

RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO DAN SENSOR MOISTURE SEBAGAI PENGUKUR KELEMBABAN TANAH UNTUK TANAMAN CABAI

Siman¹, Muhammad Rizal Fachri², Sadrina³

Teknik Elektro^{1,2,3}, Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
simanarpan@gmail.com¹, m.rizalfachi@ar-raniry.ac.id², sadrina@ar-raniry.ac.id³

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pada sekarang ini mendorong manusia untuk berpikir kreatif dan inovatif serta memaksimalkan kinerja untuk terus berinovasi menghasilkan karya-karya terbaru. Pemanfaatan teknologi kini semakin berkembang hingga menjangkau aktivitas keseharian manusia. Tidak terkecuali aktivitas yang biasanya dilakukan manual kini dapat dilakukan secara otomatis melalui teknologi. Pada hal ini dapat dimanfaatkan untuk meringankan pekerjaan yang bersifat rutinitas para petani khususnya tanaman cabai yang ada di aceh, Pada peneliti ini, rancang bangun sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan arduino dan sensor moisture sebagai pengukur kelembaban tanah untuk tanaman cabai Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Research dan Development* (R&D) adalah suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Hasil rancangan ini menggunakan sensor moisture yang berfungsi untuk mengukur kelembaban tanah yang terbagi menjadi dua kategori yaitu tanah basah dan tanah kering dan arduino sebagai mikrokontroler pada alat rancang bangun ini. Berdasarkan hasil pengujian, alat penyiraman tanaman otomatis pada tanaman cabai bisa mendeteksi dua kategori yaitu tanah basah di bawah nilai analog 500 dan tanah kering di atas nilai analog 500, dengan menggunakan alat otomatis ini bisa memudahkan para petani dalam menjaga kadar air pada tanah tanaman cabai.

Kata Kunci : Penyiram Tanaman Otomatis, Arduino, Sensor Moisture

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada sekarang ini mendorong manusia untuk berpikir kreatif dan inovatif serta memaksimalkan kinerja untuk terus berinovasi menghasilkan karya-karya terbaru. Pemanfaatan teknologi kini semakin berkembang hingga menjangkau aktivitas keseharian manusia.

Secara spesifik, penelitian ini memfokuskan pada tanaman cabai. Tanaman cabai merupakan salah satu tanaman hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi. Dalam proses pemeliharaannya, tanaman cabai tidak memerlukan teknik yang khusus, hanya dengan menggunakan teknik standar seperti menjaga kuantitas air tetap ada dan pemupukan secara bertahap. Selain itu, tanaman cabai membutuhkan kadar air yang cukup. Tidak dapat dipungkiri, bahwa petani di Aceh kurang tertarik untuk menanam cabai pada musim kemarau.

Pada kondisi tanaman cabai yang tidak mempunyai kadar air yang cukup akan mengakibatkan tanaman layu dan keriting. Hal ini akan berpengaruh pada hasil panen yang tidak memuaskan. Penyiraman yang tidak konsisten oleh petani, juga turut mempengaruhi kegagalan pertumbuhan tanaman cabai, seperti faktor air yang jauh dari lokasi perkebunan, hal ini membuat para petani kesulitan untuk menyiram tanaman, hal tersebut membuat tanah kekurangan kadar air.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu adanya suatu sistem penyiraman otomatis dengan Arduino dan menggunakan moisture sebagai alat pengukur kelembaban tanah. Diharapkan dengan adanya sistem otomatis ini, akan membantu petani cabai dalam proses penyiraman dan pengukuran kelembaban. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dijalankan untuk merancang suatu sistem alat yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Arduino

Nano dan Sensor Moisture Sebagai Pengukur Kelembaban Tanah Untuk Meningkatkan Kualitas Tanaman Cabai”.

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam dunia pertanian, penyiram tanaman merupakan salah satu alat yang digunakan untuk penyiraman dan pengairan pada tanaman. Dapat disimpulkan bahwa penyiraman merupakan proses penyaluran air dalam tanah untuk kebutuhan pertumbuhan tanaman hingga meningkatkan kualitas hasil panen tanaman. Indonesia sudah mempunyai dua cara penyiram tanaman, manual dan otomatis, Penyiram tanaman manual seperti semprot penyiram, gembor dan lainnya. Selanjutnya penyiram tanaman otomatis seperti alat penyiram tanaman otomatis berdasarkan waktu dan alat penyiram tanaman menggunakan sensor cahaya dan lainnya.

Peralatan yang digunakan dalam membuat produk penyiraman otomatis, memerlukan perangkat mikrokontroler dan sensor – sensor. Mikrokontroler yang digunakan yaitu Arduino, perangkat ini merupakan suatu produk edukasi mikrokontroler sebagai proyek rintisan berlisensi yang dimanfaatkan untuk menciptakan beragam produk akhir yang dilengkapi modul beserta komponen elektronika.

Sensor Moisture digunakan untuk sensor kelembaban yang berfungsi sebagai pendeteksi kelembaban dalam tanah atau sensor yang bertugas untuk mengukur kadar air dalam tanah. Sensor ini mampu mengukur tingkat kebasahan tanah, misalnya untuk memantau media tanah dalam tanaman. Sensor kelembaban tanah terdiri atas dua *probe* dalam melewatkan arus dalam tanah.

Relay adalah saklar elektronik yang bisa membuka dan menutup rangkaian menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain. Kemudian, diperlukan Pompa, yang digunakan untuk menggerakkan cairan dari suatu tempat ke tempat lain melalui perpipaan dengan cara menambahkan energi ke cairan yang dipindahkan dan terjadi terus menerus.

Media tanam menggunakan tanah yang merupakan unsur penting bagi tanaman. Tanah berasal dari pelapukan batu yang bercampur dengan bahan organik dan organisme. Pada dasarnya, tanah terdiri atas empat bahan utama seperti bahan organik, air, mineral dan udara. Air adalah hal yang terpenting dalam kegiatan pertanian. Air merupakan sumber utama dalam kehidupan tanaman. Pengairan/ irigasi merupakan faktor penting yang harus diperhatikan dalam kegiatan bertani atau pemeliharaan tanaman. Pengairan tanaman merupakan aktivitas pengadaan, pengaturan serta pengembangan air dalam menunjang sektor pertanian seperti irigasi permukaan, irigasi rawa, tambak serta irigasi air bawah tanah. Selanjutnya, Tanaman yang digunakan yaitu cabai. Cabai termasuk kategori tanaman perdu dari keluarga terong-terongan serta memiliki nama ilmiah yaitu *Capsium sp.*

Keadaan yang tepat dalam pertumbuhan tanaman cabai harus memiliki suhu udara 18 °C - 30°C serta kelembaban tanahnya 60%- 70%. Namun para petani masih menggunakan cara manual dalam proses menanam cabai, sehingga untuk mendapatkan Kelembaban Tanah dan suhu ruang yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman cabai, maka petani membutuhkan alat bantu dalam mengatasi permasalahan tersebut.

METODE PENELITIAN

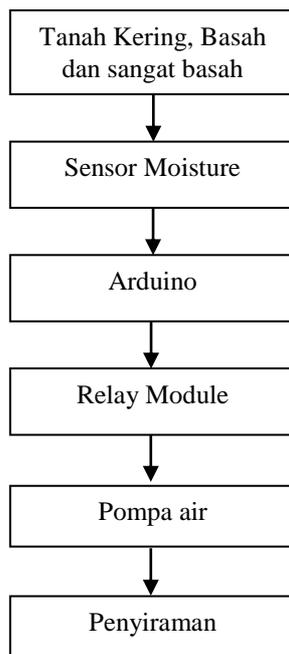
Metodologi

Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian dan pengembangan (R&D). Metodologi penelitian *Research dan Development* (R&D) adalah suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Secara umum, penelitian dan pengembangan adalah penelitian pembuatan produk atau pengembangan produk yang sudah ada. Sebelum membuat dan mengembangkan produk, dijalankan satu analisis

kebutuhan untuk membantu pengguna melihat dan membantu efektivitas produk agar produk dapat bermanfaat dan berfungsi efektif.

Sistematis Sistem Kerja Alat

Sistematis sistem kerja alat merupakan sebuah jenis diagram yang menggambarkan alur kerja penelitian ini. Adapun sistem kerja alat penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1. Sistematis Sistem Kerja Alat Arduino, pada saat mulai menyalakan mesin maka mesin akan berada pada titik siaga terlebih dahulu. Pada mode siaga sensor ini akan mulai bekerja, pertama alat ini mulai mengecek kondisi air apakah sudah terisi atau masih kosong, jika air masih kosong maka sistem tidak berjalan. Ketika sudah terisi air maka sensor *moisture* mulai mengecek kondisi tanah.

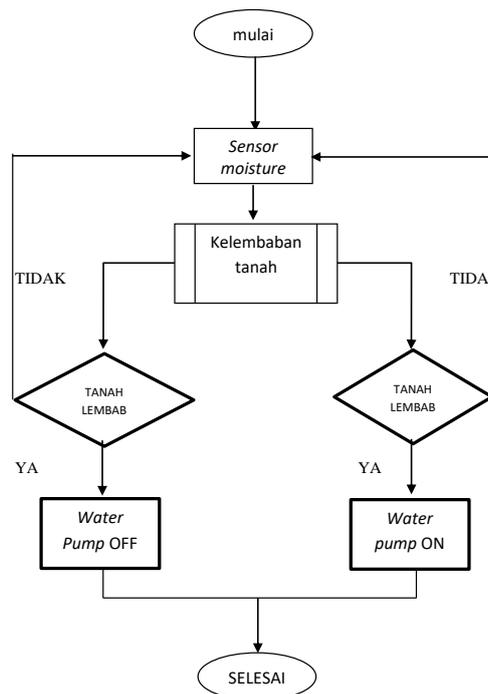


Gambar 1. Sistematis Sistem Kerja Alat

Jika kondisi tanah tersebut kering maka sensor *moisture* mulai mengukur kelembaban tanah dan secara otomatis alat akan bekerja penyiraman secara otomatis ke tanah yang membutuhkan kadar air tersebut. Sebelum tanah disiram, mesin akan terdahulu mengecek kondisi dan jumlah kapasitas air. Apabila kondisi air tidak mencapai maksimum maka alat tidak akan bekerja begitupun sebaliknya. Setelah tanah sudah cukup basah maka alat akan berhenti menyiram, alat akan kembali ke titik siaga dan mulai mengecek nilai kelembaban tanah yang ada di tanah tersebut.

Perencanaan Sistem

Sistem algoritma alat penyiraman otomatis ada beberapa langkah kerja, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Algoritma Program Alat Penyiraman

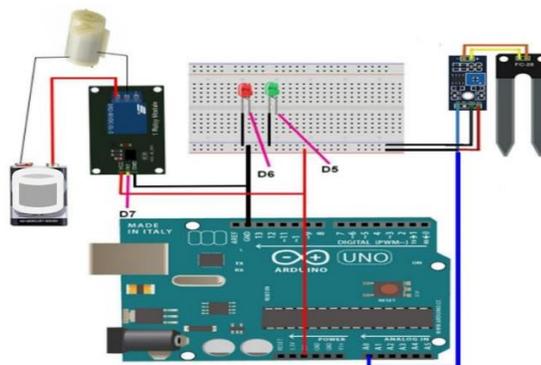
Dimana pada programnya, jika pada saat sensor moisture (*sensor kelembaban tanah*) mulai mengecek keadaan tanah maka ada dua katagori, yang pertama tanah kering dan tanah lembab, jika sensor moisture mendeteksi tanah yang kering maka *water pump* secara otomatis akan menyala dan menyirami permukaan tanah yang kering dan, maka *water pump* secara otomatis akan mati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian pada penelitian ini dilakukan agar dapat mengetahui sistem kerja alat berjalan dengan baik dan berfungsi sebagaimana yang diinginkan.

1. Pengujian *Software* dan *Sistem*

Pengujian ini berfungsi untuk menguji apakah *software* dan *sistem hardware* telah bekerja dengan baik sesuai dengan harapan, pada pengujian ini akan dilakukan kinerja terhadap hardware apakah telah sinkron terhadap algoritma yang telah dikirim ke dalam Arduino, sebelum melakukan pengujian sistem. Bentuk rancangan alat yang telah di susun sedemikian rupa yang dapat dilihat pada gambar 3, berikut:



Gambar 3. Bentuk Rancangan Alat Penyiraman

Pada gambar 3 merupakan bentuk alat yang telah dirangkai sebagai alat penyiraman otomatis untuk tanaman cabai. Pada alat tersebut terdapat rangkaian elektronika serta alat elektronika

Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan Tahun 2022

yang berisi Arduino, sensor, serta alat lain-lainnya. Alat ini mendapatkan arus listrik dari relay yang terhubung dari rangkaian driver relay. Driver relay akan mengelolah *water pump* dengan dua kategori yaitu “HIGH” dan “LOW”. High merupakan perintah untuk mengaktifkan *water pump* sedangkan low perintah untuk mematikan water pump. Pada pengujian ini, akan dikategorikan menjadi dua keputusan basah atau kering, jika di atas 500% kadar air yaitu tanah kering maka sistem menerima perintah relay untuk mengaktifkan *water pump* sehingga air mengalir ke selang atau pipa. Pada saat kelembaban menunjukkan kadar tanah di bawah 500% yaitu tanah basah maka secara otomatis relay akan menggerakkan *water pump* ke posisi semula.

Data hasil pengujian penyiraman dengan jumlah nilai analog arduino, waktu penyiram dan banyak air yang digunakan saat penyiraman berlangsung, dapat dilihat pada tabel 1. Tanah untuk tanaman cabai dimasukan kedalam wadah plastik, serta alat *sensor moisture* yang digunakan akan di tanam kedalam tanah dengan kedalaman 5 cm.

Tabel 1. Data Penyiraman dan Banyak Air Saat Pengujian

Nilai Analog	Lama waktu penyiraman (detik)	Banyak air (ml)
750	20	60
650	18	55
550	15	45
500	0	0

2. Pengujian Nilai Analog Tanah

Pengujian tanah ini berfungsi untuk mengetahui seberapa nilai analog yang ada pada tanah tersebut. Pada pengujian ini dikategorikan menjadi tiga kategori yaitu:

- Tanah Kering yang dimana tanah yang tidak pernah sama sekali tergenangi oleh air mengalir ataupun tergenangi oleh air hujan.
- Tanah Basah merupakan sebagian tanah yang sering tergenang oleh air mengalir ataupun sering tergenang air hujan.
- Tanah Sangat Basah (*wetland*) merupakan tanah yang wilayahnya penuh dengan genangan air baik musim kemarau dan penghujan .

Beberapa tanah yang di uji menggunakan alat penyiraman tanah otomatis menggunakan *sensor moisture* sebagai pengukur kelembaban tanah dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Pengujian Nilai Analog Tanah

Tanah yang diuji seperti tanah kering, tanah basah dan tanah sangat basah, ada beberapa nilai analog yang berbeda beda. Nilai analog tanah yang terbaca oleh sensor ditunjukkan pada tabel 2, berikut.

Tabel 2. Nilai Analog Kelembaban Tanah

No.	Keadaan Tanah	Nilai Analog Tanah
1.	Tanah Kering	800
2.	Tanah Basah	450
3.	Tanah Sangat Basah (<i>Wetland</i>)	200

Dari beberapa hasil penelitian di atas seperti yang telah diteliti cara membaca nilai sensor moisture yaitu 1023 sampai 0. seperti penelitian di atas yang telah kita ketahui jika nilai analog di atas 500 maka tanah tersebut dianggap kering dan juga sebaliknya jika nilai analog di bawah 500 maka tanah tersebut dianggap basah. Dari tabel di atas nilai analog tanah kering memiliki nilai 200, tanah basah memiliki nilai 450 dan tanah sangat basah memiliki nilai 800. Sedangkan tanaman cabai paling cocok adalah 60 sampai 70 kadar air. Jadi nilai analog yang paling cocok untuk tanaman cabai yaitu tanah basah yang memiliki nilai analog 600 sampai 500. Karena nilai analog di atas 600 sampai 800 disebut tanah sangat kering dan di bawah 300 sampai 0 disebut tanah sangat basah.

SIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari pengujian Rancang bangun Sistem penyiraman otomatis menggunakan arduino dan sensor moisture sebagai pengukur kelembaban tanah pada tanaman cabai dapat diuraikan beberapa hal, yang dimana sensor moisture menggunakan dua konduktor untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca nilai resistansi untuk mendapatkan tingkat kelembaban. Apabila jumlah air lebih banyak dalam tanah akan membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (nilai resistansi lebih besar), sedangkan saat kondisi tanah kering akan mempersulit proses menghantarkan listrik (nilai resistansi kurang). Sensor moisture dalam penerapannya membutuhkan daya sebesar 3.3 v atau 5 V dengan keluaran tegangan sebesar 0 – 4.2 V. Sensor moisture dihubungkan pada pin analog out output yang hitungannya mulai dari 0 sampai 1023, Jika nilai analog 0 maka tanah tersebut mendeteksi tanah basah dan apabila nilai analog naik ke 600 sampai 1023 maka tanah tersebut mendeteksi tanah kering. Alat ini dapat membantu petani dengan penyiraman otomatis sesuai kadar air dan kelembaban yang diinginkan, yang dimana nilai analog yang tepat pada tanaman cabai menggunakan alat ini yaitu 400 sampai 600 nilai analognya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih Kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Mahrus. *Pengaruh Dosis Pemupukan NPK Terhadap Produksi dan Kandungan Capsaicin Pada Buah Tanaman Cabe Rawit (Capsicum Frutescens)*. Jurnal Agrosains, 2015.
- Budiyo Saputro. *Manajemen Penelitian Pengembangan (Research & Development)*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2017.
- Dani Sasmoko dan Rena Horman. *Sistem Monitoring Aliran Air dan Penyiraman Otomatis Pada Rumah Kaca Berbasis IOT Dengan Esp8266 dan Blynk*. jurnal Pendidikan Teknik Elektro, 2020.
- Meji Mediawan. *Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino pada Rumah Tanaman*. Skripsi. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta, 2018.
- Sudaryono. *Metode penelitian pendidikan*. Jakarta: Kencana, 2016.
- Umi Kalsum. *Sistem Penyiram Otomatis Menggunakan Arduino Nano Dan Sensor Moisture Sebagai Pengukur Kelembaban Tanah Tanaman Tomat*. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara, 2020.