E-ISSN : 3025-1311
https://ejournal.warunayama.org/kohesi

Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek
Volume 9 No 1 Tahun 2025

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO NANO DAN SENSOR KELEMBABAN TANAH

Muhammad Mujab Fachni, Irsyad Rizqi Rochman, Muhammad Koma Amirudin, M. Zidan Al-Farisi, Fahri Agung Ardiansyah
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang, Kamal, Bangkalan, 69162, Telp/Fax : (031)3011146
E-Mail: 230431100052@student.trunojoyo.ac.id. 230431100076@student.trunojoyo.ac.id. 230431100031@student.trunojoyo.ac.id. 230431100032@student.trunojo.ac.id. 230431100113@student.trunojo.ac.id

A B S T R A K

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, telah membawa dampak signifikan dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk sektor pertanian. Salah satu tantangan yang dihadapi dalam kegiatan bercocok tanam adalah bagaimana memastikan tanaman mendapatkan penyiraman yang cukup dan tepat waktu, terutama ketika pemilik lahan tidak selalu berada di lokasi. Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem penyiram tanaman otomatis. Sistem ini dirancang menggunakan mikrokontroler arduino nano. Komponen utama yang digunakan dalam sistem ini antara lain sensor kelembaban tanah (soil moisture sensor), pompa air mini, modul relay, serta platform antarmuka berbasis internet seperti Blynk atau ThingSpeak. Sensor kelembaban tanah digunakan untuk membaca tingkat kadar air pada media tanam dan menjadi parameter utama dalam menentukan kapan penyiraman harus dilakukan. Ketika kelembaban tanah berada di bawah ambang batas yang telah ditentukan, sistem secara otomatis akan mengaktifkan pompa air melalui relay dan melakukan proses penyiraman. Selain bekerja secara otomatis, sistem ini juga memberikan fleksibilitas kepada pengguna untuk mengontrol penyiraman secara manual melalui aplikasi berbasis web atau smartphone, selama perangkat terhubung dengan internet. Dengan sistem ini, diharapkan proses perawatan tanaman menjadi lebih efisien, hemat air, dan dapat dilakukan secara jarak jauh tanpa perlu pengawasan langsung secara terus-menerus. Inovasi ini tidak hanya cocok untuk penggunaan skala rumah tangga, seperti taman rumah atau kebun kecil, tetapi juga memiliki potensi untuk dikembangkan pada skala yang lebih besar dalam pertanian modern berbasis teknologi. Penelitian ini menjadi langkah awal dalam penerapan teknologi IoT untuk mendukung sektor pertanian cerdas (smart farming) di Indonesia.

Kata kunci: arduino nano, sistem penyiram otomatis, sensor kelembaban tanah, pertanian cerdas.

Article History
Received: Juni 2025
Reviewed: Juli 2025
Published: Juli 2025

Plagirism Checker No 234
Prefix DOI : Prefix DOI : 10.8734/Kohesi.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Kohesi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

I. PENDAHULUAN

Penyiraman tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeliharaan tanaman, dikarenakan tanaman memerlukan asupan air yang cukup untuk melakukan fotosintesis dalam memperoleh kebutuhannya untuk tumbuh dan berkembang (Kothawade et al., 2017). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara garis besar dapat dibedakan menjadi dua, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Kedua faktor ini memiliki peran masing-masing dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada faktor eksternal ini kelembaban tanah memiliki peranan penting, dan Terdapat berbagai faktor – faktor yang mempengaruhi kelembaban tanah yaitu curah hujan, jenis tanah, dan laju evapotranspirasi, dimana kelembaban tanah akan menentukan ketersediaan air didalam tanah bagi pertumbuhan suatu tanaman. Rata – Rata kelembaban tanah untuk suatu tanaman adalah 30% hingga 70% tergantung jenis tanaman yang akan ditanam. (Chairani Hanum,2008)

Berdasarkan hal diatas, penulis akan memodifikasi alat pendeteksi kelembaban tanah menjadi rancang bangun sistem kontrol alat penyiram tanaman lewat internet berbasis arduino nano yang nantinya penulis juga akan memodifikasi, mengganti, serta menambahkan beberapa komponen yang dipakai. Sistem alat penyiram tanaman otmatis ini mengandalkan sensor kelembaban tanah dan arduino nano yang nantinya akan mengirimkan beberapa persen kelembaban tanah ke perangkat lnak lalu alat ini juga di lengkapi relay yang berfungsi untuk mengatur aliran listrik ke solenoid valve 12V yang terhubung dengan springkel atau katup keluaran air, yang dimana fungsi dari solenoid valve 12V ini yaitu mengatur keluaran debit air yang dibutuhkan oleh tanah yang berdasarkan dari perintah sensor kelembaban tanah dan juga alat penyiram tanaman otomatis ini menggunakan panel surya untuk menyuplai daya dan baterai sebagai tempat penyimpanan daya.

II. LANDASAN TEORI

Input pada penelitian ini yaitu memonitoring kelembaban tanah,mampu mengontrol selenoid valve, memonitoring arus dan tegangan yang ada menggunakan smartphone. Perencanaan sistem dan tempat untuk alat pendeteksi kelembaban tanah merupakan langkah awal melakukan penelitian, yaitu merancang kebutuhan dari alat pendeteksi kelembaban tanah mulai dari sensor, mikrokontroler, tempat alat pendeteksi kelembaban tanah dan sistem daya dari alat penyiram tanaman otomatis. Pengadaan barang dapat dilakukan setelah proses perancangan alat pendeteksi kelembaban tanah telah selesai dengan melengkapi atau membeli hal - hal yang akan dibutuhkan. Pembuatan wiring diagram merupakan gambar pengkabelan dalam instalasi sistem untuk alat penyiram tanaman otomatis. Pembuatan program atau koding adalah salah satu tindakan dari langkah-langkah pemrograman dengan menuliskan kode atau skrip bahasa pemrograman, setelah itu ada proses pengujian

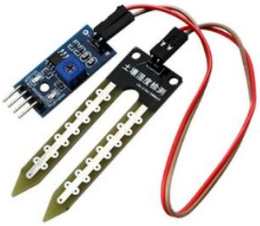
Pengujian ini dilakukan untuk menguji hasil dari perancangan, wiring diagram, perakitan komponen, dan pembuatan program apakah berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian yang di lakukan yaitu, Pengujian Selenoid Valve Dan Relay, pengujian Regulator arus dan tegangan, pengujian sensor kelembaban tanah, dan pengujian sensor suhu. Pengumpulan data dan analisa dilakukan untuk memperoleh hasil dan informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian, lalu Menyimpulkan hasil dari rancang bangun alat pendeteksi kelembaban tanah dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya

2.1 Bahan Yang di Gunakan
Berikut adalah komponen yan digunakan pada rangkaian :

A. Arduino nano

Arduino Nano adalah papan mikrokontroler kecil berbasis ATmega328P. Ukurannya mini dan cocok untuk proyek elektronik seperti sensor, otomatisasi, dan robotika. Memiliki 14 pin digital, 8 pin analog, dan mendukung komunikasi USB, I2C, dan Serial. Kelebihannya: murah, ringkas, dan mudah diprogram menggunakan software Arduino IDE. Cocok untuk dipasang di breadboard dan digunakan di berbagai proyek DIY. Arduino Nano adalah papan mikrokontroler kecil berbasis ATmega328P. Ukurannya mini dan cocok untuk proyek elektronik seperti sensor, otomatisasi, dan robotika. Memiliki 14 pin digital, 8 pin analog, dan mendukung komunikasi USB, I2C, dan Serial. Kelebihannya: murah, ringkas, dan mudah diprogram menggunakan software Arduino IDE. Cocok untuk dipasang di breadboard dan digunakan di berbagai proyek DIY.

B. Soil Moisture Sensor



Soil Moisture Sensor adalah sensor untuk mengukur kelembapan tanah. Saat tanah basah, sensor menghasilkan nilai rendah; saat tanah kering, nilainya tinggi. Biasanya digunakan pada sistem penyiraman otomatis untuk mengetahui kapan tanaman butuh air. Sensor ini dihubungkan ke Arduino melalui pin analog (A0).

C. TP4056

odul ini dirancang untuk mengisi daya baterai lithium-ion dengan arus konstan dan tegangan konstan, dan sering digunakan dalam aplikasi portabel karena ukurannya yang kecil dan konsumsi daya rendah.

D. Relay 1 channel

Relay adalah saklar elektronik yang dikendalikan oleh arus listrik kecil untuk menghubungkan atau memutus arus listrik yang lebih besar.Pada proyek Arduino, relay digunakan untuk mengontrol perangkat bertegangan tinggi (seperti pompa air atau lampu AC) menggunakan sinyal digital dari pin Arduino.

E. Pompa Air dc

Pompa air DC adalah alat yang digunakan untuk memompa air dengan sumber daya arus searah (DC), biasanya 3V–12V.Pompa ini sering digunakan pada proyek Arduino seperti penyiraman otomatis tanaman. Untuk mengontrolnya, biasanya dipakai relay atau transistor, karena Arduino tidak bisa langsung memberi arus besar ke pompa.

F. LCD 16x2 I2C

LCD I2C adalah modul tampilan berbasis LCD 16x2 (16 karakter, 2 baris) atau 20x4 yang terhubung ke Arduino menggunakan komunikasi I2C, yaitu hanya menggunakan 2 pin saja (SDA dan SCL).

Modul ini memudahkan kita menampilkan informasi seperti suhu, kelembapan, atau status sistem tanpa menghabiskan banyak pin digital Arduino. Biasanya menggunakan alamat I2C 0x27 atau 0x3F.

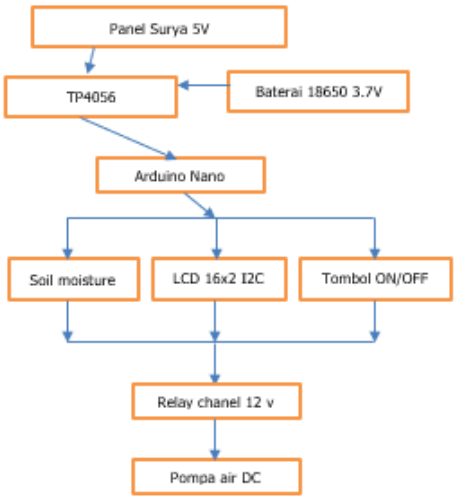
G. Panel Surya 5v

Panel ini cocok untuk mengisi daya perangkat elektronik kecil atau sebagai sumber daya untuk proyek-proyek DIY. Panel surya 5V bekerja dengan prinsip yang sama dengan panel surya pada umumnya, yaitu mengubah energi matahari menjadi energi listrik.

H. Baterai 18650 3.7v

Baterai 18650 adalah baterai lithium-ion isi ulang bertegangan 3.7V dan berkapasitas tinggi (1000–3500 mAh). Bentuknya silinder (ukuran 18x65 mm) dan sering digunakan pada power bank, alat elektronik, dan proyek Arduino. Untuk mengisi ulang, biasanya digunakan modul TP4056.

2.2 Diagram Blok Sistem

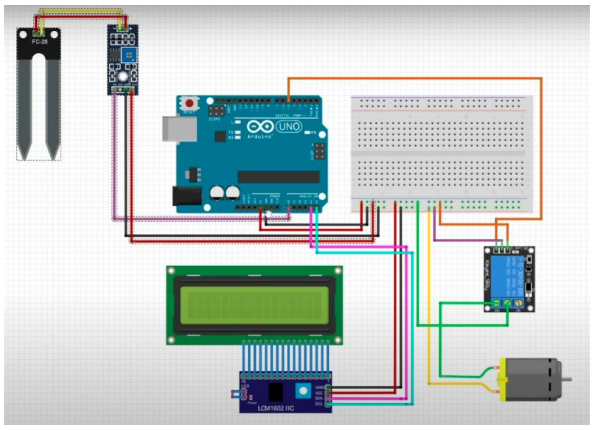


Gambar 1. Diagram Blok Sistem

III. HASIL PEMBAHASAN

3.1 Skema Wiring Diagram dari Alat

Pada perancangan komponen sistem, data komponen yang digunakan berpacu pada skema sistem yang telah dirancang. Berikut ini merupakan wiring diagram dari komponen sistem alat penyiram tanaman otomatis :



Gambar 2. Wiring Diagram Keseluruhan rangkaian sistem

Selanjutnya dilakukan pemrograman dan pengujian fungsi tiap-tiap komponen apakah bekerja dengan semestinya atau tidak. Setelah melakukan pengecekan fungsi tiap komponen dan komponen berjalan dengan semestinya langkah selanjutnya melakukan pembuatan program.

3.1 Pengujian Fungsi dan Perbandingan dengan Alat

A. Percobaan pada sensor kelembapan tanah

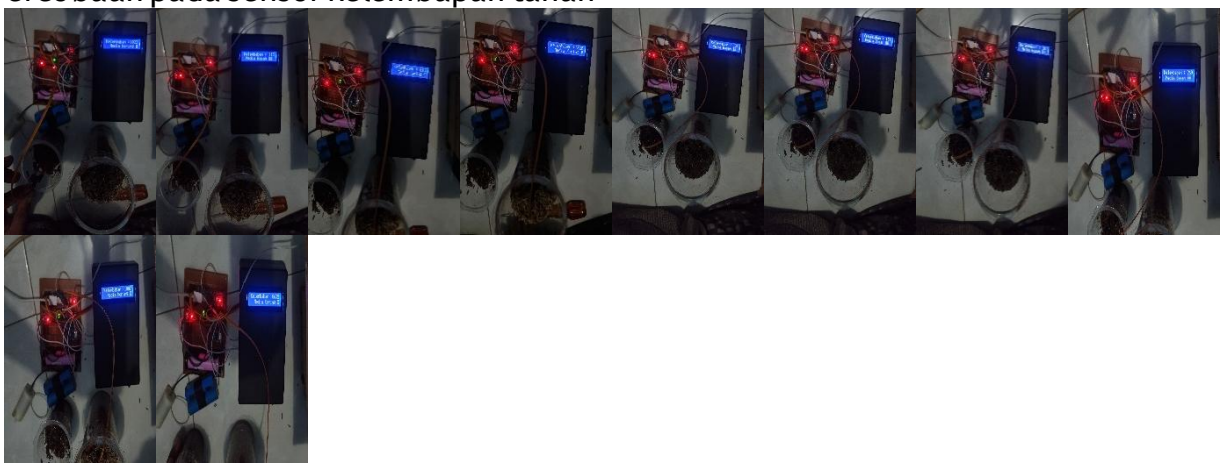
Nilai konduktivitas tanah saat aktif	Nilai konduktivitas tanah saat nonaktif
879	113
1022	154
1016	269
1020	181
1015	179
1029	201
1005	206
1009	197
1017	249
1026	185
1087	159
1045	195
1008	118
1026	168
863	131

B. Percobaan panel surya ke baterai

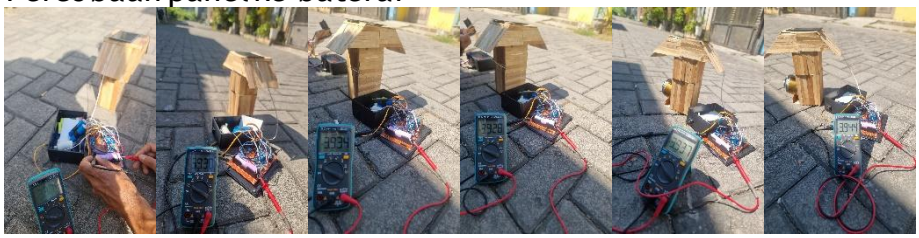
Jam	Voltase
07.00	3,914
08.00	3,919
09.00	3,928
10.00	3,928
11.00	3,930
12.00	3,932
13.00	3,934
14.00	3,937
15.00	3,944
16.00	3,944

3.2 Gambar percobaan

A. Percobaan pada sensor kelembapan tanah



B. Percobaan panel ke baterai



IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino Nano dan sensor kelembaban tanah dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan. Sistem ini mampu mendeteksi tingkat kelembaban tanah secara real-time dan secara otomatis mengaktifkan pompa air melalui modul relay saat kadar kelembaban berada di bawah ambang batas yang telah ditentukan. Penggunaan LCD I2C mempermudah pemantauan kondisi sistem, sementara integrasi panel surya dan baterai 18650 memungkinkan alat beroperasi secara mandiri tanpa bergantung pada sumber listrik eksternal.

Sistem ini terbukti efisien dalam menghemat penggunaan air serta mengurangi ketergantungan pada intervensi manual, sehingga sangat cocok diterapkan dalam skala pertanian rumah tangga atau urban farming. Dengan pengembangan lebih lanjut, sistem ini dapat diintegrasikan dengan modul komunikasi nirkabel untuk pemantauan jarak jauh, serta ditambahkan fitur kontrol berbasis aplikasi guna meningkatkan fleksibilitas pengguna.

V. DAFTAR PUSTAKA

Fitrianto, Rizky Mohammad. (2022). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kelembaban Tanah Berbasis
Internet of Things. Bandung. Institut Teknologi Nasional
Hartawan, Liman. (2022). Aplikasi Smart Farming Berbasis Automatic Sprinkle Dan Arduino IoT Cloud.
Bandung. Institut Teknologi Nasional
Maulana, Adrian. (2022). Rancang Bangun Alat Soil Moisture Sensor Pada Lahan Irigasi Tetes Berbasis ESP32. Banten. Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia
Candra, Joni Eka. (2019) Penerapan Soil Moisture Sensor untuk Desain System Penyiram Tanaman Otomatis. Batam. Universitas Putera Batam
Sony Akbar Pramuda. (2021) Rancang Bangun Sistem Pengukuran Debit dan Tekanan Air Secara Daring menggunakan Microcontroller Wemos D1 R32 ESP32. Bandung. Politeknik Negri Bandung.
Hanum, Chairani. (2008). Teknik Budidaya Tanaman Jilid 1. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta