

TEKNOLOGI PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO DI SMA NEGERI 3 KOTA BEKASI

Muhammad Kholish¹, Ahmad Zulqifar¹, Azis Nurhidayat¹, Muhammad Hasyim Azhar², Meisanti^{3*}

¹Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jl. Cempaka Putih Tengah No.27, 10510

²Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jl. Cempaka Putih Tengah No.27, 10510

³Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jl. K.H. Ahmad Dahlan, Cirendeui, Kec. Ciputat Timur, Kota Tangerang Selatan, Banten 15419

*meisanti@umj.ac.id

ABSTRAK

Industri 4.0 membuat teknologi semakin berkembang dengan adanya sistem yang memungkinkan mengerjakan suatu hal secara otomatis. Hal ini mendorong sekolah-sekolah agar dapat membekali siswanya dengan pengetahuan mengenai teknologi tersebut agar siswa dapat memahaminya sebelum lulus dari sekolah. Untuk membantu membekali para siswa, kelompok Kuliah Kerja Nyata bekerja sama dengan ekstrakurikuler Information Communication Technology dan Karya Ilmiah Remaja yang ada di SMA Negeri 3 Kota Bekasi untuk belajar lebih dalam mengenai teknologi saat ini. Mereka belajar mulai dari pengenalan terhadap kelistrikan dan mikrokontroler kemudian praktek membuat proyek yang berguna bagi sekolah. Proyek ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino di SMA Negeri 3 Kota Bekasi. Sistem ini dikembangkan sebagai solusi untuk mempermudah perawatan tanaman di lingkungan sekolah, terutama ketika tidak ada petugas yang tersedia untuk menyiram tanaman secara manual. Alat ini menggunakan sensor kelembapan tanah yang secara otomatis mengendalikan pompa air berdasarkan tingkat kelembapan yang terdeteksi. Dengan adanya tampilan LCD, pengguna dapat memantau tingkat kelembapan tanah dan status penyiraman secara langsung. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem ini dapat bekerja secara efektif dalam menjaga kelembapan tanah, sehingga tanaman tetap terjaga kesehatannya. Proyek ini diharapkan dapat menjadi langkah awal dalam penerapan teknologi otomatisasi sederhana di sekolah.

Kata kunci: Teknologi, Mikrokontroler, Arduino, Penyiraman Otomatis, Kelembapan Tanah

ABSTRACT

Industry 4.0 makes technology increasingly developed with systems that make it possible to do things automatically. This encourages schools to equip their students with knowledge about this technology so that students can understand it before graduating from school. To help equip students, the Real Work Lecture group collaborates with the extracurricular Information Communication Technology and Karya Ilmiah Remaja at SMA Negeri 3 Bekasi to learn more deeply about current technology. They learn from an introduction to electricity and microcontrollers and then practice making project that are useful for the school. This project aims to design and implement an Arduino-based automatic plant watering system at SMA Negeri 3 Bekasi City. This system was developed as a solution to make it easier to care for plants in the school environment, especially when there are no staff available to water the plants manually. This tool uses a soil moisture sensor that automatically controls the water pump based on the detected humidity level. With the LCD display, users can monitor soil moisture levels and watering status directly. The implementation results show that this system can work effectively in maintaining soil moisture, so that plants remain healthy. This project is expected to be the first step in implementing simple automation technology in schools.

Keywords: Technology, Microcontroller, Arduino, Automatic Watering, Soil Moisture

1. PENDAHULUAN

Kegiatan perawatan tanaman, khususnya dalam penyiraman, sering kali menjadi tantangan bagi banyak orang, terutama ketika keterbatasan waktu dan pengetahuan mengenai kebutuhan air tanaman menjadi faktor penghambat. Di lingkungan sekolah, perawatan taman sekolah menjadi tanggung jawab bersama, namun keterbatasan sumber daya manusia membuat perawatan taman tidak selalu optimal. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem otomatis yang dapat membantu dalam menjaga kebutuhan air tanaman terpenuhi secara konsisten dan efisien. Program kerja ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Kota Bekasi yang beralamat di Jl. Pulo Ribung, RW.013, Pekayon Jaya, Kec. Bekasi Selatan, Kota Bekasi, Jawa Barat 17148. SMA ini termasuk sekolah yang diminati dan sudah memiliki akreditasi "A". Sekolah ini dipilih menjadi tempat pelaksanaan program kerja karena memiliki beberapa lahan tanaman dan ekstrakurikuler yang belajar mengenai teknologi sehingga dapat menambah pengetahuan dan menarik minat siswa.



Gambar 1. SMA Negeri 3 Bekasi

Sebagai bagian dari program kerja, mahasiswa turut membantu dalam pembuatan suatu alat yang berguna bagi sekolah bersama dengan kolaborasi antara dua ekstrakurikuler yaitu ICT (Information Communication Technology) dan KIR (Karya Ilmiah Remaja). Dengan memanfaatkan teknologi mikrokontroler seperti Arduino Uno, program kerja ini merancang sebuah sistem penyiraman tanaman otomatis. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi kondisi kelembapan

tanah menggunakan sensor, sehingga dapat melakukan penyiraman secara otomatis ketika dibutuhkan. Selain itu, penggunaan pompa air dan solenoid valve yang dikontrol oleh relay memastikan bahwa air hanya disalurkan ketika keadaan tanah memerlukan kelembapan, sehingga penggunaan air menjadi lebih efisien.

Implementasi sistem penyiraman otomatis ini diharapkan dapat membantu sekolah dalam menjaga kelestarian tanaman tanpa memerlukan intervensi manual yang rutin. Program ini juga bertujuan untuk memberikan edukasi kepada siswa mengenai pemanfaatan teknologi dalam kehidupan sehari-hari, serta meningkatkan kepedulian mereka terhadap lingkungan sekolah.

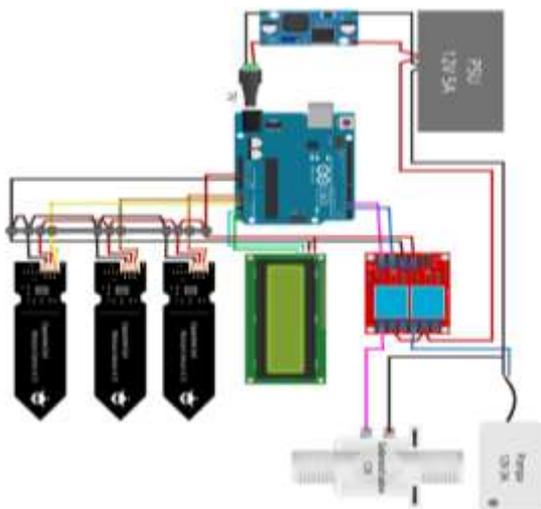
2. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan dari program kerja ini dilakukan dengan beberapa tahapan yang dimulai dari pemaparan kepada pihak sekolah dan ekstrakurikuler, selanjutnya melakukan survei untuk lahan yang akan digunakan sebagai media untuk penyiraman otomatis. Setelah memutuskan maka dilanjut dengan memberikan edukasi kepada ICT dan KIR sebagai bekal awal siswa sebelum turut membantu dalam pembuatan alat. Siswa belajar mengenai kelistrikan dan mikrokontroler serta dilakukan praktek dengan menggunakan simulasi agar siswa dapat lebih mengerti tentang materi yang telah diberikan. Tahap selanjutnya yaitu perancangan sistem penyiraman otomatis berbasis Arduino Uno. Barang-barang yang digunakan yaitu:

- Arduino Uno
- Sensor kelembapan tanah
- LCD I2C 16x2
- Relay 2 channel
- PSU 12V 5A
- Adaptor 12V 2A
- Step-down DC to DC
- Pompa air 12V
- Solenoid valve NC 12V
- Kotak panel
- Akrilik
- Terminal kabel
- Kabel
- Selang
- Pipa

- Nozzle air
- Saklar ON/OFF

Semua barang-barang ini kemudian dirangkai dan diprogram dengan menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Program yang dibuat memungkinkan Arduino Uno untuk membaca data kelembapan dari sensor kelembapan tanah dan mengendalikan proses penyiraman tanaman secara otomatis berdasarkan tingkat kelembapan tanah yang terdeteksi.

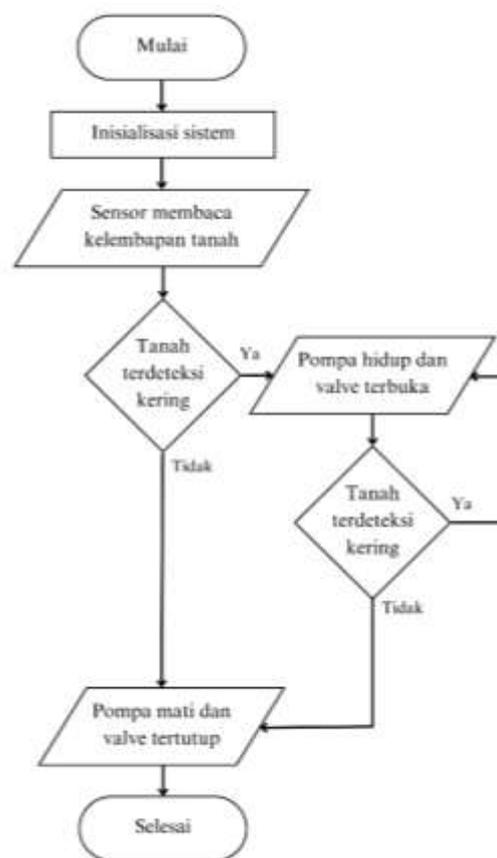


Gambar 2. Perancangan Rangkaian

Cara kerja dari sistem yang dibuat adalah sebagai berikut:

- Sensor yang sudah diletakan pada titik-titik tertentu akan membaca tingkat kelembapan tanah di area tersebut.
- Data kelembapan tanah dikirimkan ke Arduino Uno dengan pin Analog
- Data kemudian ditampilkan melalui LCD dengan komunikasi I2C.
- Jika tingkat kelembapan tanah berada di bawah batas yang telah tentukan maka akan mengirimkan sinyal ke relay di pin Digital 2 dan 3.
- Saat relay menerima sinyal maka relay akan berpindah posisi dari Normally Close ke Normally Open.
- Pompa dan solenoid valve terhubung dengan Normally Open pada relay dan relay mendapat tegangan untuk COM dari PSU 12V.
- Relay dalam kondisi HIGH maka pompa menyala dan solenoid valve terbuka untuk mengaliri air.

- Air mengalir melalui pipa dan selang kemudian menyiram tanaman dengan nozzle.
- Jika tingkat kelembapan tanah sudah berada di atas batas yang telah ditentukan maka sinyal dikirimkan ke relay.
- Relay berada pada kondisi LOW dan posisi kembali ke Normally Close.
- Pompa akan mati dan solenoid valve kembali menutup aliran air sehingga tidak ada lagi air yang mengalir.
- Sistem akan terus mengulangi cara kerja dari urutan awal lagi.



Gambar 3. Flowchart Cara Kerja Sistem

Tahap selanjutnya adalah implementasi, di mana sistem yang dirancang sebelumnya dipasang di lokasi yang telah ditentukan di area sekolah. Proses ini melibatkan pemasangan sensor kelembapan tanah pada titik-titik tertentu, serta instalasi jalur air dengan pompa air dan solenoid valve yang dihubungkan dengan sumber air. Sistem kemudian diuji untuk memastikan bahwa penyiraman berjalan sesuai dengan parameter yang telah

ditentukan. Tahap terakhir yaitu evaluasi untuk memastikan alat bekerja dengan baik kemudian dapat digunakan secara berkelanjutan dan dibuatkan sebuah modul yang dapat digunakan untuk mempelajari dan memperbaiki alat tersebut secara mandiri oleh siswa jika terdapat kendala suatu saat nanti.

3. HASIL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Saat pemberian edukasi kepada siswa anggota ekstrakurikuler ICT dan KIR tentang kelistrikan dan mikrokontroler, siswa terlihat sangat antusias dalam memahami materi-materi yang diberikan oleh tim KKN dan dapat mengikuti hal-hal yang telah disampaikan dengan baik. Selain mengajar, ada juga sesi praktek berupa simulasi yang berhasil membuat siswa lebih memahami tentang materi-materi yang telah dijelaskan sebelumnya. Beberapa siswa ada yang mulai mahir dan mencoba menggali lebih dalam secara mandiri pada saat sesi praktek ini.



Gambar 4. Edukasi Mengenai Kelistrikan dan Mikrokontroler

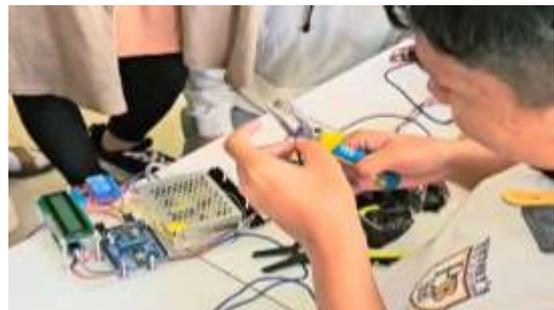


Gambar 5. Praktek Simulasi Arduino

Setelah belajar materi dasar-dasar yang diperlukan sebelum mulai perakitan, pada minggu selanjutnya siswa dan tim KKN mulai bekerja sama merakit alat penyiraman otomatis yang akan di tempatkan pada lokasi yang sudah ditentukan di area SMA Negeri 3 Bekasi. Pada tahapan ini, siswa mulai lebih memahami materi karena dapat langsung melihat bentuk dari komponen-komponen yang digunakan. Siswa belajar bagaimana caranya melakukan penyolderan komponen dan cara mengupas kabel yang baik dan benar.



Gambar 6. Proses Perakitan Alat



Gambar 7. Siswa Belajar Mengupas Kabel

Setelah alat selesai dirakit, alat dipasang dekat dengan sumber air di lokasi kemudian menghubungkan sumber air dengan pompa pada alat tersebut. Selang dipasang mengitar pada area lahan agar tanaman dapat terkena penyiraman seluruhnya. Selanjutnya melakukan uji coba alat yang sudah dipasang sebagai bahan evaluasi dan pertimbangan ke depannya.



Gambar 8. Pemasangan Alat di Lokasi



Gambar 9. Pemasangan Selang Penyiraman



Gambar 10. Hasil Akhir

Kesimpulan dari program pengabdian ini yaitu dari sisi edukasi, program ini juga memberikan dampak positif bagi siswa SMA Negeri 3 Bekasi khususnya anggota ekstrakurikuler ICT dan KIR. Para siswa yang terlibat langsung dalam pemasangan dan pengoperasian sistem ini mendapatkan wawasan baru mengenai pemanfaatan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Melalui penjelasan dan praktik lapangan, siswa diperkenalkan pada konsep dasar mikrokontroler, sensor, dan otomasi. Secara keseluruhan, hasil pengabdian ini berhasil mencapai tujuan utama, yaitu mempermudah proses penyiraman tanaman dan memberikan edukasi kepada siswa. Program ini juga memberikan dampak positif secara berkelanjutan dengan menawarkan solusi praktis yang dapat digunakan di berbagai lingkungan sekolah lainnya, serta menjadi inspirasi bagi pengembangan sistem serupa di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim KKN sangat mengapresiasi dan mengucapkan banyak terima kasih kepada:

- LPPM UMJ atas bantuan fasilitas dan dana untuk program kerja ini.
- Dr. Meisanti, S.P., M.P. selaku dosen pembimbing lapangan kelompok KKN Tematik 16.
- Dr. Dedi Suryadi, S.Pd., M.M. selaku kepala sekolah SMA Negeri 3 Bekasi.
- Bu Lis selaku humas SMA Negeri 3 Bekasi.
- Bu Sinthia selaku pembina ekskul ICT.
- Bu Kirana selaku pembina ekskul KIR.
- Seluruh anggota ekskul ICT dan KIR.
- Teman-teman anggota kelompok KKN Tematik 16.
- Seluruh pihak yang telah membantu dalam menjalankan program kerja ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- YR, K. P., Suppa, R., & Muhallim, M. (2021). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika)*, 6(1), 1-8.
- Rahardjo, P. (2022). Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 21(1), 31.