

Perbaikan Dan Optimalisasi Alat Penyiraman Otomatis Untuk Pembibitan Di Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Sijunjung

Halim Mudia¹, Audy², Apriska Prameswari³, David Eka Putra⁴, Iqbal Kurniawan
Asmar Putra⁵, Yulastri⁶, Nazwa Khairani⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Jurusan Teknologi Elektro, Politeknik Negeri Padang, Padang, Indonesia

e-mail: *¹halim@pnp.ac.id, ²audy@pnp.ac.id, ³apriska@pnp.ac.id, ⁴davidekaputra@pnp.ac.id,
⁵iqbalkurniawan@pnp.ac.id, ⁶yulastri@pnp.ac.id, ⁷nazwakhairani0912@gmail.com

Abstrak

Pengabdian ini muncul sebagai respons terhadap tantangan global dalam sektor pertanian, di mana meningkatnya populasi memperkuat kebutuhan akan produksi pangan yang lebih efisien dan berkelanjutan. Dalam konteks ini, tujuan utama pengabdian ini adalah perbaikan dan optimalisasi alat penyiraman otomatis untuk pembibitan pada balai penyuluhan pertanian kecamatan sijunjung, dengan air pada tandon untuk penyiraman bibit tanaman selalu terjaga persediaannya. Dengan demikian, pengabdian bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam kegiatan pertanian. Metode yang digunakan melibatkan penerapan teknologi sensor yaitu sensor ultrasonic, mikrokontroler Arduino Uno yang deprogram dan solenoid valve. Selain itu, pendekatan partisipatif akan diadopsi untuk melibatkan mitra dalam proses pengembangan, memastikan kesesuaian teknologi dengan kebutuhan. Penerapan sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi waktu, tenaga, dan ketersediaan air. Target capaian luaran mencakup optimalisasi sistem penyiraman otomatis untuk pembibitan yang handal dan teruji, model pengelolaan tanaman yang efisien, serta panduan praktis untuk penerapan teknologi bagi mitra. Dengan demikian, pengabdian ini berpotensi untuk memberikan dampak positif dalam meningkatkan kesejahteraan petani dan keberlanjutan pertanian lokal.

Kata kunci— arduino uno, sensor ultrasonik, solenoid valve

Abstract

This community service initiative emerges in response to global challenges in the agricultural sector, where the growing population intensifies the need for more efficient and sustainable food production. In this context, the main objective of this initiative is the improvement and optimization of an automatic watering system for seedling cultivation at the Agricultural Extension Center in Sijunjung District, ensuring a consistent water supply in the storage tank for plant seed irrigation. Thus, the project aims to enhance productivity and efficiency in agricultural activities. The method employed involves the application of sensor technology, namely ultrasonic sensors, a programmed Arduino Uno microcontroller, and a solenoid valve. In addition, a participatory approach will be adopted to involve partners in the development process, ensuring the technology aligns with their needs. The implementation of this system is expected to improve efficiency in terms of time, labor, and water availability. The targeted outcomes include the optimization of a reliable and tested automatic watering system for seedlings, an efficient plant management model, and practical guidelines for technology implementation for partners. Consequently, this initiative has the potential to generate a positive impact on improving farmers' welfare and the sustainability of local agriculture.

Keywords— arduino uno, ultrasonic Sensors, solenoid valve

PENDAHULUAN

Untuk menjalankan amanat tridharma perguruan tinggi seperti yang tertuang dalam UU No. 12 Tahun 2012, Pasal 1 Ayat 9, bahwa perguruan tinggi memiliki kewajiban untuk menyelenggarakan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat [1]. Oleh karena itu, seorang dosen tidak hanya dituntut untuk mengajar mahasiswa di kampus, tetapi juga untuk melakukan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Sebagai upaya untuk mewujudkan tridharma perguruan tinggi tersebut, pengabdian kepada masyarakat menjadi salah satu bagian yang krusial dalam aktivitas akademik.

Program pengabdian kepada masyarakat yang diusulkan ini menggunakan skema Penerapan Iptek Masyarakat Mandiri (PIMM) dan akan dilaksanakan di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Sijunjung, khususnya di bidang penyiraman bibit tanaman yang berlokasi di Jl. Sijunjung, Jorong Tanah Bato, Kec. Sijunjung, Kab. Sijunjung, Sumatera Barat. Tantangan yang dihadapi BPP Kecamatan Sijunjung saat ini adalah sering terjadinya kerusakan pada alat khususnya sistem otomatis penyiraman air yang kedepannya mempengaruhi efisiensi pengelolaan sumber daya air yang memerlukan solusi yang inovatif dan berkelanjutan [2], [8].

Saat ini, pengisian tandon air untuk penyiraman bibit tanaman di BPP Kecamatan Sijunjung memiliki kendala belum optimal dan efektif yaitu sering terjadi kerusakan alat pada pengisian tandon air. Kendala ini menuntut kerja pengisian tandon air yang tidak efisien baik dari segi waktu maupun penggunaan air [3], [11]. Sehingga BPP Kecamatan jika mendapati kendala ini, melakukan metode manual dalam pengisian air di tandon. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan perbaikan dan optimalisasi teknologi yang dapat menghasilkan sistem pengisian air untuk penyiraman bibit tanaman dengan efektif dan minimum risk kerusakan alat.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan dalam memperbaiki dan mengoptimalkan sistem ini adalah penerapan teknologi sensor pada keran otomatis yang dilengkapi dengan solenoid valve. Teknologi ini memungkinkan pengisian tandon air secara otomatis ketika air di dalam tandon berkurang, sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia dan memastikan ketersediaan air yang konsisten untuk keperluan penyiraman tanaman [4], [9]. Dengan teknologi ini, ketika sensor mendeteksi bahwa tingkat air dalam tandon telah turun di bawah ambang batas tertentu, solenoid valve akan secara otomatis terbuka untuk mengisi tandon hingga mencapai tingkat yang diinginkan, dan kemudian menutup kembali [5], [10]. Pengoptimalan sistem teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan air di BPP Kecamatan Sijunjung namun juga mengurangi risk kerusakan sistem alat, yang diharapkan dapat berdampak positif pada produktivitas pertanian di wilayah tersebut [6], [7].

METODE

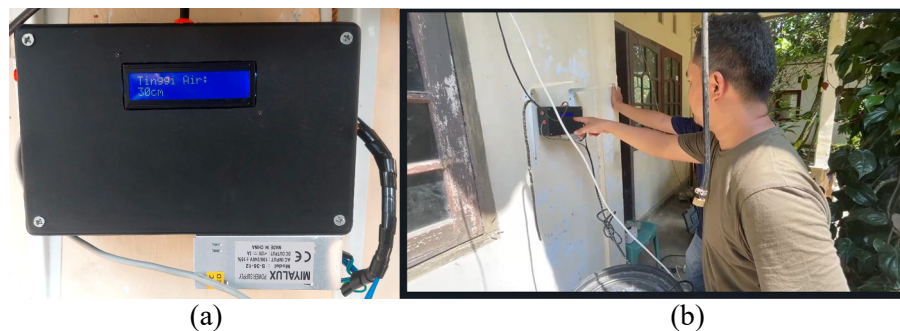
Berikut adalah uraian metode pelaksanaan yang dapat digunakan dalam perbaikan dan optimalisasi sistem teknologi sensor pada keran otomatis menggunakan solenoid valve di Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Sijunjung:

Pemeriksaan Sistem:

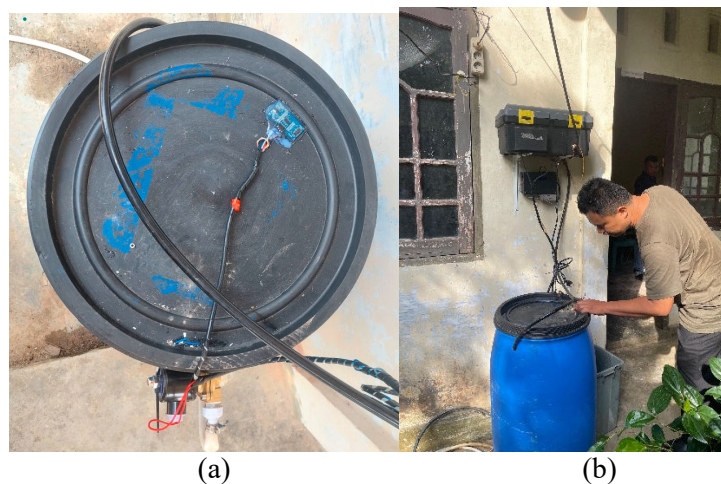
1. Melakukan pemeriksaan sistem pengisian otomatis meliputi rancangan elektronik tampak dalam, rancangan elektronik tampak luar dan sensor **dan Solenoid Valve Pada Tandon Air**



Gambar 1. Alat Elektronik (tampak dalam) (a), Pemeriksaan Rancangan Alat Elektronik (Tampak Dalam) (b)



Gambar 2. Alat Elektronik (tampak luar) (a), Pemeriksaan Rancangan Alat Elektronik (Tampak luar) (b)



Gambar 3. Tandon air (a), Pemeriksaan Sensor dan Solenoid Valve Pada Tandon Air (b)

2. Melakukan Analisa kerusakan alat berdasarkan hasil pemeriksaan peralatan sistem penyiraman otomatis pembibitan untuk selanjtnya ke tahap perbaikan dan optimalisasi alat.
3. Menilai kebutuhan spesifik komponen yang dibutuhkan dalam perbaikan dan optimalisasi alat pengisian tandon air di BPP Kecamatan Sijunjung, termasuk kapasitas tandon dan tingkat pengisian yang dibutuhkan.

Tabel 1. Rincian Kebutuhan Komponen/Alat Dan Biaya

No	Jenis Barang	Spefikasi	Jumlah Barang
1	Pompa DC	Pompa DC Sinleader 130 Psi	1pcs
2	Solenoid Valve	220 V Electric Solenoid valve ½ inch	1pcs
3	Sensor Water Level	Non-contact Water Level NPN	1pcs
4	Power Supply	Power Supply 5 V DC	1pcs
5	Paket Elektronik	Relay, ESP32, Arduino Uno	1 Paket
6	Paket Komponen Pendukung	Timah, Baut, Kabel Ties, dll	1 Paket

Perbaikan dan Pemasangan Perangkat:

1. Membeli komponen yang dibutuhkan dalam perbaikan dan optimalisasi seperti sensor tingkat air, solenoid valve, dan perangkat kontrol elektronik lainnya.
2. Memasang peralatan yang sudah di perbaiki dengan design sistem yang telah di optimalkan yaitu sensor tingkat air di tandon dan menghubungkannya dengan solenoid valve. Sistem ini harus terhubung dengan sumber air dan sistem kontrol yang mengatur aliran air. Dalam pemasangan ini dilaksanakan sesuai dengan perancangan perbaikan dan optimalisasi alat.

**Gambar 4.** Alat Yang Sudah Siap Pasang**Pengujian dan Kalibrasi:**

1. Melakukan uji coba untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik, sensor mendeteksi tingkat air dengan akurat, dan solenoid valve beroperasi sesuai dengan pengaturan.
2. Menyesuaikan pengaturan sensor dan valve untuk memastikan sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan.

Pelatihan dan Sosialisasi:

1. Memberikan pelatihan kepada staf BPP Kecamatan Sijunjung tentang cara menggunakan dan memelihara sistem otomatisasi.

2. Menyebarluaskan informasi tentang manfaat dan cara kerja sistem kepada semua pihak terkait di BPP.

Pemantauan dan Evaluasi:

1. Mengawasi kinerja sistem secara berkala untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan optimal.
2. Mengevaluasi hasil dari implementasi sistem, termasuk efisiensi pengisian tandon dan penghematan tenaga kerja. Melakukan perbaikan kembali jika diperlukan berdasarkan hasil evaluasi.

Dokumentasi dan Laporan:

Mencatat semua langkah pelaksanaan, pengujian, dan hasil yang diperoleh selama proses implementasi.



Gambar 5. Foto Bersama Dengan Koordinator dan Pegawai BPP Kec.Sijunjung

Menyusun laporan akhir tentang pelaksanaan sistem, termasuk analisis hasil dan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengisian tandon air otomatis yang menggunakan sensor dan solenoid valve telah berhasil diperbaiki dan diimplementasikan secara optimal di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Sijunjung. Sistem ini mampu bekerja secara otomatis untuk mengisi tandon ketika volume air berada di bawah batas yang telah ditentukan. Dengan adanya sistem ini, ketergantungan terhadap tenaga kerja manual dapat dikurangi, ketersediaan air menjadi lebih terjamin, serta risiko kerusakan pada sistem di masa mendatang dapat diminimalkan.

Optimalisasi teknologi otomatisasi tersebut juga memberikan dampak positif terhadap efisiensi penggunaan sumber daya. Proses pengisian tandon menjadi lebih cepat, tepat, dan terkontrol sehingga mampu menghindari pemborosan air. Selain itu, sistem ini membantu menghemat waktu operasional dan mengurangi beban kerja tenaga manusia, serta menurunkan risiko kerusakan peralatan akibat pengoperasian yang kurang tepat.

Ketersediaan air yang terjaga secara otomatis turut mendukung kegiatan pertanian, khususnya dalam proses penyiraman bibit tanaman. Siklus penyiraman menjadi lebih teratur dan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Kondisi ini memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman dan pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan produktivitas pertanian di BPP Kecamatan Sijunjung.

Selain implementasi teknologi, kegiatan ini juga diikuti dengan pelatihan bagi staf BPP Kecamatan Sijunjung terkait cara pengoperasian dan pemeliharaan sistem otomatisasi. Peningkatan kapasitas ini penting untuk memastikan sistem dapat dikelola dengan baik dan berkelanjutan. Dengan pemahaman yang memadai, staf mampu meminimalkan kesalahan operasional serta menjaga kinerja sistem agar tetap optimal dalam jangka panjang.

Dokumentasi dan Laporan Implementasi:



Gambar 6. Alat Yang Sudah Berfungsi Dengan Baik dan optimal

SIMPULAN

Perbaikan dan Optimalisasi Sistem Pengisian Tandon Otomatis yaitu dengan optimalisasi dan perbaikan teknologi sensor dan solenoid valve pada sistem pengisian tandon air di BPP Kecamatan Sijunjung telah berhasil memperbaiki sistem dengan baik serta mengoptimalkan peningkatan efisiensi dan efektivitas proses pengisian air. Sistem ini secara otomatis mengisi tandon saat volume air menurun, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual dan menghindari pemborosan air, dan mengoptimalkan sistem dengan mengurangi kerusakan kedepannya.

Peningkatan Produktivitas Pertanian yaitu dengan adanya sistem otomatisasi ini, siklus penyiraman bibit tanaman menjadi lebih teratur dan konsisten, yang secara langsung berkontribusi pada peningkatan produktivitas pertanian di wilayah tersebut.

Peningkatan Kapasitas Staf yaitu pelatihan yang diberikan kepada staf BPP Kecamatan Sijunjung telah meningkatkan kapasitas mereka dalam mengoperasikan dan memelihara sistem otomatisasi, memastikan keberlanjutan dan efektivitas penggunaan teknologi ini.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Padang yang memfasilitasi dalam pengadaan kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Undang-Undang Republik Indonesia No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, Pasal 1 Ayat 9.
- Mardani, A. et al. (2020). Efisiensi Penggunaan Sumber Daya dalam Pertanian. *Journal of Agricultural Research*, 18(2), 145-160.

- Sutrisno, H. & Kurniawan, R. (2019). Analisis Penggunaan Tenaga Kerja di Sektor Pertanian. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 12(4), 225-230.
- Prasetyo, B. & Wibowo, A. (2021). Penerapan Teknologi Otomatisasi dalam Pengelolaan Sumber Daya Air. *Jurnal Teknik Elektro*, 25(3), 310-318.
- Setiawan, D. et al. (2022). Desain dan Implementasi Solenoid Valve pada Sistem Pengairan Otomatis. *Journal of Irrigation Engineering*, 15(1), 85-92.
- Purnama, I. & Santoso, A. (2023). Optimalisasi Penggunaan Teknologi dalam Pengelolaan Pertanian. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 30(1), 45-53.
- Vallejo Gómez, D., Osorio, M., & Hincapié, C. A. (2023). Smart irrigation systems in agriculture: A systematic review. *Agronomy*, 13(2), 342. <https://doi.org/10.3390/agronomy13020342>
- Nurhaliza. (2025). Perancangan Sistem Irigasi Otomatis Berbasis IoT untuk Optimalisasi Penggunaan Air pada Lahan Pertanian Kering. *Jurnal Teknik Indonesia*, 3(4). <https://jti.publicscientificsolution.com/index.php/rp/article/view/668>
- Sogian, P., & Noviyanti, P. (2024). Optimalisasi Produksi Bayam Melalui IoT dan Fuzzy dalam Sistem Irigasi Otomatis. *Jurnal Komunikasi, Sains dan Teknologi*, 3(2). <https://journal.proletargroup.org/index.php/JKST/article/view/175>
- Bayani, M. A., Nanda, M. A., & Budiarto, R. (2024). Penerapan Irigasi Otomatis dan Sistem Monitoring Lahan Berbasis IoT untuk Budidaya Tanaman Jeruk Purut. *Prosiding Seminar Nasional Polbangtan Yoma*, 2024. <https://jurnal.polbangtanyoma.ac.id/index.php/pros2024yoma/article/view/1337>
- Kusumawati, W. I., Tamtomo, D. B., & Nugroho, E. H. (2024). Penerapan Teknologi “KOPKA” (Kran Otomatis dan Pengukur Kapasitas Air) pada Bak Penampung Air Drip Irrigation. *PaKMas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2). <https://www.journal.yp3a.org/index.php/pakmas/article/view/3307>