

Rancang Bangun Sistem Irigasi pada Perkebunan Cabai Berbasis Arduino Uno dan Sprinkler

Arraafi Rahman¹, Imelda Uli Vistalina Simanjuntak²

[Submission: 07-08-2022, Accepted: 07-11-2022]

Abstract— Red chili is one type of vegetable widely used by the people of Indonesia because it has a reasonably high selling value. One of the causes of soaring chili prices is when there is much demand, but the farmers' harvest is insufficient. This incident often occurs because harvests often fail due to the manual and uneven irrigation system. So chili farmers in highland areas that rarely rain must be assisted by a regular and automatic irrigation system. Therefore, this study aims to help chili farmers to water the red chili plants as needed with the help of a water pump. The designed water pump system supports a DC of 12 volts and a power of 18 watts. The strategy used for watering chilies is a bulk water system, which emits water to the plants so that watering distributes at all points of the red chili. Transmission water velocity is measured using a water flow sensor. Likewise with the soil moisture parameters using sensors which state that the soil conditions are $PH > 2.0$ (wet) and $PH > 5.51-7.00$ (very humid). After the soil, the moisture value is read by Arduino Uno Atmega 2560, and the results will display on the LCD. Watering will adjust to the water needs based on the PH value obtained.

Keywords: Irrigation system, Chili, Soil Moisture, Arduino, Sprinkler

Intisari— Cabai merah adalah salah satu jenis sayuran yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia, karena memiliki nilai jual yang tinggi. Salah satu penyebab terjadinya harga cabai menjulang tinggi adalah saat permintaan banyak akan tetapi panen para petani tidak mencukupi. Kejadian ini sering terjadi karena panen sering gagal dikarenakan sistem pengairan yang masih manual dan tidak merata, sehingga untuk petani cabai di daerah tanah tinggi, perlu di bantu dengan sistem pengairan yang teratur dan otomatis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan membantu para petani cabai untuk menyirami tanaman cabai merah sesuai kebutuhan dengan bantuan pompa air. Sistem pompa air yang dirancang didukung arus dc sebesar 12 volt dan daya 18 watt. Strategi yang digunakan untuk menyiram cabai adalah sistem air curah, yang bekerja dengan cara memancarkan air ke tanaman sehingga penyiraman rata di semua titik cabai merah. Transmisi, kecepatan air diukur menggunakan sensor aliran air. Begitu juga dengan parameter kelembaban tanah menggunakan sensor yang menyatakan bahwa kondisi tanah berada dalam $PH > 2,0$ (basah) dan $PH > 5,51-7,00$ (sangat lembab). Setelah nilai kelembaban tanah tersebut akan dibaca menggunakan arduino uno atmega 2560 dan hasilnya kan dimunculkan di lcd, kemudian penyiraman air akan

menyesuaikan dengan kebutuhan air berdasarkan nilai PH yang didapatkan.

Kata Kunci— Sistem irigasi, Cabai, Kelembapan Tanah, Arduino, Sprinkler

I. PENDAHULUAN

Pada dasarnya tanaman membutuhkan asupan air minimal dua kali sehari, tepatnya pada pagi dan juga di sore hari[1]. Karena cuaca di Indonesia, khususnya di wilayah Padang Pariaman, sering tidak menentu, selain itu kondisi wilayah

Kaidah Pariaman memiliki zona yang membentang dari pegunungan hingga rawa-rawa yang berbatasan dengan Laut Hindia. Oleh karena itu secara signifikan mempengaruhi tingkat kelembaban di dalam tanah. Ketika iklim panas, kelembaban tanahnya lembab, sedangkan saat hujan, kelembaban tanahnya tinggi[2]. Sehingga tingkat kelembaban tanah menjadi sulit untuk diarahkan. Kebutuhan air untuk perkebunan berlangsung seiring dengan laju perkembangan penduduk.

Bertambahnya jumlah individu harus disesuaikan dengan meningkatnya kebutuhan akan air. Untuk memperluas pembangkitan pangan, penting untuk meningkatkan efisiensi kedatangan pedesaan, baik dengan cara intensifikasi, ekstensifikasi atau peningkatan. memanfaatkan Strategi-strategi ini tentu akan menambahkan konsumsi air yang dibutuhkan pada lahan kebun. Dengan kebutuhan air yang semakin meluas, sehingga sangat penting untuk mengawasi aset-aset air dengan baik dan benar agar kebutuhan air perkebunan dapat terpenuhi[3].

Masalah lain yang terjadi adalah petani masih menyiram tanaman secara fisik. Penyiraman sejumlah besar tanaman di zona ekspansif tidak seperti yang membutuhkan sebidang air tetapi juga membutuhkan bagian dari waktu dan usaha[4]. Ketika air yang melalui ke bagian dalam tanah yang tidak dapat diatasi oleh akar pada tanaman. Sehingga dapat menyebabkan aerasi yang berlebihan dan membahayakan kelangsungan hidup tanaman. Jika suplai air tidak sesuai dengan keinginan tanaman, akan menyebabkan terhambatnya perkembangan, menguning dan mengkerutnya tunas, serta pertumbuhan akar yang buruk. Kemudian, penting dilakukan pengendalian suplai air bagi tanaman sesuai dengan kebutuhannya dalam rangka menjaga perkembangan tanaman dan kualitas produksi cabai [4]

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dijadikan referensi [5]–[10] kebaruan penelitian ini adalah menggunakan cara sistem irigasi dimana yang dilakukan secara real time menggunakan sensor Arduino Uno Atmega 2560 yang diukur melalui sensor kelembaban tanah menggunakan Capacitive

¹Mahasiswa, Prodi Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercubuana, Jl. Raya Kranggan No.6 Jatisampurna, Kota Bekasi 17432 (Email: Arraafir30@Gmail.Com)

²Dosen, Prodi Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercubuana, Jl. Raya Kranggan No.6 Jatisampurna, Kota Bekasi 17432 (Email: Imelda.simanjuntak@mercubuana.ac.id)



Soil Moisture Sensor yang ditampilkan melalui Lcd dan juga dapat bisa mengetahui kecepatan aliran air yang diketahui menggunakan Water Flow sensor. Kebaruan penelitian ini dibanding dengan penelitian sebelumnya yaitu pada sistem irigasi yang menggunakan sistem curah dimana memakai metode sprinkler agar terciptanya penyiraman yang merata keseluruhan bagian tanaman dan permukaan tanah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Cara paling mudah untuk memenuhi persyaratan format penulisan adalah dengan menggunakan dokumen ini sebagai template. Kemudian ketikkan teks Anda ke dalamnya

A. Cabai Rawit

Gambar 1: menunjukkan contoh sebuah gambar tumbuhan hasil alam jenis Capsicum [11]. Produk alami dapat diklasifikasikan sebagai sayuran atau zest, tergantung bagaimana penggunaannya. Batang cabai rawit dapat berupa batang yang bercabang banyak, cabai merah memiliki warna hijau muda, bunga putih berbentuk terompet. Cabai rawit berwarna hijau tua saat muda dan merah/kuning/oranye saat matang. Ukuran cabai rawit sedikit lebih besar dari cabai rawit biasa. cabai merah memiliki panjang sekitar 6 sampai 10 cm [4]. Tanaman cabai rawit sendiri membutuhkan pH tanah 5,6-7,2.



Gambar 1: Cabai Rawit

B. Arduino Atmega 2560

Gambar 2: menunjukkan contoh sebuah gambar Arduino Atmega 2560 merupakan board Arduino yang dimodifikasi dari board Arduino Mega sebelumnya[12]. Arduino Mega yang asli menggunakan chip ATmega1280 dan kemudian digantikan oleh chip ATmega2560, sehingga judulnya diubah Arduino Atmega 2560[13]. ketika penulisan dibuat, Arduino Atmega 2560 telah memasuki perubahan ke-3 (R3).



Gambar 2 : Arduino Mega 2560.

C. Capacitive Soil Moisture Sensor

Gambar 3: menunjukkan contoh sebuah gambar *capacitive soil moisture sensor* adalah alat untuk mengukur kelembaban tanah berdasarkan konsep kapasitif. Cara kerja sensor ini berpatokan pada perubahan muatan yang dapat dilepaskan sensor akibat perubahan volume dielektrik kapasitif sensor kelembaban tanah[14].

Sensor pH tanah memiliki 2 bagian mendasar, yaitu sensor khusus dan pembanding. Sensor akan mengukur konduktivitas tanah yang diubah menjadi bendera analog dan diucapkan

dengan angka 0-1023. Angka ini dapat diklasifikasikan menjadi tandan tanah kering, basah, dan lembab. Nilai sensor 0-339 berarti lembab. Nilai sensor 340-475 berarti basah, 476-1023 berarti kering[15].



Gambar 3 : Skema Rangkaian Soil Moisture Sensor.

D. Pompa Dc 12v

Gambar 4: menunjukkan contoh sebuah gambar pompa air dapat menjadi alat untuk mengubah vitalitas mekanis (dari mesin penggerak pompa) menjadi vitalitas tekan dari cairan yang dipompa[16]. Pompa air bisa menjadi alat yang digunakan untuk menyedot air dan mengalirkan air ke filter, suplai atau tempat dimana air menyembur. Pompa air mungkin merupakan alat mekanis yang dapat memindahkan cairan atau gas dengan mengisap atau dengan menerapkan berat[17]. Spesifikasi pompa air yang dipakai adalah menggunakan water flow 720L/H dengan Power sebesar 18 Watt.



Gambar 4 : Pompa Air 12v DC.

E. Water Flow Sensor

Sensor aliran air terdiri dari badan katup plastik, impeller air dan sensor dampak hall. Saat air mengalir, baling-baling berputar ke atas. Kecepatan variabel dengan laju aliran yang berbeda. Perbandingan sensor dampak hall menunjukkan ayunan bendera. Kelebihan dari alat ini adalah membutuhkan 1 sinyal (pembacaan) untuk memperpanjang hingga ke 5V Dc dan groundnya[18]. Gambar 5: menunjukkan contoh sebuah gambar pengukur kecepatan air ini pada awalnya memiliki kemiripan dengan pengukur kecepatan air sebelumnya, wajar jika pengukur kecepatan air ini menggunakan bahan dasar berupa logam atau kuningan, sehingga menjadikan lebih kuat

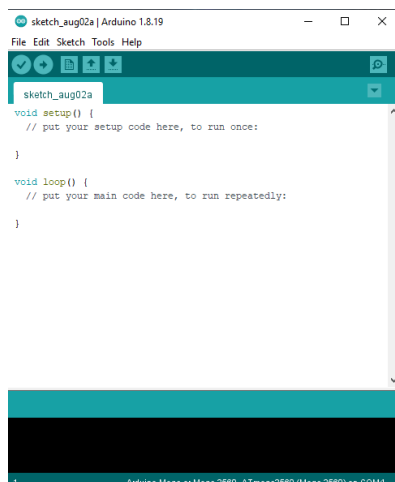
dan tahan lama. Kerangka kerja pengukur kecepatan air akan mengeluarkan hasil berupa ketukan sinyal, di dalam sensor aliran air ada rotor, mungkin semacam baling-baling untuk mengukur kecepatan air yang dilalui [19].



Gambar 5: Water Flow Sensor.

F. Program Arduino

IDE (Coordinates Advancement Environment) dapat berupa program komputer yang digunakan untuk membuat aplikasi mikrokontroler mulai dari menyusun program sumber, mengkompilasi, mengunggah kompilasi yang dihasilkan dan menguji di terminal serial [20] seperti pada gambar 6:



Gambar 6: program Arduino.

G. LCD

Gambar 7: adalah Monitor LCD merupakan komponen elektronik yang menampilkan informasi berupa karakter, huruf, gambar, atau grafik. Karena ukurannya yang kecil, banyak layar LCD yang digabungkan dengan mikrokontroler.

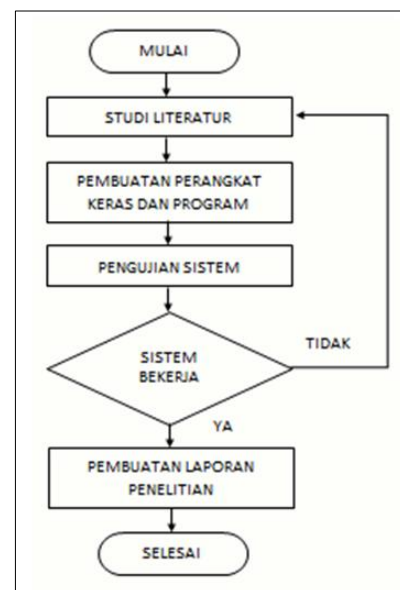


Gambar 7 : Lcd (Liquid Crystal Display) 20x4.

III. METODE PENELITIAN

H. Tahapan Penelitian

Sistem ini meliputi Tahapan Penelitian, Blok Fungsional dan Perancangan Program Keseluruhan atau flowchart. Pendekatan metode penelitian yang di lakukan adalah pendekatan Studi Literatur, identifikasi masalah, penentuan fokus dan penelitian, perancangan dan pengembangan solusi, pengujian, pembahasan dan pengambilan kesimpulan [21]. Diagram alir tahapan investigasi dapat dilihat pada Gambar 8:

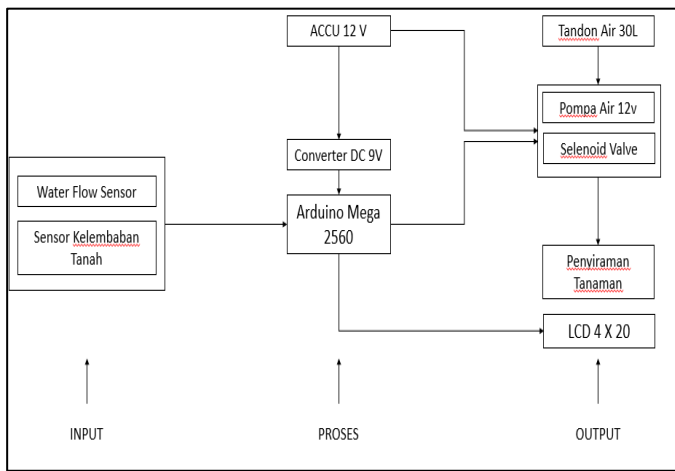


Gambar 8: Bagan Alir Tahap Penelitian.

I. Blok Diagram Sistem

Sistem pada Gambar 9 : menunjukkan contoh sebuah gambar diagram blok penyiraman irigasi sprinkler pada tanaman cabai. Sistem ini menggunakan catu daya 12 volt.



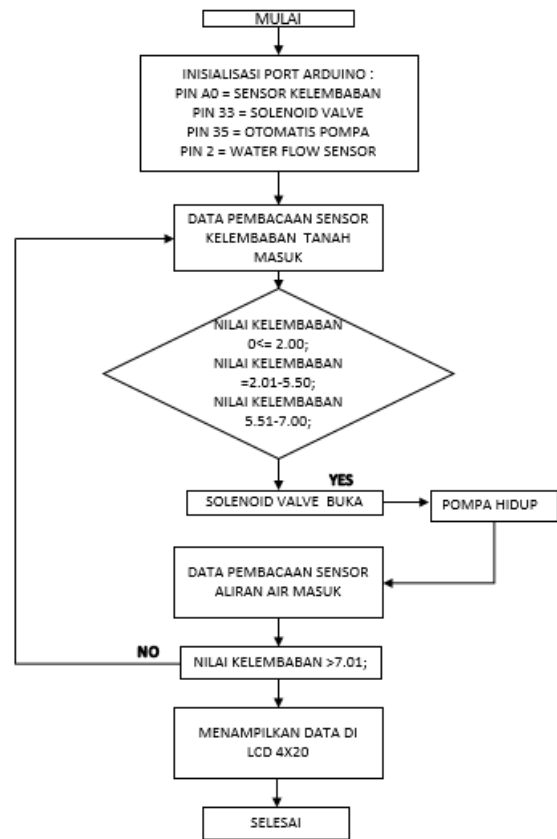


Gambar 9: Blok Diagram System.

Pusat kendali sistem irigasi cabai menggunakan mikrokontroler seperti Arduino Atmega 2560, untuk mengontrol pengoperasian alat. Arduino Atmega 2560 menggunakan baterai 12V, yang diatur oleh regulator tegangan 9V DC ke DC. Arduino Atmega 2560 mengontrol jadwal penyiraman dan irigasi untuk perkebunan cabai merah berdasarkan informasi tingkat tanah yang didapat dari sensor ph tanah. Sensor pengukur kecepatan air menunjukkan informasi data kecepatan air berdasarkan jumlah air pada aliran yang diberikan pompa. Pada lahan yang akan direncanakan terdapat bedengan atau petak, pada bedengan akan dipasang sensor kelembaban tanah untuk mengatur jadwal pemberian air irigasi sesuai dengan kelembaban tanah pada bedengan dan juga akan dipasang solenoid valve ditempatkan di dasar pipa irigasi. Hal ini dapat dikendalikan dengan Arduino Atmega 2560.

J. Flowchart Program Keseluruhan

Rancangan program untuk keseluruhan sistem ditunjukkan pada Gambar 10. Flowchart pada Gambar 10: menunjukkan contoh sebuah gambar proses awal. Pertama, alat dijalankan. Kemudian, Saat program dimulai, port ADC diatur untuk membaca sensor kelembaban tanah di A0. Data hasil pembacaan sensor kelembaban tanah dimasukkan ke dalam Arduino Atmega 2560. Jika nilai ph tanah sama dengan kondisi yang sudah ditentukan maka solenoid akan berada dalam keadaan nyala. Seandainya solenoid menyala itu berarti program membaca data sensor kelembaban sudah masuk. Jika nilai air sesuai, pompa akan secara otomatis menyirami tanaman. Setelah itu, kecepatan aliran air akan diukur menggunakan sensor Aliran Air. Sensor kelembaban tanah dan aliran air akan menampilkan data pada LCD 4x20. Jika nilai kelembaban tanah tidak sesuai dengan kondisi yang ditentukan, program akan diproses ke awal. Tetapi ketika memenuhi persyaratan, maka proses selesai.



Gambar 10: Flowchart Program Keseluruhan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem ini memiliki dua rancangan, yaitu perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Pembahasan meliputi langkah-langkah yang akan digunakan untuk melengkapi perangkat keras berupa komponen fisik pendukung, seperti perancangan box, perancangan pipa dan tandon air, perancangan daerah irigasi, wiring sensor aliran air, wiring pompa air, wiring sensor ph tanah kapasitif, lampu indikator, wiring sensor kecepatan air dan pembuatan perangkat lunak sprinkler dengan program Arduino uno untuk alat tersebut. Implementasi dilakukan dengan menentukan spesifikasi umum, perancangan dan pemrograman (Software).

K. Pengujian Sensor Ph Tanah

Sensor ph tanah yang digunakan pada percobaan ini memiliki tiga pin, yaitu arus 5V, sinyal, dan ground. Untuk melihat seberapa baik sensor ph tanah ini bekerja, sebaiknya dapat menghubungkan setiap pin pada pin 5+V pada Arduino Atmega 2560 ke input analog dan ground.

Sebelum menggunakan sensor kelembaban tanah dalam sistem irigasi, disarankan untuk mengkalibrasinya. yaitu dengan mengambil empat sampel tanah dengan tingkat kelembapan yang berbeda. Setiap nilai kalibrasi akan dibandingkan dengan tegangan keluarannya dimulai dengan nilai ADC yang akan di ditunjukkan pada layar Lcd.



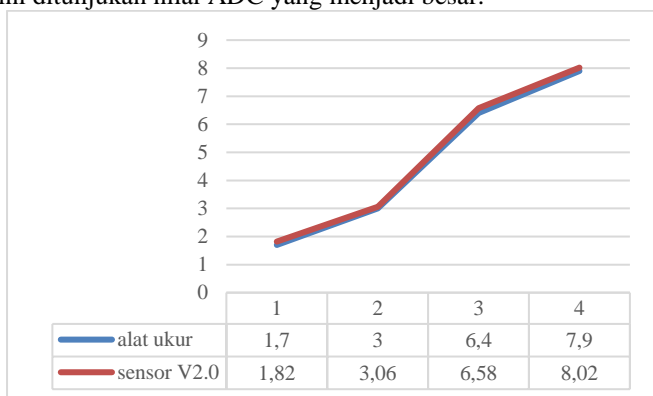
Gambar 11. Uji sensor ph tanah.

Gambar 11: menunjukkan contoh sebuah gambar uji sensor kelembaban tanah. Pengukur kelembaban tanah ditempatkan di antara sensor tanah untuk menghasilkan angka yang sesuai untuk keduanya. Uji sensor ph tanah ini dibuat dengan bermaksud untuk mengetahui seberapa besar angka yang dihasilkan dan diubah pada nilai adc. Pengujiannya alat ditunjukkan pada Tabel 1: di bawah ini:

TABEL 1
 PERBANDINGAN DATA TINGKAT TANAH PADA PENGUKURAN DENGAN SENSOR PH TANAH.

ALAT UKUR TANAH	Nilai Adc
1.7	518
3.0	475
6.4	353
7.9	303

Dari pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa pada sensor ph tanah, semakin basah tanah maka semakin kecil nilai tegangan ADC yang ditampilkan. dan semakin besar nilai ADC maka semakin kering kondisi tanah pada tegangan ADC. Hal ini ditunjukkan nilai ADC yang menjadi besar.



Gambar 12: Grafik Tingkat Kelembaban Tanah.

Gambar 12: menunjukkan contoh sebuah gambar perbedaan antara kelembaban tanah dari pengukur ph tanah dan sensor yang sudah disesuaikan. Hal yang membuat nilai berbeda Arraafi Rahman : Rancang Bangun Sistem Irigasi...

karena peningkatan penerapan sensor kelembaban dan semakin banyak ditanamkan ke tanah maka angka yang ditunjukkan semakin besar.

L. Pengujian Kecepatan Aliran Air

Sensor kecepatan aliran air yang digunakan pada tahap terakhir adalah tipe yf-b1 memiliki 3 pin yaitu arus 5v, sinyal dan ground. cara kerja sensor kecepatan aliran air, yaitu setiap pin sensor dihubungkan dengan pin arus 5v, sinyal baca, dan ground pada Arduino atmega 2560.



Gambar 13: Uji sensor kecepatan aliran air.

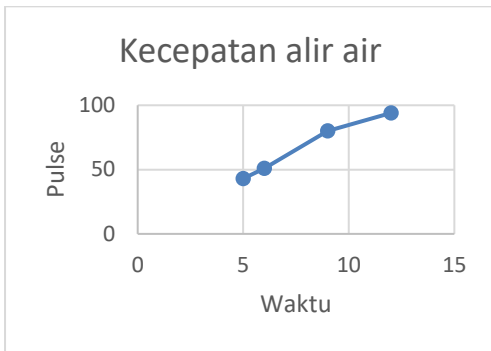
Sebelum digunakan, sensor kecepatan aliran air seharusnya disesuaikan terlebih dahulu, agar alat berjalan dengan optimal. pengkalibrasian dapat menjadi pedoman untuk memeriksa keakuratan dan ketepatan suatu alat ukur dengan membandingkannya dengan standar/patokan. Kalibrasi sensor aliran air dilakukan dengan mengalirkan 5 liter air melalui sensor aliran air, kemudian merekam perubahan tegangan input yang diberikan berbeda seperti gambar 13:

TABEL 2
 SENSOR KECEPATAN ALIRAN AIR

Vin (Volt)	Volume Air (Liter)	Durasi (menit)	L/MENIT	PULSE
6.08	5	1.39	5	43
7.10	5	1.23	6	51
9.03	5	0.55	9	80
12	5	0.41	12	94

Pada Tabel 2: dapat diketahui bahwa karakterisasi sensor kecepatan aliran air mendapatkan nilai keluaran berlanjut disaat tegangan ditambahkan. Proses ini menunjukkan jika semakin besar tegangan sama halnya pula putaran mesin pompa, sehingga membuat nilai output air juga semakin besar. Dari informasi pengujian di atas, pendekatan polinomial dapat digunakan untuk mendapatkan persamaan kondisi pada sensor kecepatan aliran air. Bagan uji sensor kecepatan aliran air dengan pendekatan polinomial dapat dilihat pada Gambar 14:





Gambar 14: Uji Sensor Aliran Air dengan Pendekatan Polinomial.

M. Pengujian Otomatis Mesin Pompa air

Pengujian Pompa Air digunakan untuk menentukan keluaran yang akan diterima dengan menggunakan 3 tegangan input yang berbeda yang ditunjukkan pada Tabel 3: dibawah ini:

TABEL 3
OTOMATIS MOTOR WATER PUMP

Ph Tanah	Kondisi Pompa	Debit Air (L/Menit)
1.10	Nyala	12
5.25	Nyala	12
6.61	Nyala	12
7.25	Mati	0



Gambar 15: Pengujian Water Pump.

Gambar 15 : menunjukkan contoh sebuah gambar pengujian dari mesin pompa air yang dilakukan dengan menggunakan sprinkle sebagai beban untuk menentukan reaksi mesin pompa air saat menggunakan sprinkle sebagai beban. Semakin kecil atau kering ph tanah yang dibaca, maka semakin lama juga pompa hidup. Hal ini dapat ditampilkan oleh aliran air yang diukur menggunakan sensor kelembabab tanah.

N. Pengujian Solenoid Valve

Pada awal uji selenoid adalah dengan diberikan tegangan 12V yang dipasang pada selenoid valve. Solenoid yang dipakai adalah bertipe NC. Pada relay yang dipakai ada terdapat tiga pin, yaitu arus masukan, sinyal dan juga ground. Di setiap tanda pergi menuju input 5v, output dan ground. Dalam pengaturan lain, katup solenoida akan bekerja berdasarkan ketinggian air.

Jika solenoid valve bersifat dinamis, maka tidak akan dapat bekerja sampai tingkat tanah pada nilai tanah solenoid valve tercukupi. berikutnya adalah nilai yang akan membuat katup solenoida menyala.

TABEL 3
UJI PADA SOLENOID VALVE.

Ph Tanah	Kondisi Pada Lahan	Katup Solenoid
<2,00	Kering	Nyala
2,01 - 5,50	Normal	Nyala
5,51 -7,00	Basah	Nyala

Pada Tabel 4: terlihat pengklasifikasian kondisi PH tanah kering, basah dan lembap. Jika nilai ph tanah yang terbaca sensor memiliki nilai tertentu maka katup solenoida terbuka, sehingga tidak begitu penting untuk menyiram setiap kondisi kering, Karena kesuburan tanah juga terganggu apabila cabai merah masih lembap kemudian disiram lagi akan gampang layu karena jamur.

O. Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian ini berfungsi untuk melihat reaksi mesin pompa air terhadap sensor ph tanah yang mengirim data tingkat tanah pada lahan perkebunan. Pada proses ini, untuk melihat respon terkoordinasi dari solenoid valve ke tanah.



Gambar 16: Uji keseluruhan system pada halaman daerah Bekasi.

Pengujian sensor PH tanah dilakukan di daerah Bekasi seperti pada gambar 16 diatas, Pada gambar tersebut pompa air sedang bekerja melakukan penyiraman pada tanaman yang terbaca sensor pada kondisi kering.

TABEL 4
SELURUH .HASIL PENGUJIAN SISTEM.

Sensor ph tanah	Solenoid valve	Debit air (l/menit)	Waktu(menit)	Volume air(L)
1.10	Aktif	12	0.48	5.864
5.25	Aktif	12	0.13	1.613
6.61	Aktif	12	0.05	0.628
7.25	Tidak Aktif	0	0	0
8.45	Tidak Aktif	0	0	0

9.00	Tidak Aktif	0	0	0
------	-------------	---	---	---

Tabel 5: menunjukkan kondisi motor pompa yang beroperasi dan tidak, bekerja sesuai dengan data sensor PH kering atau tidak. Apabila pompa bekerja seperti pada gambar 16: maka katup solenoid akan beroperasi dan air disiram secara merata ke titik yang membutuhkan kelembaban.

V. KESIMPULAN

Setelah mengidentifikasi masalah, mendesain prototipe, merancang dan menguji sistem prototipe hasil perancangan, dapat disimpulkan bahwa alat ini bekerja dengan baik. Sistem penyiraman diuji pada tiga kondisi yaitu pada kondisi tanah kering, normal dan basah yaitu PH tanah 2,00 (kering); dari 2,01 hingga 5,50 (basah); dan dari 05,51 sampai dengan 7,00 (sangat lembap. Jika nilai PH tanah berada pada kondisi tanah yang kering maka katup solenoid terbuka dan lampu hijau menyala. Begitu juga tanah dengan kondisi tanah PH basah dan lembap. maka pompa air akan mati dan lampu merah akan menyala. Liter air yang disiram pada setiap ph tanah adalah sebanyak 12 L/menit.

REFERENSI

- [1] S. V Kiri And L. A. S. Lapono, "Otomatisasi Sistem Irigasi Tetes Berbasis Arduino Nano," *Jurnal Fisika: Fisika Sains Dan Aplikasinya*, Vol. 2, No. 1, Pp. 44–49, 2017, Accessed: Aug. 30, 2022. [Online]. Available: [Http://ejournal.undana.ac.id/index.php/fisa/article/view/542/477](http://ejournal.undana.ac.id/index.php/fisa/article/view/542/477)
- [2] Ultari Femi Arshinta Defri Ahmad, "Analisis Curah Hujan Di Kota Padang Dengan Menggunakan Rantai Markov," *Unpjmath*, Vol. 2, No. 4, Pp. 45–50, Aug. 2019.
- [3] X. Zhu, P. Chikangaise, W. Shi, W. H. Chen, And S. Yuan, "Review Of Intelligent Sprinkler Irrigation Technologies For Remote Autonomous System," *International Journal Of Agricultural And Biological Engineering*, Vol. 11, No. 1, Pp. 23–30, 2018, Doi: 10.25165/Ijabe.20181101.3557.
- [4] Kementerian Perdagangan, "Profil Komoditas Cabai Merah Besar," Jakarta, 2016. Accessed: Aug. 30, 2022. [Online]. Available: [Https://ews.kemendag.go.id/sp2kp-landing/assets/pdf/120116_Ank_Pkm_Dsk_Cabai.Pdf](https://ews.kemendag.go.id/sp2kp-landing/assets/pdf/120116_Ank_Pkm_Dsk_Cabai.Pdf)
- [5] A. K. Nalendra *Et Al.*, "Perancangan Iot (Internet Of Things) Pada Sistem Irigasi Tanaman Cabai," *Juli 2020 Generation Journal*, Vol. 4, No. 2.
- [6] A. Suryaningrat, D. Kurnianto, And R. A. Rochmanto, "Sistem Monitoring Kelembaban Tanaman Cabai Rawit Menggunakan Irigasi Tetes Gravitasi Berbasis Internet Of Things (Iot)," *Elkomika: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, Vol. 10, No. 3, P. 568, Jul. 2022, Doi: 10.26760/Elkomika.V10i3.568.
- [7] L. Endang Susilowati, Z. Arifin, And B. Hari Kusumo, "Transfer Teknologi Budidaya Cabai Rawit Dengan Irigasi Tetes Di Lahan Kering Kabupaten Lombok Utara," *Jurnal Masyarakat Mandiri*, Vol. 4, No. 5, Pp. 714–725, 2020, Doi: 10.31764/Jmm.V4i5.2924.
- [8] F. Amanda Teknik Komputer, "Perancangan Iot (Internet Of Things) Dalam Sistem Irigasi Tanaman Cabai."
- [9] P. Rahardjo, "Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali," *Majalah*

- [10] *Ilmiah Teknologi Elektro*, Vol. 21, No. 1, P. 31, Jul. 2022, Doi: 10.24843/Mite.2022.V21i01.P05.
- [11] I. W. K. Wardana, I. M. O. Widyantara, And N. D. Wirastuti, "Prototype Sistem Irigasi Subak Berbasis Fuzzy Logic Menggunakan Wireless Sensor Network," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, Vol. 19, No. 2, P. 133, Dec. 2020, Doi: 10.24843/Mite.2020.V19i02.P02.
- [12] M. Siregar And N. Lubis, "Potensi Pemanfaatan Jenis Media Tanam Terhadap Perkecambah Beberapa Varietas Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*)," *Journal Of Animal Science And Agronomy Panca Budi*, Vol. 3, No. 1, Pp. 11–14, Jun. 2018.
- [13] Siswanto M. Anif Dwi Nur Hayati Yuhefizar, "Pengamanan Pintu Ruang Menggunakan Arduino Mega 2560, Mq-2, Dht-11 Berbasis Android," *Resti*, Vol. 3, No. 1, Pp. 66–72, 2019, Accessed: Aug. 30, 2022. [Online]. Available: [Http://jurnal.iaii.or.id/index.php/Resti/Article/View/797/125](http://jurnal.iaii.or.id/index.php/Resti/Article/View/797/125)
- [14] S. Budiyo *Et Al.*, "Design Of Control And Monitoring Tools For Electricity Use Loads, And Home Security Systems With Internet Of Things System Based On Arduino Mega 2560," In *Iop Conference Series: Materials Science And Engineering*, Dec. 2020, Vol. 909, No. 1. Doi: 10.1088/1757-899x/909/1/012020.
- [15] P. Placidi, L. Gasperini, A. Grassi, M. Cecconi, And A. Scorzoni, "Characterization Of Low-Cost Capacitive Soil Moisture Sensors For Iot Networks," *Sensors*, Vol. 20, No. 12, 2020, Doi: 10.3390/S20123585.
- [16] J. Informa And P. Indonusa, "Soil Moisture Sensor .," Vol. 6, 2020.
- [17] M. D. Ariansyah And S. Sariman, "Analisa Performa Pompa Air De 12v 42 Watt Terhadap Variasi Kedalaman Pipa Menggunakan Baterai Dengan Sumber Energi Dari Matahari," *Jurnal Health Sains*, Vol. 2, No. 6, Pp. 1083–1102, Jun. 2021, Doi: 10.46799/Jsa.V2i6.251.
- [18] M. Ciencia, *Air Bersih - Pompa Air*. 2015.
- [19] L. A. Mancha, D. Uriarte, And M. Del H. Prieto, "Characterization Of The Transpiration Of A Vineyard Under Different Irrigation Strategies Using Sap Flow Sensors," *Water (Basel)*, Vol. 13, No. 20, 2021, Doi: 10.3390/W13202867.
- [20] T. P. Trias, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Flow Input Water Pada Mini Power Plant Berbasis Hmi (Human Machine Interface) Di Workshop Instrumentasi," 2017.
- [21] A. Satriyo, "Dasar Teori Kompresor," 2013.
- [22] S. S. Satu, D. Oleh, N. N. I. M. Pembimbing, L. Bagus, P. Asmara, And I. U. Vistalina, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Keamanan Sepeda Motor Dengan Menggunakan," 2022.



{Halaman ini sengaja di kosongkan}