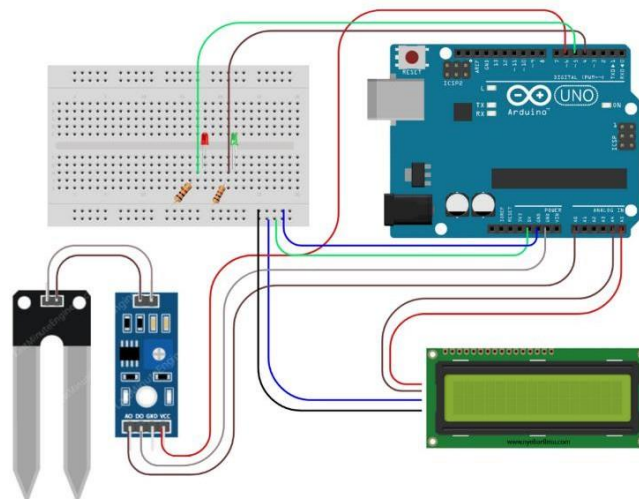
Gambar 4. LCD 16x2

LCD 16x2 sering digunakan dalam proyek elektronik seperti pemantauan lingkungan, kontrol robot, dan sistem otomasi lainnya untuk menampilkan informasi seperti nilai sensor, status sistem, dan menu. Dengan tampilannya yang sederhana namun fungsional, LCD 16x2 adalah pilihan

populer untuk banyak aplikasi Arduino.

### Desain Perangkat keseluruhan

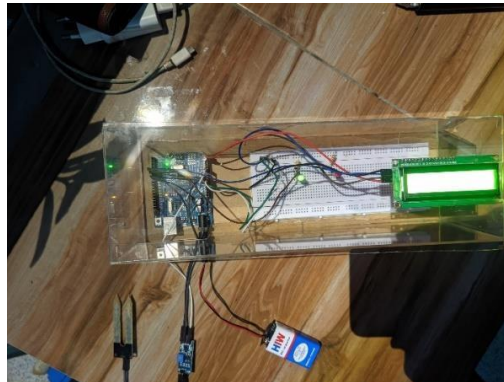
Berikut ini adalah desain perangkat keseluruhan modul-modul dan komponen elektronik yang dirangkai dengan menggunakan kabel jumper dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Desain Perangkat keseluruhan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil alat yang sudah jadi dirakit sesuai desain yang sudah di bentuk. Alasan kenapa membuat alat sensor kelembaban tanah ini karena mayoritas masyarakat di desa cikalong ini yaitu buruh tani. Proses pembuatan alat ini saya berkolaborasi bersama Ariya pratama (program studi Teknik informatika) dan Aldi Kurniawan (program studi system informasi) membuat pemerograman sensor kelembaban tanah ini. Fungsi alat kelembaban tanah berbasis Arduino ini adalah untuk mengukur dan memantau tingkat kelembaban tanah secara otomatis. Alat ini biasanya terdiri dari sensor kelembaban tanah yang terhubung ke Arduino, yang kemudian membaca data dari sensor dan menampilkan hasilnya atau menggunakannya untuk mengontrol perangkat lain, seperti sistem irigasi otomatis.



Gambar 6. Bentuk Alat Sensor Pendeteksi Kelembaban Tanah

Berikut adalah tabel yang menunjukkan persentase kelembaban tanah untuk kategori kering, lembab, dan basah:

Table 1 Persentase Kelembaban Tanah

| Kategori Kelembaban Tanah | Persentase Kelembaban |
|---------------------------|-----------------------|
| Kering                    | 0% - 30%              |
| Lembab                    | 31% - 70%             |
| Basah                     | 71% - 100%            |

Catatan:

1. Kering (0% - 30%): Tanah ini memiliki kadar air yang sangat rendah, biasanya terlalu kering untuk sebagian besar tanaman.
2. Lembab (31% - 70%): Tanah dengan kelembaban yang cukup untuk pertumbuhan tanaman, tetapi tidak jenuh.
3. Basah (71% - 100%): Tanah sangat lembab, mendekati atau mencapai kejenuhan air, yang bisa menyebabkan kondisi anaerobik jika terlalu basah dalam waktu lama. Gambar dibawah ini adalah pada saat melakukan sosialisasi dan praktik alat kelembaban tanah yang dilakukan di susun tenggulun, kegiatan ini dilakukan di kebun sayuran milik petani, pada saat melakukan praktik alat kelembaban tanah memakai sampel tanah yang lembab pada saat alat di tancapkan di tanah sensor mendeteksi angka kelembaba di angka 600-700 maka tanah tersebut dinyatakan lembab, denagn angka 600-700 yaitu 60%-70% layak untuk ditamnami sayuran. Kelembaban tanah yang baik untuk tanaman sayur umumnya berada di kisaran 40% hingga 70%. Pada kisaran ini, tanah memiliki cukup air untuk mendukung pertumbuhan tanaman tanpa menjadi terlalu basah, yang bisa menyebabkan masalah seperti pembusukan akar atau penyakit jamur





Gambar 7. Praktik Alat Sensor Kelembaban Tanah

Alat ini di gunakan pada saat sosialisasi pengenalan alat sensor kelembaban tanah yang dilakukan di dusun tenggulun desa cikalong kecamatan cilamaya wetan, yang dihadiri oleh Lurah desa cikalong , aparat desa, RT/RW setempat, kelompok petani dan dosen pembimbing lapangan (DPL) Bu Lusiana Rahmatiani. Salah satu masalah yang di alami oleh petani yang berada di Desa Cikalong Kecamatan Cilamaya Wetan Kabupaten karawang adalah kurangnya dalam memonitoring kelembaban tanah secara real time yang akan dijadikan media tanam yang akan ditanami sayuran seperti kacang panjang, timun, paria, kol, dan lainnya. Dengan adanya alat sensor kelembaban tanah di harapkan mampu membantu para petani sayur yang ada di desa cikalong agar bisa memonitoring kelembaban tanah secara rutin dan dapat menghasilkan panen yang melimpah dan alat ini diharapkan dapat membantu petani mengambil keputusan irigasi yang lebih baik dan berkontribusi pada upaya pengelolaan sumber daya air secara lebih berkelanjutan.



Gambar 8. Foto Bersama Aparat Desa. Petani dan DPL



## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dari hasil penelitian dan pengembangan sensor kelembaban tanah berbasis Arduino dapat disimpulkan bahwa teknologi ini dapat memberikan data kelembaban tanah secara real-time dan akurat. Penerapan alat ini di Desa Cikalong menunjukkan efektivitasnya bagi petani dalam memantau kelembaban tanah guna mengoptimalkan proses irigasi dan meningkatkan hasil panen. Alat ini sangat berguna terutama di daerah yang mayoritas penduduknya bekerja sebagai petani, karena alat ini membantu mengambil keputusan yang lebih baik mengenai kebutuhan air tanaman. Direkomendasikan agar sensor kelembaban tanah ini diperkenalkan dan diterapkan secara luas oleh petani di berbagai desa, tidak terbatas hanya di Desa Cikalong, guna meningkatkan produktivitas pertanian di wilayah-wilayah lain. Selain itu, penting untuk melakukan pemantauan dan evaluasi secara rutin terhadap efektivitas alat ini di lapangan, serta melakukan penyesuaian yang diperlukan agar tetap sesuai dengan kondisi pertanian yang terus berkembang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dean Hansen, Genrawan Hoendarto, & Lina. (2017). PERANCANGAN PERANGKAT PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO. Jurnal InTekSis, 64-75.
- Husdi. (2018). MONITORING KELEMBABAN TANAH PERTANIAN MENGGUNAKAN SOIL MOISTURE SENSOR FC-28 DAN ARDUINO UNO. ILKOM Jurnal Ilmiah, 237-243.
- I gusti , E., Erry Yadie, & Hari Subagyo. (2020). Rancang Bangun Alat Ukur Kelembaban Tanah Berbasis Arduino Uno. 33.
- Nofri Wandu Al-hafiz, & Erlinda. (2020). PERANCANGAN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUIN. JURNAL TEKNOLOGI DAN OPEN SOURCE, 245 - 260.
- Shamaratul Fuadi, & Oriza Candra. (2020). PROTOTYPE ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS DENGAN SENSOR KELEMBABAN DAN SUHU BERBASIS ARDUINO. JURNAL TEKNIK ELEKTRO INDONESIA.