

ANALISIS PERBANDINGAN PENGUJIAN KOMPONEN OUTPUT BUZZER DAN LED PADA SISTEM PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS

Suryaningsih¹, Dedi Risaldi², Nurhafidah³, Dian Syahrah⁴, Nurmila⁵, Fasriani⁶, Ahmad Aiman Sanjaya⁷

¹²³⁴⁵⁶⁷Universitas Negeri Makassar

*Corresponding Author Email : suryaningsih40029@gmail.com

Abstrak

Kemajuan teknologi saat ini membawa banyak perubahan, salah satunya yaitu di bidang pertanian. Dalam konteks ini, banyak alat – alat pertanian yang sudah lebih modern dengan pemanfaatan teknologi salah satu yang sudah dibuat yaitu sistem penyiram tanaman otomatis dengan dua komponen pengingat berupa buzzer dan LED. Metode penelitian ini menggunakan website simulasi tinkercad dalam melakukan perancangan sampai pada pengujian sistem. Sistem penyiram otomatis tersebut memiliki dua komponen pengingat bagi pengguna sehingga tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk menganalisis perbandingan efektivitas komponen output berupa buzzer dan LED pada sistem penyiram tanaman otomatis. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa komponen output buzzer dan LED berfungsi secara optimal sesuai dengan tujuan sistem penyiram tanaman otomatis. Buzzer memberikan peringatan audibel yang jelas saat kelembaban tanah berada pada kelembaban ≤ 150 ph, yang menunjukkan bahwa tanaman membutuhkan penyiraman lebih lanjut. Sementara itu, LED memberikan indikator visual menyala jika kelembaban tanah ≥ 150 ph. Perbandingan efektivitas antara buzzer dan LED menunjukkan bahwa kedua komponen ini memiliki peran yang saling melengkapi dalam memberikan informasi kepada pengguna dari sistem penyiram tanaman otomatis ini.

Kata kunci : Buzzer, LED, Kelembaban, Tanaman, Sensor Kelembaban Tanah

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi saat ini membawa banyak perubahan, salah satunya yaitu di bidang pertanian (Singh et al., 2023). Terdapat banyak perkembangan yang terjadi yang sebelumnya dilakukan secara konvensional berubah menjadi modern dengan pemanfaatan teknologi pada prosesnya (Gyamfi et al., 2024). Hal ini ditandai dengan adanya beberapa alat pertanian yang mampu dioperasikan secara otomatis yang menunjukkan bahwa kemajuan teknologi berkembang pesat terutama pada bidang robotika (Lubis, 2021).

Dengan melihat banyaknya penerapan teknologi di bidang pertanian, peneliti merancang sebuah alat yang mampu membantu proses penyiraman tanaman bagi petani, dalam hal ini membantu petani untuk lebih menghemat waktu dan tenaga dalam proses menyiram tanaman karena alat ini bekerja secara otomatis (Abbas et al., 2024). Proses penyiraman tanaman merupakan salah satu aspek yang memegang peranan penting dalam tumbuh kembang tanaman, sehingga perlu dilakukan monitoring dalam proses penyiraman untuk menjaga agar penyiraman berjalan dengan optimal (Muthuramalingam et al., 2024). Hal tersebut dilakukan dengan memanfaatkan penggunaan Soil Moisture Sensor untuk memantau kelembaban tanah yang menjadi acuan alat penyiram tanaman ini dapat berjalan (Putri et al., 2022).

Alat yang dirancang ini memiliki lima perangkat output diantaranya DC Motor, Relay, LCD, LED, dan Buzzer. Dari kelima perangkat output tersebut, peneliti melakukan analisis terkait hasil kerja dari LED dan Buzzer (Muddin et al., 2023). Pada penelitian sebelumnya, telah menunjukkan bahwa buzzer dan LED dapat mendeteksi adanya kebocoran gas dengan memberikan hasil jika LED berwarna merah dan buzzer menyala berarti ada kebocoran gas (Nugraha et al., 2022). Kemudian, pada penelitian terkait perancangan alat pemantau suhu ruangan, buzzer dan LED juga bekerja dengan baik yang mana jika suhu ruangan diatas 28 derajat maka lampu merah dan buzzer memberitahu/berbunyi bahwa suhu ruangan server panas dan

otomatis akan menghidupkan AC dengan DHT 11 (Mahardika et al., 2024).

Berdasarkan hal di atas, peneliti juga akan melakukan analisis terkait kemampuan buzzer dan LED dari sistem penyiram tanaman otomatis yang telah dirancang dan dibuat menggunakan website simulasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan efektivitas komponen output berupa buzzer dan LED pada sistem penyiram tanaman otomatis. Fokus utama penelitian ini adalah untuk menilai sejauh mana LED dan buzzer dapat berfungsi sebagai indikator yang efektif dalam memberikan informasi visual dan audibel terkait status operasional sistem untuk kebutuhan penyiraman tanaman. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berguna untuk pengembangan sistem penyiraman tanaman otomatis yang lebih efisien dan responsif.

2. Metode Penelitian

Pada proses pembuatan sistem penyiram tanaman otomatis, peneliti menggunakan web simulasi tinkercad yang dapat diakses pada link berikut <https://www.tinkercad.com/>. Pada aplikasi simulasi ini sudah disediakan alat dan bahan, pengkodean sampai pada proses pengujian.

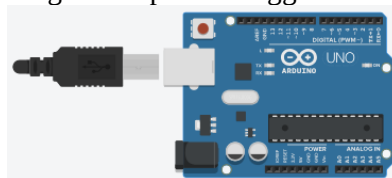
2.1 Monitoring

Monitoring adalah proses pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas objektif program atau memantau perubahan, yang fokus pada proses dan keluaran dari sistem penyiram tanaman otomatis ini (Fani et al., 2020). Pada proses ini, peneliti terus memantau proses kerja sistem dengan melakukan beberapa pengujian untuk melihat keberhasilan perancangan sistem.

2.2 Perangkat Elektronik

2.2.1 Arduino

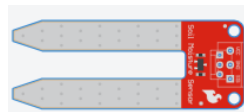
Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset (Pratama et al., 2024). Arduino mampu men-support mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB (Putri et al., 2022).



Gambar. 1 Arduino Uno R3

2.2.2 Soil Moisture Sensor

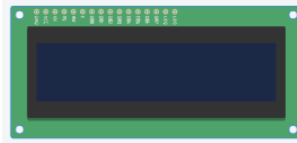
Soil Moisture Sensor merupakan module yang digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah yang dapat diakses menggunakan microcontroller seperti arduino (Barik et al., 2020). Sensor kelembaban tanah ini dapat dimanfaatkan pada banyak sistem seperti sistem pertanian, dan perkebunan, serta pemanfaatan di bidang- bidang lain (Putri et al., 2022).



Gambar. 2 Soil Moisture Sensor

2.2.3 LCD 16x2

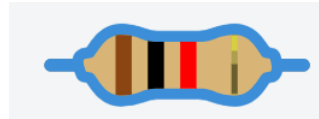
Pada sistem ini, LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan informasi status kelembaban tanah berupa tingkat kelembaban tanah dalam bentuk angka, serta menampilkan sistem penyiraman berupa informasi apakah sistem sedang menyiram atau tidak (Saptono & Sumbiaganan, 2020).



Gambar. 3 LCD (Liquid Crystal Display) 16x2

2.2.4 Resistor

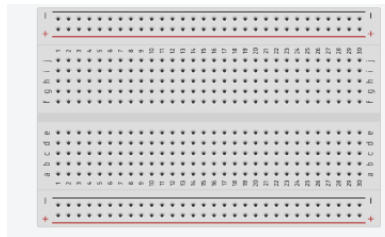
Pada sistem ini, resistor digunakan untuk membatasi arus listrik agar komponen tidak rusak (Syamsudin et al., 2023). Terdapat 3 resistor yang digunakan, pertama R1 ($1k\Omega$) untuk LED Merah, LED hanya memerlukan arus kecil (sekitar 10-20mA), tanpa resistor, arus yang berlebihan bisa merusak LED, resistor $1k\Omega$ membatasi arus yang masuk ke LED agar aman. Kedua R2 ($1k\Omega$) untuk Buzzer, buzzer bekerja dengan baik dalam kisaran 3V - 12V, tetapi Arduino hanya memberikan 5V, oleh karena itu resistor digunakan untuk menurunkan arus agar buzzer tidak terlalu bising dan lebih efisien. R3 ($1k\Omega$) untuk Sensor Kelembaban Tanah, sensor bekerja dengan resistansi tanah yang berubah-ubah, resistor ini membantu dalam pembacaan sensor dengan lebih stabil.



Gambar. 4 Resistor

2.2.5 Breadboard Mini

Mini Breadbord merupakan jenis terkecil dari papan elektronil solderless yang satu ini. Mini breadboard digunakan untuk membuat sebuah rangkaian mini yang tidak membutuhkan komponen elektronik dalam jumlah banyak. Jumlah lubang koneksi yang dimiliki oleh mini breadboard adalah kurang lebih 170 titik. Titik koneksi digunakan sebagai jalur koneksi dari komponen-komponen elektroonik tersebut (Nastiar, 2021).

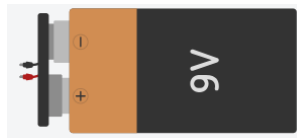


Gambar. 5 Breadboard Mini

Pada sistem ini, breadboard mini digunakan untuk memudahkan koneksi antara Arduino, sensor kelembaban tanah, relay, LED, buzzer, dan pompa air. Jalur power (VCC dan GND) pada breadboard digunakan untuk mendistribusikan daya ke berbagai komponen. Serta digunakan untuk menghubungkan resistor ke LED dan sensor tanpa perlu menyolder (Panjaitan et al., 2021).

2.2.6 9V Battery

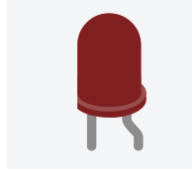
Pada sistem ini, baterai 9V digunakan sebagai sumber daya utama untuk pompa air DC motor (Saputra & Suryono, 2025).



Gambar. 6 9V Battery

2.2.7 LED Merah

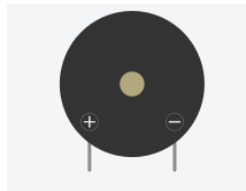
Pada sistem ini LED merah digunakan sebagai indikator visual jika kelembaban tanah terlalu rendah. Jika kelembaban tanah cukup, LED merah akan menyala sebagai peringatan. Jika kelembaban di bawah atas, LED akan mati yang menandakan bahwa tanah perlu mendapatkan tambahan air (Ariyanto et al., 2021).



Gambar. 7 LED Merah

2.2.8 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara (Putri et al., 2022).

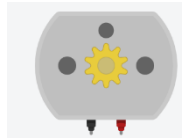


Gambar. 8 Buzzer

Pada sistem ini buzzer digunakan sebagai alarm suara ketika kelembaban tanah sangat rendah. Saat tanah kering, buzzer berbunyi untuk memberi peringatan. Jika kelembaban cukup, buzzer akan mati (Narji et al., 2022).

2.2.9 DC Motor

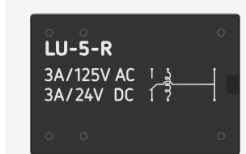
Motor DC berfungsi sebagai penggerak pompa air yang akan menyiram tanaman secara otomatis ketika kelembaban tanah rendah (Nastiar, 2021). Jadi peran motor DC disini sebagai pompa air meskipun tidak secara langsung, akan tetapi menggerakkan pompa air tersebut. Motor DC ini dikontrol menggunakan relay SPDT, yang bertindak sebagai saklar elektronik. Pompa akan mati secara otomatis saat kelembaban tanah sudah cukup (Syamsudin et al., 2023).



Gambar. 9 DC Moro

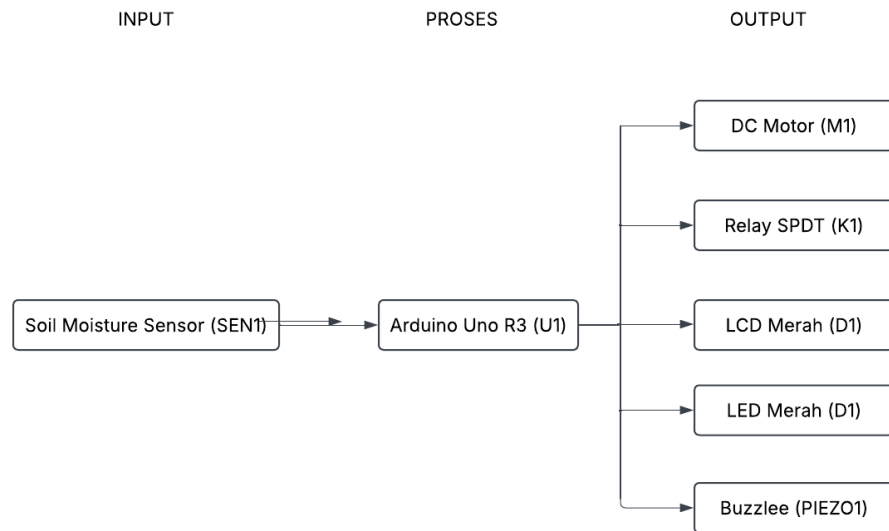
2.2.10 Relay SPDT

Relay digunakan sebagai saklar elektronik untuk mengontrol aliran listrik ke pompa air. Relay menerima sinyal dari Arduino dan menghubungkan atau memutuskan aliran listrik ke pompa air. Relay berfungsi seperti saklar yaitu, aktif (ON) : pompa air menyala dan menyiram tanaman dan nonaktif (OFF) : pompa air mati (Rumbayan et al., 2025).



Gambar. 10 Relay SPDT

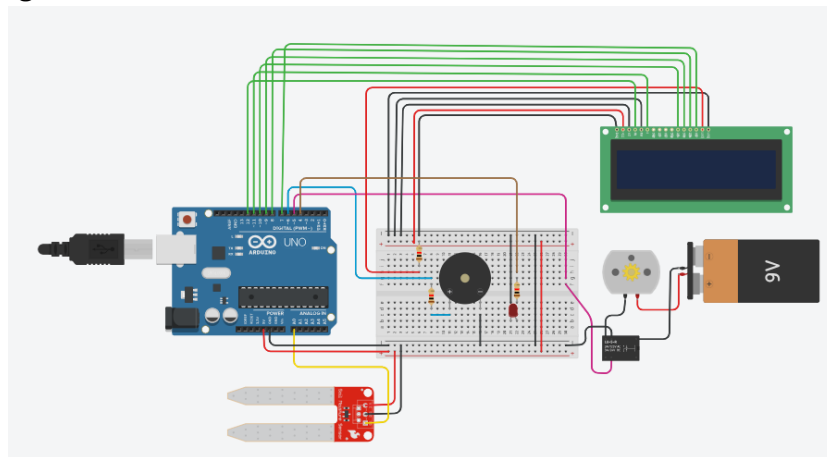
2.3 Blok Diagram Sistem



Gambar. 11 Blok Diagram Sistem

Pada sistem ini terdapat 3 aktivitas, mulai dari input, proses, dan output. pada proses input, Sensor kelembaban tanah akan membaca tingkat kelembaban tanah dan mengirimkan data ke Arduino. Kemudian arduino berperan sebagai pusat proses atau kendali dalam sistem ini. Setelah menerima data dari sensor kelembaban tanah, Arduino akan memproses informasi tersebut dan mengambil keputusan apakah perlu mengaktifkan atau menonaktifkan sistem penyiraman dengan membandingkan nilai analog dari sensor dengan nilai ambang batas yang telah ditentukan dalam program.

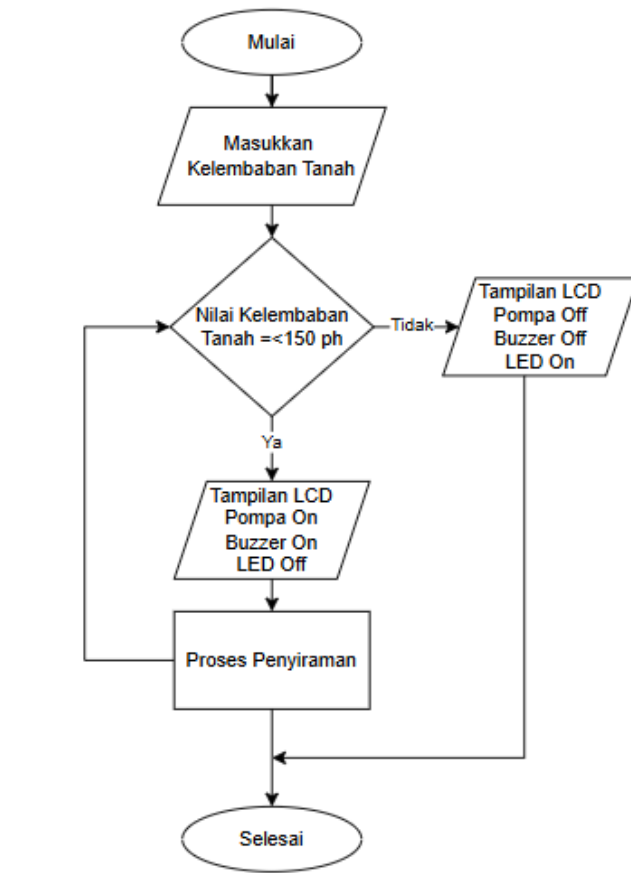
2.4 Sistem Pengawatan



Gambar. 12 Sistem Pengawatan

Sistem pengawatan pada proyek sistem penyiraman tanaman otomatis ini terdiri dari beberapa komponen utama yang saling terhubung. Arduino Uno R3 bertindak sebagai pusat kendali yang mengolah data dari sensor kelembaban tanah dan mengaktifkan atau menonaktifkan pompa air berdasarkan nilai kelembaban yang terdeteksi. Sensor kelembaban tanah terhubung ke salah satu pin analog Arduino (A0), yang berfungsi membaca tingkat kelembaban tanah dalam bentuk tegangan analog dan mengubahnya menjadi nilai digital.

2.5 Diagram Alur Sistem



Gambar 2. Flow Chart (Diagram Alir)

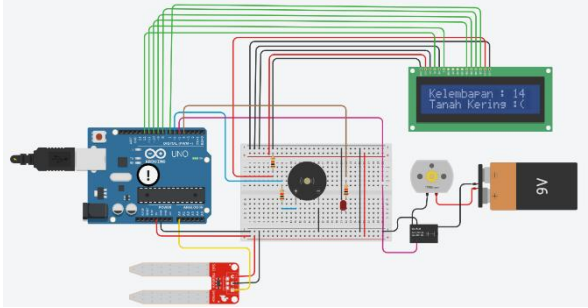
3. Hasil dan Pembahasan

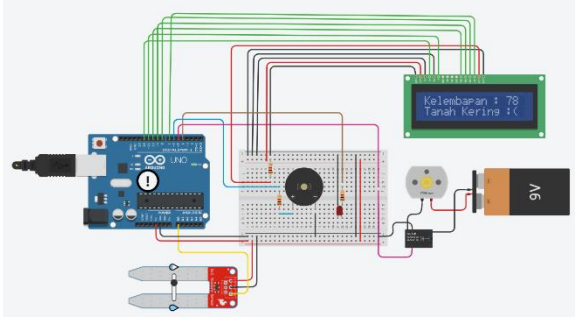
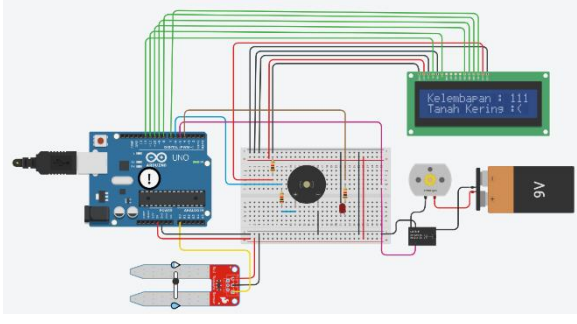
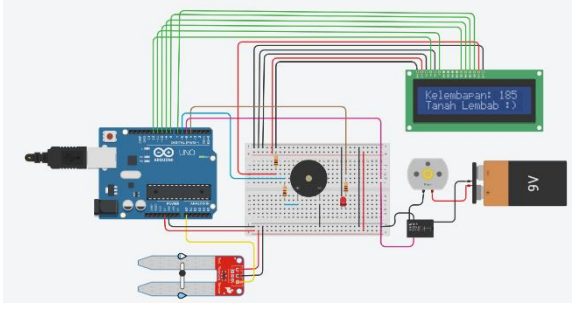
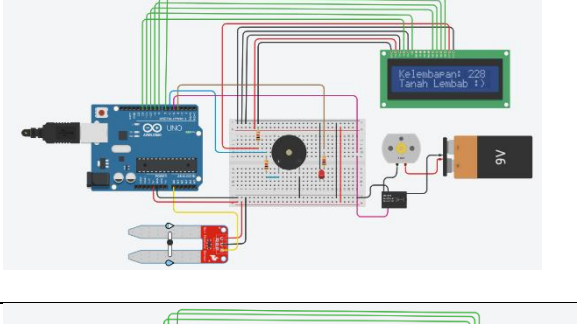
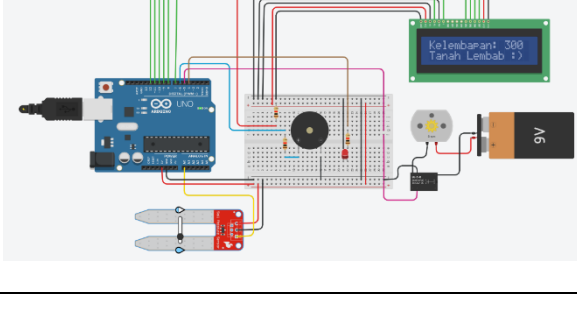
3.1 Hasil Pengujian Sistem

Proses pengujian dilakukan setelah sistem berhasil dibuat pada website simulasi tinkercad, proses pengujian kemudian mendapatkan hasil sebagai berikut.

3.1.1 Pengujian Komponen Output Buzzer untuk Status Kelembaban Tanah

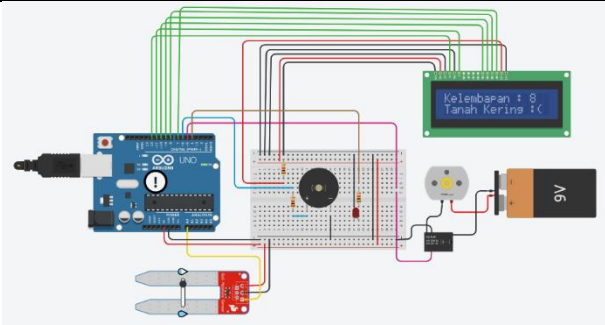
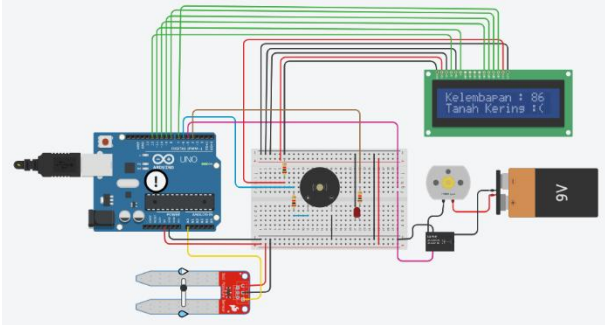
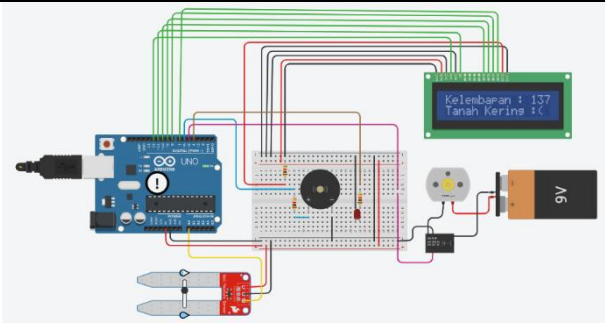
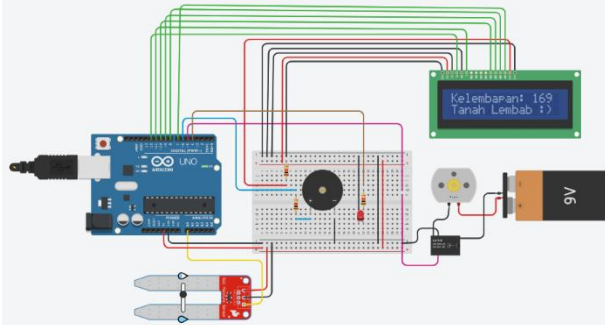
Tabel I. Hasil Pengujian Komponen Buzzer

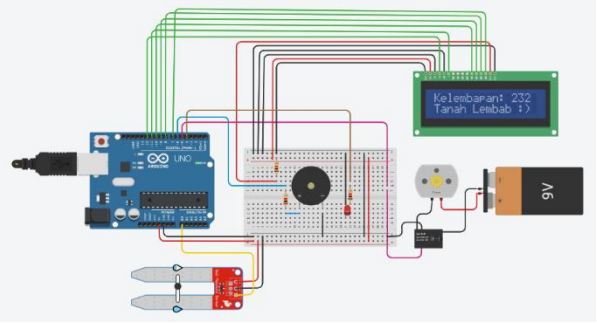
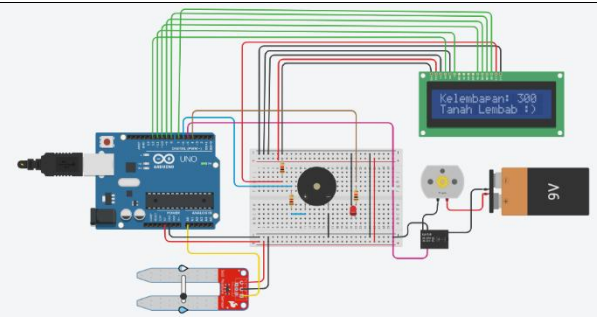
No.	Kelembaban	Status Buzzer	Bukti
1.	0 – 50 ph	Buzzer On	

2.	51 – 100 ph	Buzzer On	
3.	101 – 150 ph	Buzzer On	
4.	151 – 200 ph	Buzzer Off	
5.	201 – 250 ph	Buzzer Off	
6.	251 – 300 ph	Buzzer Off	

3.1.2 Pengujian Komponen Output LED untuk Status Kelembaban Tanah

Tabel II. Hasil Pengujian Komponen LED

No.	Kelembaban	Status LED	Bukti
1.	0 – 50 ph	LED Off	
2.	51 – 100 ph	LED Off	
3.	101 – 150 ph	LED Off	
4.	151 – 200 ph	LED On	

5.	201 – 250 ph	LED On	
6.	251 – 300 ph	LED On	

3.2 Pembahasan Pengujian Sistem

Pada tabel I berisi hasil pengujian komponen buzzer, menunjukkan bahwa buzzer sistem penyiram tanaman otomatis berfungsi dengan baik sebagai indikator audibel, dimana buzzer akan menyala (on) jika kelembaban tanah berada pada rentang 0 – 150 ph yang menunjukkan bahwa tanaman kering dan membutuhkan penyiraman. Sedangkan buzzer akan mati (off) jika kelembaban tanah berada pada rentang 151 – 300 ph yang menunjukkan bahwa tanaman masih lembab dan tidak membutuhkan penyiraman lebih lanjut. Pengujian ini membuktikan bahwa buzzer berfungsi dengan efektif dalam memberikan peringatan audibel yang jelas bagi pengguna terkait status kelembaban tanah, sehingga mempermudah pengguna dalam mengatur penyiraman tanaman.

Pada tabel II berisi hasil pengujian komponen LED, menunjukkan bahwa LED sistem penyiram tanaman otomatis berfungsi dengan baik sebagai indikator visual, dimana LED akan menyala (on) jika kelembaban tanah berada pada rentang 151 – 300 ph yang menunjukkan bahwa tanaman masih lembab dan tidak membutuhkan penyiraman air lebih lanjut. Sedangkan LED akan mati (off) jika kelembaban tanah berada pada rentang 0 – 150 ph yang menunjukkan bahwa tanaman kering dan memerlukan tindakan untuk melakukan penyiraman. Pengujian ini menunjukkan bahwa LED berfungsi efektif sebagai indikator visual yang jelas dan mudah dipahami oleh pengguna terkait status kelembaban tanah, mendukung keberhasilan sistem dalam memberikan informasi yang tepat kepada pengguna.

4. Penutup

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa komponen output buzzer dan LED berfungsi secara optimal sesuai dengan tujuan sistem penyiram tanaman otomatis. Buzzer memberikan peringatan audibel yang jelas saat kelembaban tanah berada pada kelembaban ≤ 150 ph, yang menunjukkan bahwa tanaman membutuhkan penyiraman lebih lanjut. Sementara itu, LED memberikan indikator visual menyala jika kelembaban tanah ≥ 150 ph. Perbandingan efektivitas antara buzzer dan LED menunjukkan

bahwa kedua komponen ini memiliki peran yang saling melengkapi dalam memberikan informasi kepada pengguna dari sistem penyiram tanaman otomatis ini. Buzzer, dengan suara yang jelas, memberikan sinyal audibel yang mudah didengar di berbagai kondisi lingkungan jika , sedangkan LED menyediakan indikasi visual yang bisa dilihat dengan jelas pada jarak dekat, sehingga meningkatkan aksesibilitas bagi pengguna. Kedua komponen ini terbukti efektif dalam memberikan informasi terkait status kelembaban tanah, yang sangat penting untuk menentukan apakah tanaman memerlukan penyiraman lebih lanjut atau tidak. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi kedua komponen ini dapat meningkatkan responsivitas dan efisiensi sistem secara keseluruhan.

b. Saran

Pembuatan sistem penyiram tanaman otomatis dengan kombinasi dua indikator pengingat bagi pengguna ini masih dilakukan secara simulasi dengan memanfaatkan website tinkercad, oleh karena itu, untuk mendukung pengembangan dari penelitian ini disarankan untuk melakukan perancangan dan implementasi sistem dengan menggunakan perangkat keras langsung agar dapat menguji kinerja sistem secara lebih akurat dan real-time.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih peneliti ucapkan kepada dosen pengampuh mata kuliah Teknik Kendali Digital yang sudah memberikan pemahaman kepada peneliti terkait cara melakukan perancangan dan pengujian sistem penyiram tanaman otomatis ini.

6. Referansi :

- [1]. Abbas, N. S., Salim, M. S., & Sabri, N. (2024). ASCD: Automatic sensing and control device for crop irrigation scheduling. *HardwareX*, 18(e00523), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.ohx.2024.e00523>
- [2]. Ariyanto, P., Iskandar, A., & Darussalam, U. (2021). Rancang Bangun Internet of Things (IoT) Pengaturan Kelembaban Tanah untuk Tanaman Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 5(2), 112–118.
- [3]. Barik, M. Z. A., Hidayat, W., Hasad, A., Sikki, M. I., & Sujatmiko, A. (2020). Alat Penyiram dan Monitoring Tanaman Cabai Berbasis Internet of Things Menggunakan Wemos D1 R3 Dan Aplikasi Thingspeak. *JREC (Journal of Electrical and Electronics*, 8(2), 83–90.
- [4]. Fani, H. Al, Sumarno, S., Jalaluddin, J., Hartama, D., & Gunawan, I. (2020). Perancangan Alat Monitoring Pendeteksi Suara di Ruangan Bayi RS Vita Insani Berbasis Arduino Menggunakan Buzzer. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 144–149.
- [5]. Gyamfi, E. K., Elsayed, Z., Kropczynski, J., Yakubu, M. A., & Elsayed, N. (2024). Agricultural 4.0 Leveraging on Technological Solutions: Study for Smart Farming Sector. *Study for Smart Farming Sector*. ArXiv (Cornell University), 1–9. <https://doi.org/10.1109/ICMI60790.2024.10585910>
- [6]. Lubis, Z. (2021). Teklogi Terbaru Perancangan Model Alat Penyiram Tanaman Dengan Pengontrolan Otomatis. *Journal of Electrical Technology*, 6(2).
- [7]. Mahardika, I. M. G. W., Arta, I. K. J., & Dewi, A. A. K. (2024). Penggunaan Sensor Suhu Dht 11 Buzzer Dan Lampu Led Sebagai Pemantau Suhu Ruangan. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi Informasi*, 14(1), 10–18.

- [8]. Muddin, S., Kamal, K., Lianti, L., & Yuhardianti, Y. (2023). Rancang Bangun Alat Pengusir Burung Pemakan Buah Berbasis Suara Ultrasonic. ILTEK : Jurnal Teknologi, 18(01), 6–10.
<https://doi.org/10.47398/iltek.v18i01.77>
- [9]. Muthuramalingam, R., Rathnam Velu, R., Baskar, H., & Vellan Saminathan, M. H. (2024). An IoT-Based Smart Irrigation System †. Engineering Proceedings, 66(1).
- [10]. Narji, M., Agustino, R., Setiadi, D., Widyahastuti, F., & Effendi, M. R. (2022). Simulasi Otomatisasi Sistem Penyiraman Tanaman Menggunakan Moisture Sensor Berbasis Mobile. Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer MH. Thamrin, 8(1), 215–227.
- [11]. Nastiar, G. R. (2021). Implementasi Pemrograman Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Internet Of Things.
- [12]. Nugraha, I., Khairijal, K., & Sellyana, A. (2022). Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dengan Output Lcd, Led Dan Buzzer. Jutekinf (Jurnal Teknologi Komputer Dan Informasi), 10(1), 19–24.
- [13]. Panjaitan, F., Solikhun, S., Nasution, Z. M., Sumarno, S., & Gunawan, I. (2021). Penggunaan Radio Frequency Identification dalam Proses Absensi Kehadiran Pegawai Menggunakan Arduino. Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN), 1(2), 131–138.
- [14]. Pratama, A. E., Hurairah, M., & Eliza, E. (2024). Otomasi Sistem Hidroponik Berbasis Mikrokontroler ESP32. Jurnal Surya Energy, 9(1), 1–7.
- [15]. Putri, S. D. R., Fahrudi, A., & Primaswara, R. (2022). Prototype Monitoring Dan Kontrol Alat Penyiraman Tanaman Kangkung Menggunakan Arduino Berbasis Website. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 6(1), 229–236.
- [16]. Rumbayan, M., Pundoko, I., Sompie, S. R. U., & Ruindungan, D. G. S. (2025). Integration of smart water management and photovoltaic pumping system to supply domestic water for rural communities. Results in Engineering, 25(January), 1–14.
<https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.103966>
- [17]. Saptono, M. P., & Sumbiaganan, A. (2020). LPG Gas Leakage Prototype Based On Atmega328 And LCD Microcontroller As Information Media. Jurnal Elektro Luceat, 6(1), 1–11.
- [18]. Saputra, M. J., & Suryono, R. R. (2025). Technology Implementation Drip Irrigation on Plants Corn uses Soil Moisture Sensor and Esp 32 Microcontroller. Institut Riset Dan Publikasi Indonesia (IRPI), 5(1), 111–118.
- [19]. Singh, N. K., Sunitha, N. H., Tripathi, G., Saikanth, D. R. K., Sharma, A., Jose, A. E., & Mary, M. V. K. J. (2023). Impact of Digital Technologies in Agricultural Extension. Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology, 41(9), 963–970.
<https://doi.org/10.9734/ajaees/2023/v41i92127>
- [20]. Syamsudin, M. W., Latifa, U., & Nurpulaela, L. (2023). Perancangan Kontrol Aktuator Berbasis NodeMCU ESP32 Pada Smart Agriculture. Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering Universitas Aisyah Pringsewu, 5(2), 141–151.