



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 3 Tahun 2023 Page 3041-3051

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Dengan Cavacitive Soil Mousture Sensor Menggunakan Struktur Metode Matrix Berbasis Arduino

Sriani¹, Soly Aryza Lubis², Waju Indrian³[✉]

Ilmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Email: wajuindrian06@gmail.com^{3✉}

Abstrak

Manusia masih membutuhkan alat atau teknologi untuk membantu pekerjaannya di dunia yang semakin berteknologi, sehingga membutuhkannya. Tujuan dari tahap akhir proyek ini adalah untuk mengembangkan metode penyiraman bibit cabai secara otomatis. Tujuan alat ini adalah untuk menggantikan tenaga kerja manual dengan otomatisasi. Alat ini menggunakan Cavacitive Soil Moisture Sensor, atau meteran kelembaban tanah, yang mengirimkan output ke Arduino Uno untuk menyalakan driver relai dan pompa sehingga dapat menyiram tanah secara otomatis sesuai kebutuhan. Komponen sistem tersebut adalah Arduino Uno sebagai pengontrol, driver relai untuk menghidupkan dan mematikan pompa air, dan LCD (Liquit Cristal Display) untuk menampilkan pembacaan kelembaban tanah, hasil dari penelitian yang dihasilkan bahwa Sistem dapat memyiram Air kepada tanaman cabai apabila kelembaban tanah diatas 400 ph Sistem tidak dapat menyiram tanaman cabai, Dan apabila kelembaban tanah sudah dibawah 400 ph Untuk tanaman cabai kelembaban nya harus diatas dari 200 ph guna suburnya tanaman cabai,kalau dibawah dari 200 ph maka cabai akan busuk dan mati, dengan tingkat keakurasian 84% secara keseluruhan dalam penelitian.

Kata Kunci: *Arduino, Sensor, Penyiraman, Cavacitive Soil Mousture Sensor*

Abstract

Humans still need tools or technology to help their work in an increasingly technological world, so they need it. The aim of the final phase of this project was to develop a method of automatically watering chili seedlings. The aim of this tool is to replace manual labor with automation. This tool uses a Capacitive Soil Moisture Sensor, or soil moisture meter, which sends output to the Arduino Uno to turn on the relay and pump driver so that it can water the soil automatically as needed. The components of the system are Arduino Uno as a controller, relay driver to turn on and turn off the water pump, and LCD (Liquid Crystal Display) to display soil moisture readings, the results of the research resulted that the system can sprinkle water on the chili plants when the soil moisture is above 400 ph. The system cannot water the chili plants, and if the soil moisture is below 400 ph. For chili plants the humidity must be above 200 ph for the growth of chili plants, if it is below 200 ph then the chilies will rot and die, with an overall accuracy rate of 84% in study.

Keyword: *Arduino, Sensor, Watering, Capacitive Soil Moisture Sensor*

PENDAHULUAN

Perkebunan cabai Indonesia masih menantikan musim hujan untuk pertumbuhan tanaman. Inilah yang membuat keluaran produk pertanian tidak mungkin tetap konsisten dalam satu waktu. Akibat rendahnya produksi selama musim kemarau, harga komoditas pertanian bisa naik drastis. Sementara ini berlangsung, saat musim hujan, hasil produksi melimpah sehingga harga menjadi murah, dan sampai membusuk tidak bisa dijual di pasaran karena stok melimpah (Zulhijyanto & Fadlil, 2022).

Petani kehilangan banyak uang akibat tragedi ini, dan mereka akhirnya menjadi tidak bahagia dan kesal. Petani yang ingin tetap bercocok tanam di musim kemarau harus lebih giat lagi menyirami tanaman secara manual agar tumbuh subur dan menghasilkan buah (Al Hafiz & Erlinda, 2020; Haryadi et al., 2022). Kami membutuhkan sistem pengairan tanaman otonom yang dapat beroperasi di musim kemarau dan musim hujan untuk mengatasi keterbatasan ini. Metode ini memanfaatkan chip mikrokontroler yang telah dikonfigurasi untuk mencari sensor kelembaban tanah di area pertanian (Sayekti et al., 2022; YR et al., 2021). Alat akan menyiram tanaman secara otomatis saat tanah sudah kering. Sebaliknya, jika tanah basah, alat tidak akan menyirami, memungkinkan tanaman tumbuh subur karena kebutuhan airnya selalu terpenuhi (Nabil Azzaky & Anang Widianoro, 2021). Untuk alasan ini, penelitian ini menggunakan sensor kelembaban tanah untuk membuat alat penyiram tanaman otomatis. Diharapkan bahwa teknologi ini akan dibuat dan membantu petani memecahkan masalah terkait irigasi. Sedangkan Arduino Uno berfungsi sebagai pengontrol dan kontrol utama instrumen, penemu alat ini juga menggunakan sensor kelembaban tanah kapasitif. Alat ini menggunakan Arduino Uno dan sensor kelembaban tanah untuk menyiram tanaman secara otomatis. Alat ini juga memiliki layar LCD (Liquid Crystal Display) yang menampilkan kondisi tanah lembab atau kering menurut pembacaan tanah, yang dimodifikasi sesuai

kebutuhan tanaman. nilai yang ditampilkan pada LCD dari sensor kelembaban. Pompa air juga disertakan dengan peralatan ini untuk irigasi matriks(Firly et al., 2022; Nadindra & Chandra, 2022; Tullah et al., 2019).

Penelitian ini bertujuan mengetahui cara kerja Cavacitive Soil Mousture Sensor dalam mengukur kelembapan tanah pada tanaman bibit cabai, untuk menerapkan struktur metode matrix dalam penyiraman pot yang berisi bibit cabai, untuk dapat menghasilkan sistem yang dapat melakukan penyiraman tanaman secara otomatis.

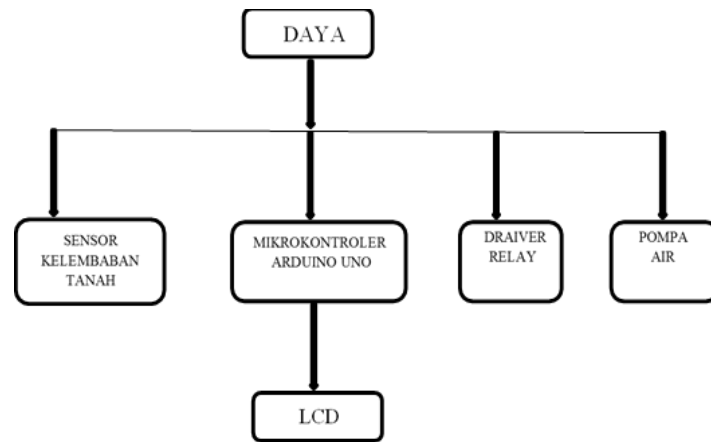
METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan untuk membuat Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Cavacitive Soil Mousture Sensor Menggunakan Struktur Metode Matrix Berbasis Arduino adalah Air, Penggaris, Vas Bunga, Bibit Cabai, Gabus Plastik, Tanah Hitam, Obeng(Al & Rosyid, 2022). Dalam penelitian ini cara kerja dari "Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Cavacitive Soil Mousture Sensor Menggunakan Struktur Metode Matrix Berbasis Arduino" ini menggunakan beberapa tahapan perancangan sebagai berikut :



Gambar 1. Langkah Penerapan Perancangan Sistem

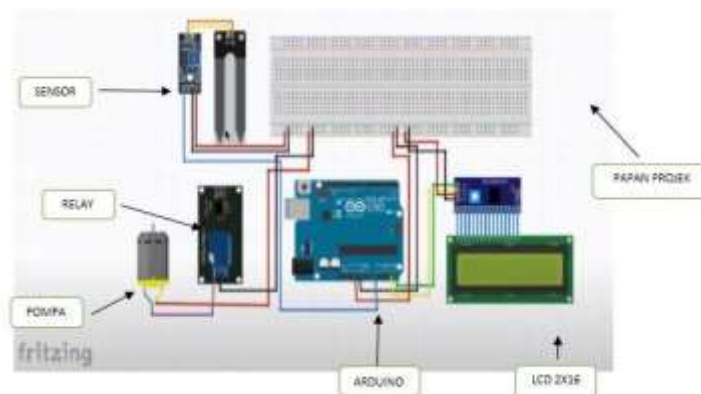
Penyiapan alat dan bahan, perakitan alat, pengujian alat, dan penerapan alat merupakan tahapan proses perencanaan kerja yang digunakan dalam penelitian. Diagram blok memberikan deskripsi proyek kerja dalam penelitian ini. Pada Gambar diatas merupakan langkah semua sirkuit (tata letak) telah dirancang sebelumnya dan diagram blok sistem dibuat untuk mengilustrasikan koneksi komponen, dapat dilihat di gamabr berikut ini ke sirkuit Arduino(Alfanugraha, 2022; Darmawan et al., 2022).



Gambar 2. Koneksi Komponene Sistem

Teknik pengumpulan data yang akan dipergunakan pada peneliann ini adalah menggunakan teknik studi litelatur dimana dalam penelitian ini, salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah pencarian referensi teoritis terkait kasus dan permasalahan yang ditemukan. Pencarian informasi melalui penelitian literatur di beberapa jurnal ilmiah dan tesis terkait rancang bangun alat penyiram tanaman otomatis dan pengukuran kelembaban tanah berbasis arduino dengan sensor kelembaban tanah kapasitif Menggunakan metode Matrix dapat memperkuat permasalahan dan teori penelitian yang mendasarinya(Chandra, 2023).

Pada tahap perancangan ini tujuannya adalah membuat gambar hardware yaitu desain rangkaian arduino uno yang menjelaskan tata letak komponen yang akan dipasang dengan menggunakan aplikasi fritzing , dan membuat gambar software yaitu penjelasan flowchart. menunjukkan prosesnya(Achmad et al., 2023). saat membuat sistem aliran serta prosesnya pada gambar berikut ini :



Gambar 3. Proses Alur Aliran Sistem

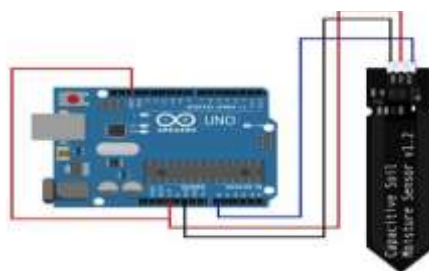
HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis data, representasi data, hasil analisis data dan perancangan alat. Pada langkah ini perlu dilakukan analisis sistem penyiraman tanaman otomatis dengan sensor kelembaban tanah kapasitif menggunakan metode struktur matriks berbasis arduino. Analisis perangkat lunak dan perangkat keras (Aditama & Mulyati, 2022; Wicaksana et al., 2023).

Sistem ini mengandalkan komponen elektronik yang sumber energi utamanya adalah tegangan listrik agar dapat berfungsi tegangan yang diinginkan berbeda dari tegangan langsung yang digunakan untuk menyalakan bola lampu, misalnya ada bagian penting dari sistem ini yang membutuhkan tegangan listrik dengan berbagai tegangan arus tinggi. Berdasarkan hal tersebut, penulis mengembangkan sebuah sistem sederhana yang berfungsi sebagai penyalur daya untuk bagian-bagian seperti mikrokontroler arduino dan bagian bantu lainnya yang membutuhkan aliran listrik (Retno Devita et al., 2021). Data keluaran yang dapat dikumpulkan secara signifikan dipengaruhi oleh komponen perangkat keras yang digunakan. Tujuan melakukan ini adalah untuk mengurangi kesalahan yang signifikan. Selain itu, proses pemrograman di compiler Arduino IDE didukung oleh standar pengkodean untuk mencapai presisi dan kebenaran data.

1. Pengukuran Capacitive Soil Moisture Sensor

Pada bagian ini adalah data kasus pembacaan kelembaban tanah dengan menggunakan capacitive soil moisture sensor pada metode analog. Data dari sensor akan diolah oleh Arduino dan hasilnya akan ditampilkan pada serial monitor rangkaian yang perlu dibuat untuk merealisasikan contoh kasus ini ditunjukkan pada gambar dibawah.



Gambar 4. Kerangka Sensor Arduino

Kemudian mempersiapkan tanah yang ingin diteliti oleh sensor dengan menancapkan alat tersebut kedalam tanah untuk mengambil datanya seperti gambar yang dibawah ini.



Gambar 5. Sensor Data Kelembapan tanah

Sampel tanah yang dirujuk di atas dapat berupa jenis tanah lainnya. Tanah dalam kasus ini adalah tanah pupuk, namun, ini tidak perlu karena tanah perlu dibasahi untuk mengembang hingga volume yang dapat digunakan. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan jenis tanah yang sudah agak kering, dan masih cukup gembur untuk dimasukkan ke dalam sensor. Ini akan membuat proses eksperimen jauh lebih mudah.

Kode Arduino untuk membaca sinyal analog dari sensor kapasitif diberikan pada Kode 1. Kode Arduino menggunakan pin analog A0 untuk membaca sinyal dari sensor kapasitif setiap 100 milidetik. Arduino membaca sinyal dalam bit, jadi ini diubah menjadi tegangan dengan membaginya dengan resolusi 10-bit Arduino Uno, dan mengalikannya dengan Referensi masukan 3.3V. Sensor kapasitif harus membaca tegangan mendekati 3.15V setelah Kode 1 diunggah ke papan Arduino. "Ini harus berfungsi sebagai verifikasi bahwa sensor berfungsi dengan baik (Teknik et al., 2023).

Kode Arduino menggunakan pin analog A0 untuk membaca sinyal dari sensor kapasitif setiap 100 milidetik. Arduino membaca sinyal dalam bit, jadi ini diubah menjadi tegangan dengan membaginya dengan resolusi 10-bit Arduino Uno, dan mengalikannya dengan Referensi masukan 3.3V. Sensor kapasitif harus membaca tegangan mendekati 3.15V setelah Kode 1 diunggah ke papan Arduino. Ini harus berfungsi sebagai verifikasi bahwa sensor berfungsi dengan baik.

```
1 //Simple code for Measuring Voltage from
2 //Capacitive soil moisture sensor
3 //
4 int soil_pin = A0; // AOUT pin on sensor
5
6 void setup() {
7   Serial.begin(9600); // serial port setup
8   analogReference(EXTERNAL); // set the analog reference to 3.3V
9 }
10
11 void loop() {
12   Serial.print("Soil Moisture Sensor Voltage: ");
13   Serial.print((float(analogRead(soil_pin))/1023.0)*3.3); // read sensor
14   Serial.println(" V");
15   delay(100); // slight delay between readings
16 }
```

Gambar 6. Coding Sensor IDE Pengkalibrasian Tanah

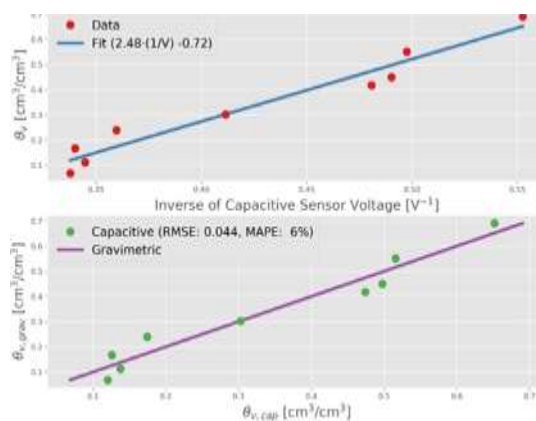
Keluaran data dari prosedur kalibrasi sensor kelembaban tanah kapasitif. Data yang

disajikan di sini cukup untuk menurunkan hubungan antara sifat tanah dan respons sensor kapasitif, yang menghasilkan perkiraan volumetrik air isi, θ_v .

Tabel 1. Data Pengkalibrasian Tanah

No	Nama Percobaan	Angka Hasil
1	Massa container [g]	22,75
2	Kepadatan Air [k gm - 3]	997,0
3	Massa Tanah Kering dari 200ml [g]	26,33
4	Kepadatan massal Tanah [g ml - 1]	0,13165
5	Volume Tanah [ml]	200
6	Tanah + Massa Kontainer	(62,78).(71,51).(82,41).(96,94).(109,22).(132,37).(138,9).(159,02).(186,76).
7	Pembacaan Sensor [V]	(2,96).(2.90).(2,94).(2.43).(2,08).(2.04).(2.01).(1.81).

Keluaran data dari prosedur kalibrasi sensor kelembaban tanah kapasitif. Data yang disajikan di sini cukup untuk menurunkan hubungan antara sifat tanah dan respons sensor kapasitif, yang menghasilkan perkiraan volumetrik air isi, θ_v (Siagian et al., 2022). jika memperhitungkan prosedur pengeringan.roses eksperimen dapat memakan waktu kira-kira 10 menit per pengukuran (pengemasan, penyiraman, pengendapan), dan dengan sekitar 6-10 pengukuran per percobaan - pekerjaan yang sebenarnya bisa menjadi 1-2 jam. Jadi, setelah beberapa hari awal pengeringan tanah, ditambah 2 jam percobaan, Bersama dengan beberapa hari pengeringan tanah percobaan skala penuh memakan waktu sekitar 7 hari. Cara untuk memastikan eksperimen tercepat adalah dengan meletakkan tanah dengan sangat tipis di atas kertas lilin. Ini akan memberikan sekitar 7 hari per kalibrasi tanah(Al Hafiz & Erlinda, 2020). Juga disarankan agar spreadsheet digunakan untuk mencatat semua nilai saat sedang diukur, mirip dengan yang ditunjukkan pada Tabel sebelumnya.



Gambar 7. Grafik Pengkalibrasian Tanah

Analisa Struktur Metode Matriks (ASMM) adalah suatu metode untuk menganalisa

struktur dengan menggunakan bantuan matriks, yang terdiri dari matriks keakuan, matriks perpindahan, dan matriks gaya. Dengan menggunakan hubungan Suatu struktur Matrix tidak berubah meskipun bebanya diubah-ubah besar dan arahnya, maka metode matrix dapat dipakai dengan mudah untuk meletakkan tanaman atau bibit cabai yang ingin ditanam dengan berjarak(YR et al., 2021).



Gambar 8. Metode Penggunaan Matrix

Metode diatas memiliki ukuran lebar lebih kurang 35 cm serta memiliki Panjang 40 cm dimana jarak antara cabai ke cabai yaitu sebesar 7 sampai 10 cm. Setelah menganalisis data diatas maka diperoleh hasil analisis data yang meliputi pendeteksian data volume air dari sensor dan pengaturan garis. Selain itu juga menganalisa rangkaian alat dari beberapa komponen kecil agar alat tidak begitu maksimal untuk penyiraman tanaman yang efektif.

Tabel 2. Hasil Data Kelembapan Tanah

No	Lcd	Kondisi Tanah Basah/Kering	Pompa On/Off
1	445	Kering	On
2	451	Kering	On
3	437	Kering	On
4	443	Kering	On
5	204	Basah	Off
6	205	Basah	Off
7	207	Basah	Off

Penerapan Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Cavacitive Soil Mousture Sensor Menggunakan Struktur Metode Matrix Berbasis Arduino ini akan dibuat dengan sebuah prototype.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dari Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Cavacitive Soil Mousture Sensor Menggunakan Struktur Metode Matrix Berbasis Arduino dapat disimpulkan bahwa Sistem dapat menyiram Air kepada tanaman cabai apabila kelembaban tanah diatas 400 ph Sistem tidak dapat menyiram tanaman cabai, Dan apabila kelembaban tanah sudah dibawah 400 ph Untuk tanaman cabai kelembaban nya harus diatas dari 200 ph guna suburnya tanaman cabai,kalau dibawah dari 200 ph maka cabai akan busuk dan mati, dengan tingkat akurasi 84% dalam proses penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, s., fajar, c., primananda, r., & akbar, s. R. (2023). Implementasi n-modular redundancy with spare pada sistem penyiraman otomatis. *Jurnal pengembangan teknologi informasi dan ilmu komputer*, 7(1), 54–61.
- Aditama, n. Y., & mulyati, s. (2022). Pemantauan penyiraman tanaman secara otomatis menggunakan nodemcu esp8266 berbasis web. *Jurnal ticom: technology of information and communication*, 11(september), 68–74.
- Al hafiz, n. W., & erlinda, e. (2020). Perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis meggunakan arduino. *Jurnal teknologi dan open source*, 3(2), 245–260. <https://doi.org/10.36378/jtos.v3i2.831>
- Al, m., & rosyid, a. (2022). Sistem monitoring dan kendali alat pengaturan budidaya bibit cabai berbasis website. *Jurnal elkon*, 2(2), 32–43.
- Alfanugraha, k. (2022). Rancang bangun alat penyiraman tanaman tomat otomatis menggunakan sensor rtc berbasis arduino uno. *Comserva: jurnal penelitian ...*, 2(5), 369–383. <https://doi.org/10.36418/comserva.v2i5.317>
- Chandra, j. C. (2023). Prototype sistem alat penyiraman tanaman cabai otomatis berbasis web menggunakan mikrokontroler prototype web-based automatic chili plant watering system using nodemcu esp8266 microcontroller. *Seminar nasional mahasiswa fakultas teknologi informasi (senafti)*, 2(april), 500–507.
- Darmawan, i. W. B., kumara, i. N. S., & khrisne, d. C. (2022). Smart garden sebagai implementasi sistem kontrol dan monitoring tanaman berbasis teknologi cerdas. *Jurnal spektrum*, 8(4), 161. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2021.v08.i04.p19>
- Firly, m., wahjudi, d., & yulianto, p. (2022). Perancangan sistem penyiraman dan pemupukan otomatis (smart garden) berbasis iot (internet of things) menggunakan nodemcu esp8266. *Teodolita: media komunkasi ilmiah di bidang teknik*, 23(1), 115–1129.

<https://doi.org/10.53810/jt.v23i1.444>

- Haryadi, e., sidki, a., manurung, d., sampurna,), & riskiono4, d. (2022). Penyiram tanaman otomatis berbasis arduino uno menggunakan rtc. *Jurnal ilmiah mahasiswa kendali dan listrik*, 3(1), page.
- Nabil azzaky, & anang widiantoro. (2021). Alat penyiram tanaman otomatis berbasis arduino menggunakan internet of things (iot). *J-eltrik*, 2(2), 48. <https://doi.org/10.30649/j-eltrik.v2i2.48>
- Nadindra, d. E., & chandra, j. C. (2022). Sistem iot penyiram tanaman otomatis berbasis arduino dengan kontrol telegram. *Skanika*, 5(1), 104–114. <https://doi.org/10.36080/skanika.v5i1.2887>
- Retno devita, hartika zain, r., ipriadi, eka putra, o., & rahmawati, s. (2021). Teknologi internet of things (iot) dalam penyemprotan insektisida aglonema pada greenhouse. *Jurnal teknologi*, 11(2), 36–43. <https://doi.org/10.35134/jitekin.v11i2.50>
- Sayekti, i., supriyo, b., krishna, b., dadi, utomo, k., & beta, s. (2022). Penerapan iptek sistem penyiraman dan monitoring pada budidaya tanaman toga “taman tosabu kramas” berbasis internet of things (iot) di kelurahan kramas tembalang semarang. *Jl. Prof, soedarto sh*, 10(4), 50275.
- Siagian, s. B., samsudin, s., & irawan, m. D. (2022). Implementation of gain ratio on knn method in predicting sales of electronic sparepart at panasonic service center lhokseumawe. *Jurnal teknik informatika c.i.t medicom*, 14(1), 36–47. <https://doi.org/10.35335/cit.vol14.2022.242.pp36-47>
- Teknik, j., manufaktur, o., bandung, p. M., suryatini, f., purnomo, w., & harlanti, r. R. (2023). Sistem kendali penyemaian bersusun pada tanaman hidroponik berbasis logika fuzzy tsukamoto dengan aplikasi blynk. *Jitel (jurnal ilmiah telekomunikasi, elektronika, dan listrik tenaga)*, 3(1), 37–46.
- Tullah, r., sutarman, & setyawan, a. H. (2019). Dosen stmik bina sarana global, 3 mahasiswa stmik bina sarana global. *Jurnal sisfotek global*, 9(1), 2088–1762.
- Wicaksana, a. A., mulyani, a. T., suranti, n., & sukmah, m. (2023). Penerapan teknologi tepat guna penyiraman otomatis menggunakan capacitive soil moisture sensor pada taman tanaman obat keluarga (toga) desa gedangan. *Jurnal pengabdian masyarakat indonesia (jpmi)*, 2(2), 150–163.
- Yr, k. P., suppa, r., & muhallim, m. (2021). Sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis arduino. *Jurasik (jurnal riset sistem informasi dan teknik informatika)*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.30645/jurasik.v6i1.266>

Zulhijayanto, & fadlil, a. (2022). Desain sistem monitoring dan penyiraman tanaman tomat berbasis internet of things (iot). *Buletin ilmiah sarjana teknik elektro*, 4(2), 94–104.
<https://doi.org/10.12928/biste.v4i2.5884>