Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Vol. 04, No. 01, Maret, 2025, pp. 048 - 059

Peningkatan Keterampilan Dan Transformasi Pertanian Melalui Edukasi Teknologi Arduino: Studi Kasus Petani Kampung Bulu Sari

Bainah Sari Dewi[1]*, Eston Selomiel Pranata Sinaga[2], Citra Khairun Nysha[3], Naufal Rabbani[4], Aditya Rizky Saputra[5], Azzahra Hasrianti[6], Vutri Anggraeni[7], Putri Salsabila[8].

[1]Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
[2]Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
[3]Jurusan Ilmu Adm. Negara, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Lampung
[4]Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
[5]Jurusan Ilmu Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Lampung
[6]Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung
[7]Jurusan Akutansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Lampung
[8]Jurusan Ilmu Pemerintahan, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Lampung
* E-mail: bainah.srdw12@gmail.com

Perkembangan Artikel:
Disubmit: 3 Februari 2025
Diperbaiki: 12 Maret 2025
Diterima: 21 Maret 2025

Kata Kunci: Irigasi otomatis, Arduino, Teknologi pertanian

Abstrak: *Pengabdian ini berfokus pada penerapan teknologi irigasi otomatis berbasis Arduino untuk meningkatkan keterampilan petani di Kampung Bulu Sari, Lampung Tengah melalui penerapan teknologi irigasi otomatis berbasis Arduino. Isu utama yang dihadapi petani adalah kekurangan air irigasi selama musim kemarau, yang mengakibatkan penurunan hasil pertanian. Oleh karena itu, Teknologi irigasi otomatis diharapkan dapat meningkatkan efisiensi air dan hasil tanaman. Metode dalam kegiatan pengabdian ini melibatkan penyuluhan yang mencakup pemaparan materi, diskusi, dan simulasi penerapan teknologi. Sebelum dan sesudah pelatihan dilakukan pre-test dan post-test untuk mengevaluasi peningkatan pengetahuan peserta. Hasilnya menunjukkan peningkatan pemahaman yang signifikan terhadap teknologi irigasi otomatis. Persentase pemahaman peserta yang masuk kategori tahu (95%), sangat tahu (43%), kurang tahu (43%), dan tidak tahu (10%). Hasil ini didapatkan melalui post-test setelah mengikuti pelatihan. Dengan adanya pelatihan ini, petani diharapkan dapat lebih mandiri dalam mengelola irigasi secara efisien, sehingga dapat meningkatkan hasil pertanian mereka. Keberhasilan program ini menunjukkan bahwa teknologi modern, seperti irigasi otomatis berbasis Arduino, memiliki potensi besar untuk mendukung pertanian yang lebih berkelanjutan, terutama dalam pengelolaan sumber daya air yang lebih efisien.*

Pendahuluan

Kampung Bulu Sari di Lampung Tengah sering kekurangan air irigasi saat musim kemarau, jadi petani beralih menanam jagung, singkong, dan palawija, yang mengurangi hasil panen padi dan mempengaruhi kesejahteraan mereka. Menurut (Fauziah *et al.*, 2024), air dianggap tersedia bagi tanaman jika dapat diambil oleh akar dari pori-pori tanah. Untuk mengatasi masalah ini, diterapkan program edukasi dan teknologi irigasi otomatis berbasis Arduino. Program ini bertujuan meningkatkan keterampilan petani dalam menggunakan teknologi modern untuk efisiensi air dan peningkatan produktivitas. Pelatihan intensif diberikan agar petani dapat mengoperasikan sistem ini secara mandiri (Nurd .

Era digitalisasi, kemajuan teknologi membuka jalan bagi metode pertanian pintar untuk mengoptimalkan sistem pertanian. Sistem irigasi otomatis berbasis Arduino adalah salah satu teknologi yang dapat diterapkan. Teknologi ini memungkinkan pengaturan irigasi yang lebih akurat berdasarkan kelembaban tanah dan kebutuhan tanaman, sehingga menghemat air dan meningkatkan efisiensi pertanian (Zikrilla *et al.*, 2021). Meskipun menawarkan banyak keuntungan, petani tradisional masih kurang pengetahuan dan keterampilan untuk menggunakannya. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan pengalaman dengan teknologi pertanian. Program pengabdian masyarakat ini berusaha mengatasi hal tersebut dengan memberikan pelatihan dan pendidikan yang menyeluruh.

Transformasi pertanian adalah perubahan besar dalam metode, teknologi, dan pandangan yang membawa petani menuju era modern. Kini, pertanian dianggap sebagai bagian penting dari ekonomi global yang berkembang pesat. Perubahan ini didorong oleh faktor-faktor seperti peningkatan populasi, perubahan iklim, urbanisasi, dan kemajuan teknologi (Masliani *et al.*, 2024). Salah satu contoh nyata transformasi adalah penggunaan sistem irigasi otomatis berbasis Arduino, yang memungkinkan pengaturan irigasi lebih akurat berdasarkan kelembaban tanah dan kebutuhan tanaman.

Teknologi ini tidak hanya menghemat air, tetapi juga meningkatkan efisiensi pertanian, memberikan kontribusi besar bagi modernisasi sektor pertanian (Kusuma *et al.*, 2024). Kelembaban tanah penting untuk pertanian. Kelembaban tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman, jumlah produksi, dan kesehatannya (Marcos & Muzaki, 2022). Kelembaban tanah membantu penggunaan air secara bijak, menghindari kekeringan atau kelebihan air, dan mendukung pertanian berkelanjutan. Namun, jika metode untuk memeriksa kelembaban tanah lambat atau tidak akurat, hal itu dapat merusak hasil panen, membuang-buang air, dan menimbulkan masalah lingkungan. Teknologi baru membawa harapan, salah satunya adalah sistem berbasis Arduino untuk mendeteksi kelembaban tanah (Amri *et al.*, 2025).

Metode

Kelompok tani Sri Makmur IV C yang berlokasi di Kampung Bulu Sari, Kabupaten Lampung Tengah, mengikuti peningkatan keterampilan dan transformasi pertanian. Dari total 38 anggota kelompok tani, 19 orang turut serta, didampingi oleh kepala kampung, ketua kelompok tani, serta mahasiswa KKN. Persiapan meliputi penentuan jadwal, lokasi, Dalam simulasi dan penerapan teknologi irigasi otomatis berbasis Arduino, juga diperlukan berbagai alat dan bahan.

Sebelum kegiatan dimulai, dilakukan tes pra-praktik untuk menguji pengetahuan peserta mengenai teknologi irigasi otomatis berbasis Arduino. Petani diberikan materi umum agar mereka dapat menggunakan teknologi ini dengan lebih baik. Selama kegiatan, diterapkan berbagai metode seperti tanya jawab, sharing praktik terbaik, penyuluhan, dan simulasi sistem irigasi otomatis. Dilakukan tes pra-praktik untuk menguji pengetahuan peserta tentang irigasi otomatis berbasis Arduino. Peserta diberi materi umum dan metode seperti tanya jawab, sharing, penyuluhan, dan simulasi diterapkan.

Data *pre-test* dan *post-test* diolah dan persentasenya dibandingkan untuk mengevaluasi efektivitas metode serta peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam menerapkan teknologi irigasi otomatis.

Desain Sistem

Sistem dirancang untuk memonitoring kelembaban tanah secara *real-time* dengan memanfaatkan perangkat lunak dan komponen-komponen sebagai berikut:

a. Perangkat Lunak: Arduino IDE

   Papan Arduino dilengkapi dengan *Integrated Development Environment* (IDE) yang membantu menulis dan mengubah kode dengan mudah. Alat ini menghubungkan komputer ke Arduino, menyimpan instruksi, dan mengendalikan papan beserta komponennya. Program IDE ini gratis dan kodenya bisa dilihat di *GitHub* (Solutions, 2024).

b. Arduino Uno

   Papan mikrokontroler *open source* dengan ATMEGA 328, digunakan dalam sistem irigasi otomatis berbasis kelembaban tanah. Arduino Uno berperan sebagai perangkat keras utama (Rizky Wahyu Pradana *et al.*, 2024).

c. Sensor kelembaban tanah

   Memantau kadar kelembaban di dalam tanah dan berfungsi sebagai mekanisme kontrol untuk pompa penyiram dengan menanamkan sensor langsung ke dalam

tanah. Informasi mengenai tingkat kelembaban dan pH tanah digunakan untuk memfasilitasi manajemen irigasi otomatis (Sujana, 2024).

d. LCD 16x2 I2C

Standar komunikasi serial dua arah menggunakan saluran SCL *(Serial Clock)* dan SDA *(Serial Data)* memungkinkan pengiriman dan penerimaan data secara efektif. Sistem ini sangat efisien untuk memantau kondisi tanah. (Istiqomah & Rohmah, 2024).

e. Relay

Alat yang dapat dikendalikan oleh Arduino Uno untuk menghidupkan pompa air secara otomatis (Ermanda & Latifa, 2023).

f. Kabel Jumper

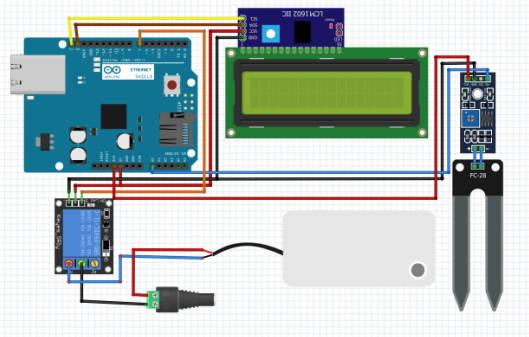
Kabel jumper itu untuk menghubungkan Arduino Uno dengan board atau sensor yang kita pakai. Kabel ini menghantarkan listrik atau sinyal melalui logam konduktor di dalamnya (Irawan *et al.*, 2022).

g. DHT22

Sensor DHT22 memiliki akurasi tinggi dalam mengukur suhu dan kelembaban. Dibandingkan sensor lain, DHT22 mengukur suhu 4% lebih akurat dan kelembaban 18% lebih akurat (Adhiwibowo *et al.*, 2020).

h. Pompa air

Pompa adalah mesin yang termasuk dalam kategori mesin kerja, berfungsi untuk memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain dengan meningkatkan tekanannya (Yani, 2022).



Gambar 1. Skema Rangkaian *Fritzing*

ISSN: 2829-2243 (PRINT),
ISSN: 2829-2235 (ONLINE)

Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian
Universitas Lampung
Vol. 04, No. 01, Maret, 2025, pp. 048 - 059

FIX.PROGJA.ino Arduino.h

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <DHT.h>

// Pin dan konfigurasi
#define SOIL_MOISTURE_PIN A1    // Pin sensor kelembapan tanah
#define RELAY_PIN 7             // Pin relay
#define DHT_PIN 3               // Pin untuk sensor DHT22
#define DHT_TYPE DHT22          // Tipe sensor DHT

// Nilai ambang kelembapan tanah
#define SOIL_DRY_MIN 753        // Batas bawah tanah kering
#define SOIL_DRY_MAX 1023       // Batas atas tanah kering
#define SOIL_WET_MIN 184        // Batas bawah tanah basah
#define SOIL_WET_MAX 650        // Batas atas tanah basah

// Inisialisasi LCD dan DHT
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Alamat I2C LCD (bisa 0x27 atau 0x3F)
DHT dht(DHT_PIN, DHT_TYPE);

// Variabel
int soilMoistureValue = 0;  // Nilai kelembapan tanah
float temperature = 0;      // Suhu dari DHT22
float humidity = 0;         // Kelembapan dari DHT22
bool isWatering = false;    // Status menyiram

void displayWelcomeMessage() {
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("^_^TAMAN BACA^_^");
```

Gambar 2. Code Program Arduino IDE

Hasil dan Pembahasan

a. Penjelasan Materi

Pengabdian dilakukan dengan penjelasan terkait irigasi otomatis dan pengenalan alat irigasi otomatis. Pemateri memulai penjelasan dengan menjelaskan pengertian dan perbandingan irigasi otomatatis dan konvensional. Telah dijelaskan bahwa irigasi otomatis merupakan suatu sistem alat penyiraman untuk kegiatan berkebun yang tediri dari rangkaian alat dan sensor. Pada sistem alat penyiraman otomatis untuk kegiatan bertani, rangkaian alat ini akan bekerja dengan sendirinya dengan mengukur tingkat kelembaban (Lubis *et al.*, 2022).

Alat ini sangat berguna untuk memastikan tanaman mendapatkan jumlah air yang cukup secara otomatis tanpa perlu pengawasan terus-menerus. Jika tingkat kelembapan tersebut berada di bawah ambang batas yang telah ditentukan dalam program, alat ini akan mengaktifkan penyiraman hingga mencapai tingkat kelembapan yang optimal. Sistem ini sangat berguna untuk memastikan tanaman mendapatkan jumlah air yang cukup tanpa perlu pengawasan manual.

Teknologi irigasi sangat berperan penting dalam optimalisasi penggunaan air dalam pertanian. Kalibrasi sensor kelembaban tanah sangat penting untuk mencari nilai ambang batas dari tanah yang ada di lahan. Dengan menerapkan sistem arduino uno, sprinkler, sensor kelembaban tanah, dan relay dapat menjadikan hasil panen yang lebih optimal.

Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian
Universitas Lampung
Vol. 04, No. 01, Maret, 2025, pp. 048 - 059

Inovasi ini harus didukung oleh dukungan kesadaran dan kebijakan petani untuk mengadopsi teknologi baru untuk pertanian yang presisi dan berkelanjutan. Oleh karena itu petani harus bisa beradaptasi dengan adanya teknologi yang baru, untuk mempermudah dan meningkatkan hasil produksi.

Gambar 3. Penjelasan Materi oleh Narasumber

Gambar 4. Diskusi antara peserta dan Narasumber

Gambar 5. Tim Pengabdian Kepada Kelompok Tani

b. Pemasangan Irigasi Otomatis

Implementasi sistem irigasi otomatis diharapkan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air di lahan pertanian. Pelaksanaan implementasi ini dilakukan di area belakang Balai Kampung Bulu Sari. Sistem ini memungkinkan distribusi air yang lebih merata dan terjadwal, sehingga dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman dan pemanfaatan sumber daya air. Untuk mendukung pemahaman teori yang telah disampaikan, akan diadakan demonstrasi praktis mengenai instalasi dan operasionalisasi sistem irigasi otomatis ini.

Gambar 6. Pemasangan Sistem Irigasi Otomatis

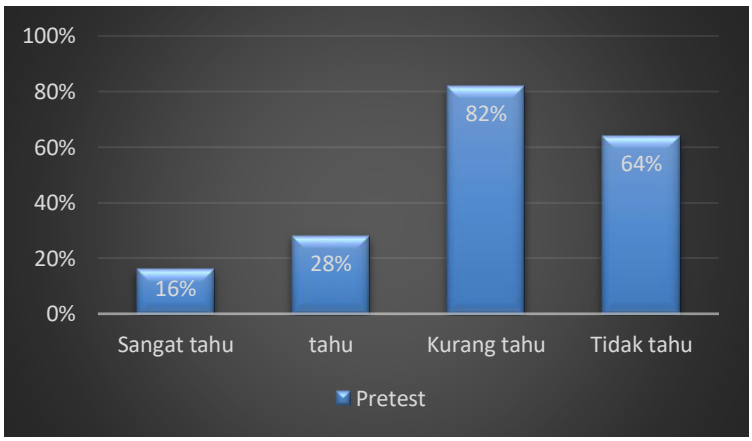
Gambar 7. Demonstrasi Alat Irigasi Otomatis

Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian
Universitas Lampung
Vol. 04, No. 01, Maret, 2025, pp. 048 - 059

Gambar 8. Foto Bersama Peserta Irigasi Otomatis

c. Evaluasi Kegiatan

Pengabdian ini menggunakan metode *pre-test* untuk mengukur pengetahuan para peserta sebelum sosialisasi dimulai dan bertujuan melihat berapa banyak diantara peserta yang sudah atau yang belum mengetahui tentang Irigasi Otomatis Berbasis Arduino Uno dengan 10 pertanyaan dan 4 pilihan jawaban. Persentase hasil dari *pre-test* tentang Irigasi Otomatis Berbasis Arduino Uno adalah sebagai berikut:

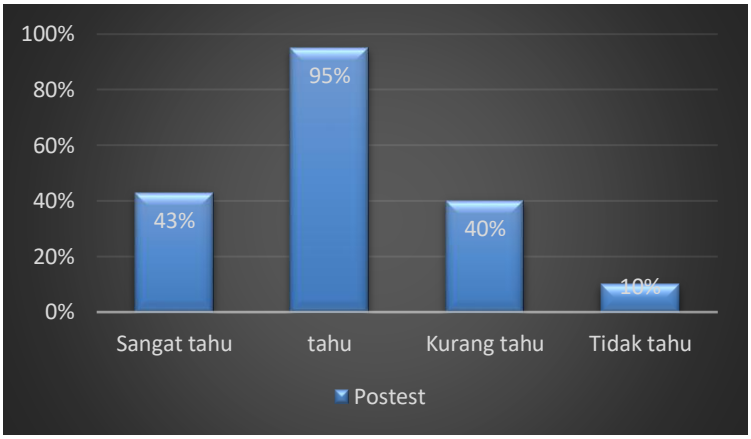


Gambar 9. Evaluasi Tingkat Pengetahuan peserta Sebelum (*Pre-Test*)

Grafik ini menyajikan hasil *pre-test*, yang menunjukkan tingkat pemahaman peserta tentang topik tertentu. Data menunjukkan bahwa sebagian besar peserta "Kurang tahu" (yang berarti "tidak terlalu tahu") tentang topik tersebut, dengan persentase melebihi **80 persen** . Sebagian kecil lainnya menyatakan "Tidak tahu" (artinya "tidak tahu") sekitar **64 persen**. Lebih sedikit peserta yang menjawab "Tahu" (yang berarti "tahu") yaitu sekitar **28 persen**, dan persentase yang sangat kecil adalah "Sangat tahu" (yang berarti "sangat tahu") yaitu sekitar **16 persen**. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas peserta memerlukan edukasi lebih lanjut mengenai irigasi otomatis.

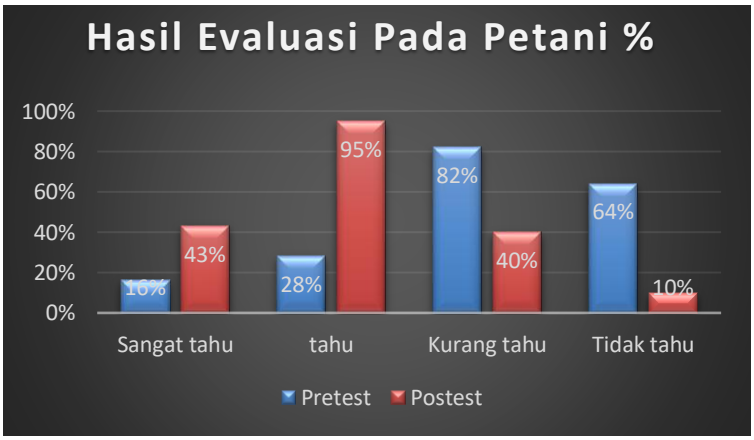
Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian
Universitas Lampung
Vol. 04, No. 01, Maret, 2025, pp. 048 - 059

Setelah melakukan penyampaian materi dan mendemonstrasikan alat maka dilakukan pengisian kuesioner *post-test* yang bertujuan untuk mengetahui dan memahami Irigasi Otomatis Berbasis Arduino Uno dengan hasil *post-test* sebagai berikut:



Gambar 10. Evaluasi Tingkat Pengetahuan peserta Sesudah Pelaksanaan (*Post-Test*)

Hasil post-test menunjukkan peserta jadi jauh lebih paham. Setelah belajar, pengetahuan mereka meningkat drastis. Sekitar **43 persen** responden sekarang merasa sangat tahu tentang teknologi tersebut, sementara **95 persen** merasa tahu, meskipun mungkin masih ada beberapa aspek yang belum sepenuhnya dipahami. Hanya **40 persen** yang masih merasa kurang tahu, dan jumlah responden yang merasa tidak tahu turun menjadi hanya **10 persen**. Peningkatan persentase pada kategori "Sangat tahu" dan "Tahu" menunjukkan bahwa narasumber ini berhasil memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai teknologi irigasi otomatis kepada peserta.



Gambar 11. Hasil Evaluasi Tingkat Pengetahuan Peserta Sebelum dan Sesudah Kegiatan

Perbandingan antara Pretest dan Posttest menunjukkan transformasi pengetahuan yang sangat positif. Sebelum penyampaian materi, hampir seluruh peserta berada pada kategori "Tidak tahu" dan "Kurang tahu," namun setelah penyampaian materi, sebagian besar beralih ke kategori "Tahu" dan "Sangat tahu." Penurunan sebesar **52 persen** pada kategori "Tidak tahu" dan peningkatan **43 persen** pada kategori "Sangat tahu" menggambarkan keberhasilan pendekatan edukasi dalam meningkatkan pemahaman peserta. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang disampaikan mengenai teknologi irigasi otomatis berbasis Arduino dapat berkontribusi dalam meningkatkan keterampilan petani di Kampung Bulu Sari, yang pada akhirnya dapat membantu dalam mengelola pertanian secara lebih efisien dan berkelanjutan.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat di Kampung Bulu Sari berhasil meningkatkan pengetahuan petani mengenai teknologi irigasi otomatis berbasis Arduino, yang terbukti ampuh meningkatkan penggunaan air secara efisien dan hasil pertanian. Peserta menunjukkan peningkatan pemahaman yang signifikan setelah pelatihan, menurut hasil evaluasi. Untuk keberlanjutan program ini, dibutuhkan dukungan kebijakan dari pemerintah daerah dan pendampingan teknis berkelanjutan bagi petani. Dengan langkah-langkah tersebut, teknologi ini dapat memberikan dampak positif dalam meningkatkan pertanian yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Pengakuan/Acknowledgements

Ucapan terima kasih disampaikan kepada kelompok tani, Kepala Kampung Bulu Sari bapak Sutomo, kelompok tani bapak Saparudin, Darto, Wagiman dan seluruh warga atas partisipasi dan dukungannya dalam setiap program yang kami jalankan. Keberhasilan ini adalah hasil kerja keras dan kebersamaan kita semua.

Daftar Pustaka

Adhiwibowo, W., Daru, A.F. & Hirzan, A.M. 2020. Temperature and Humidity Monitoring Using DHT22 Sensor and Cayenne API. *Jurnal Transformatika*, 17(2): 209.

Amri, I.T., Oktarino, A. & Heru, M. 2025. Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Perancangan dan Pengembangan Sistem Sensor Kelembapan Tanah Berbasis Arduino. 01(01): 29–34.

Ermanda, B. & Latifa, U. 2023. Kendali Relay Otomatis Dilengkapi Timer Dan Deteksi Suhu Menggunakan Rtc Ds3231. *Aisyah Journal Of Informatics and Electrical Engineering (A.J.I.E.E)*, 5(2): 120–126.

Fauziah, N., Munazilin, A. & Santoso, F. 2024. Rancang Bangun Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(3): 1464–1473.

Irawan, F., Pangkal Perjuangan, J. & Pass, B.K. 2022. Perancangan Sistem Alat Sterilisasi Pintu Keluar Ruang Isolasi Berbasis Arduino Di Rs Hastien. *Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi*, 1(2): 132–143.

Istiqomah, N.A. & Rohmah, R.N. 2024. Sistem Pengurasan Akuarium Otomatis Berdasarkan Suhu dan Kekeruhan Dilengkapi Monitoring Jarak Jauh. *Jurnal Unitek*, 17(1): 2024.

Kusuma, P.M., Ramadhan, Z., Januar, A. & Wibowo, P. 2024. Inovasi sistem irigasi berkelanjutan berbasis pompa otomatis dengan energi panel surya untuk optimalisasi pengelolaan air di lahan pertanian.

Lubis, R.A.S., Lubis, A.J. & Lubis, I. 2022. Sistem Irigasi Otomatis Dengan Menggunakan Arduino Uno Dan Teknologi Iot (Internet of Things). *Syntax : Journal of Software Engineering, Computer Science and Information Technology*, 2(2): 172–180.

Marcos, H. & Muzaki, H. 2022. Monitoring Suhu Udara Dan Kelembaban Tanah Pada Budidaya Tanaman Pepaya. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 3(2).

Masliani, M.P., Selvie Mahrita, SP., M., Maya Sari, S.TP., M.S.. & Yusra Muharami Lestari, M.S.. 2024. *Pertanian Era Modern*.

Nurdiana, N. 2021. Monitoring Kelembaban Tanah Pada Penyiraman Tanaman Otomatis. 18(1): p-ISSN.

Rizky Wahyu Pradana, Ganjar Febriyani Pratiwi & Tri Nur Arifin 2024. Rancang Bangun Sistem Pemantau Ketinggian Air Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik (Hc-Sr04) Berbasis Arduino Uno Dengan Antarmuka Komputer Berbasis Microsoft Visual Basic 6.0. *Jurnal Teknik dan Science*, 3(1): 13–24.

Solutions, T. 2024. Arduino IDE Arduino IDE. 11(4): 30–32.

Sujana, N. 2024. Perancangan Sistem Penyiram Tanaman Otomatis dengan sensor Kelembaban Berbasis Arduino Uno. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4): 17–30.

Yani, A. 2022. Analisis Karakteristik Pompa Air Type Sentrifugal Kapasitas 34 Liter/Menit Dengan Daya Pompa 125 Watt. *Jurnal Sains Terapan*, 5(1): 1–7.

Zikrilla, Irawan, E.R., Rahmasari, E., Kurniadi, R., Aprilinando, D., Ratnasari, A.D., Novitasari, T.A., Syah, A.L., Pangestu, Y., Nurrahman, Y.F. & Hakim, L. 2021. Otomatisasi Sistem Irigasi Pada Tanaman Cabai Berbasis Arduino Dengan Parameter Kelembaban Tanah. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-7*, 7(3): 301–308.