

WORKSHOP IMPLEMENTASI IOT “KENDALI TANDON AIR” DI SMAN 1 TAMAN SIDOARJO

Pauladie Susanto ¹⁾, Weny Indah Kusumawati ^{2*)}, Harianto ³⁾, Heri Pratikno ⁴⁾, Ira Puspasari ⁵⁾,

¹ Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika
email: pauladie@dinamika.ac.id

^{2*)} Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika
email: weny@dinamika.ac.id

³ Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika
email: heri@dinamika.ac.id

⁴ Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika
email: hari@dinamika.ac.id

⁵ Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika
email: ira@dinamika.ac.id

Abstrak

Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa-siswi di SMAN 1 Taman Sidoarjo mengenai Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), dengan fokus pada Internet of Things (IoT). Selama empat sesi, workshop ini memberikan pengalaman praktis kepada peserta tentang sistem pengendalian dan pemantauan tandon air menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor level air, sensor jarak laser, serta komunikasi data berbasis MQTT. Siswa-siswi dilibatkan secara langsung dalam proses merancang, membangun, dan menguji sistem kendali air yang berbasis IoT. Dari kegiatan ini, dihasilkan dua set alat “Kendali Tandon Air” yang dapat digunakan, buku panduan, dan peningkatan yang signifikan dalam minat serta pemahaman peserta tentang teknologi IoT. Hasil evaluasi melalui kuesioner menunjukkan bahwa peserta merasa puas, dan pihak sekolah sangat mendukung jika kegiatan serupa diadakan lagi di masa yang akan datang.

Kata Kunci: Internet of Things, Mikrokontroler ESP32, Pengabdian Kepada Masyarakat, Sensor Tandon Air, Workshop Siswa.

Abstract

This Community Service Program aims to improve the knowledge and skills of students at SMAN 1 Taman Sidoarjo regarding Information and Communication Technology (ICT), with a focus on the Internet of Things (IoT). Over four sessions, the workshop provided participants with practical experience on water reservoir control and monitoring systems using ESP32 microcontrollers, water level sensors, laser proximity sensors, and MQTT-based data communication. Students were directly involved in the processes of designing, building, and testing the IoT-based water control system. This activity produced two sets of usable “Water Tank Control” devices, a guidebook, and a significant increase in participants' interest and understanding of IoT technology. Evaluation results through questionnaires showed that the participants were satisfied, and the school showed strong support for similar activities to be held again in the future.

Keywords: Internet of Things, ESP32 microcontroller, Community service, Water reservoir sensor, Student workshop.

1. PENDAHULUAN

SMA Negeri 1 Taman (SMANITA) Sidoarjo merupakan lembaga pendidikan yang menawarkan berbagai fasilitas, guru-guru yang terampil, dan program pengembangan siswa/i. Dengan prestasi yang mengesankan dalam bidang akademik dan kegiatan ekstrakurikuler, serta upaya untuk menciptakan lingkungan belajar yang aman dan mendukung, SMANITA secara konsisten bertujuan untuk membentuk generasi muda yang kompeten dan memiliki karakter yang baik. Hasil dari analisis situasi menunjukkan bahwa SMA Negeri 1 Taman Sidoarjo unggul dalam banyak hal, baik di bidang akademik

maupun non-akademik. Namun, partisipasi siswa-siswi dalam Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) masih kalah dibandingkan dengan bidang lain seperti olahraga, seni, dan kegiatan keagamaan. Keterlibatan siswa/i dalam menjelajahi teknologi cenderung hanya sebatas penggunaan alat teknologi untuk belajar, dan belum sampai pada tahap penggunaan teknologi secara.

Salah satu masalah utama yang dihadapi oleh sekolah adalah kurangnya fasilitas yang memang dirancang untuk mendorong siswa/i menjelajahi dan menerapkan konsep Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam proyek nyata. Meskipun siswa/i memiliki akses ke laboratorium komputer dan ruang multimedia, masih sedikit program yang secara khusus mengajak siswa/i untuk menjelajahi pemrograman, jaringan, atau Internet of Things (IoT). Namun, pemahaman dan kemampuan dalam bidang IoT sudah sangat penting untuk menghadapi perkembangan digital dan Revolusi Industri 4.0. Saat ini, SMANITA belum memiliki program ekstrakurikuler atau kegiatan intensif yang berorientasi pada pengembangan keterampilan TIK yang berhubungan dengan IoT. Hal ini menyebabkan siswa/i tidak mendapatkan cukup paparan terhadap konsep-konsep modern seperti sensor digital, pengendalian perangkat tanpa kabel, dan integrasi sistem berbasis internet. Karena itu, kesempatan siswa/i untuk memahami dan mengerjakan proyek yang berkaitan dengan IoT menjadi sangat terbatas.

Masalah ini perlu segera diatasi agar siswa/i tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga bisa menjadi inovator yang menciptakan solusi teknologi untuk masalah sehari-hari. Dengan demikian, diperlukan inisiatif baru dalam bentuk program pelatihan dan kegiatan berbasis proyek yang fokus pada penerapan IoT yang sederhana. Ini dapat memberikan siswa/i pengalaman langsung dalam merancang, mengembangkan, dan menerapkan solusi teknologi yang relevan dengan tantangan saat ini. Sebagai langkah awal, pendampingan berupa pelatihan dan workshop tentang dasar-dasar pemrograman, elektronika, dan IoT sangat diperlukan. Program ini diharapkan bisa memberikan wawasan serta keterampilan praktis kepada siswa/i, sehingga siswa/i dapat mengembangkan proyek-proyek sederhana berbasis IoT, misalnya sistem pemantauan suhu, sistem irigasi otomatis, atau pengendalian perangkat listrik lewat internet. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan siswa/i menjadi lebih aktif dan termotivasi untuk mengeksplorasi bidang TIK serta meningkatkan daya saing siswa/i di dunia pendidikan maupun industri di masa mendatang. ktf untuk inovasi serta peningkatan keterampilan teknis.

Sebagai solusi atas permasalahan rendahnya intensitas aktivitas siswa/i dalam bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), diadakan sebuah Workshop Implementasi IoT dengan tema "Pengendalian dan Pemantauan Level Air pada Dua Tandon Air". Workshop ini dirancang untuk memberikan pengalaman langsung kepada siswa/i dalam memahami dan menerapkan konsep dasar IoT dalam kehidupan nyata.

2. METODE PELAKSANAAN

Workshop ini terdiri dari empat langkah utama yang melibatkan pengembangan hardware dan software dalam sistem IoT untuk memantau dan mengendalikan tingkat air di dua tangki. (A) Pembuatan Hardware, yang terdiri dari: (1) Mikrokontroler ESP32: Ini berfungsi sebagai unit kendali utama yang mengelola data dari sensor dan mengatur pompa air (Febriansyah et al., 2023); (2) Sensor Tinggi Air: Pada tangki pertama, teknologi sensor level air jenis float switch digunakan untuk mengukur batas bawah dan atas (Naqi & Yana, 2025); (3) Sensor Laser: Untuk tangki kedua, sensor jarak laser (contohnya VL53L0X) dipakai untuk mengukur ketinggian air dengan tepat; (4) Pompa Air: Ada dua pompa air yang digunakan untuk mengalirkan air antara tangki dengan kontrol otomatis berdasarkan data dari sensor; (5) Modul Relay: Modul ini berfungsi mengontrol kerja pompa air dari ESP32 (Ardiliansyah et al., 2021); dan (6) Power Supply: Sistem ini memerlukan sumber daya eksternal untuk menjaga perangkat berfungsi dengan baik. (B) Pembuatan Software, yang terdiri dari: (1) Arduino IDE: Ini digunakan untuk menulis dan meng-upload kode ke ESP32 (P. Ari, 2022); (2) Pemrograman Sensor: Kode diimplementasikan untuk mengambil data dari sensor level air dan sensor laser; (3) Pengaturan Pompa: Kode ditulis untuk mengatur pompa sesuai kondisi tingkat air; (4) MQTT (Message Queuing Telemetry Transport): Ini digunakan untuk komunikasi antara ESP32 dan server cloud (Surbakti et al.,

2024); (5) Aplikasi Monitoring: Aplikasi berbasis web atau mobile yang menampilkan status tingkat air secara real-time; dan (6) Integrasi Sistem Keseluruhan: Proses pengujian dan debugging untuk memastikan semua komponen bekerja bersama dengan baik.

Dengan pendekatan ini, siswa/i mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang pengembangan sistem berbasis IoT, dari hardware sampai implementasi software yang terhubung ke internet. Setelah mengikuti workshop ini, siswa/i diharapkan dapat menerapkan konsep serupa dalam proyek teknologi lainnya. Untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan, program dijalankan melalui serangkaian workshop yang terbagi menjadi empat fase utama, yaitu: **Workshop 1** tentang “Pengenalan Lingkungan Kerja Arduino IDE”, dengan materi sebagai berikut: (a) memperkenalkan dasar-dasar Arduino IDE sebagai alat untuk memprogram mikrokontroler; (b) menginstal perangkat lunak dan driver yang diperlukan; (c) melakukan praktik pemrograman sederhana menggunakan ESP32 untuk membaca masukan dan mengontrol keluaran; dan (d) memahami komunikasi dasar antara komputer dan mikrokontroler. **Workshop 2** tentang “Manajemen dan Pemrograman Sensor serta Pompa” dengan materi sebagai berikut: (a) memperkenalkan berbagai jenis sensor yang digunakan dalam proyek, seperti sensor level air dan sensor jarak laser; (b) menghubungkan sensor dengan ESP32 dan membaca data secara langsung; (c) menerapkan logika pemrograman untuk mengontrol pompa berdasarkan informasi dari sensor; dan (d) menguji sistem kendali sederhana yang menggunakan tombol dan sensor. **Workshop 3** tentang “Pengenalan MQTT dan Pengembangan Aplikasi Monitoring” dengan materi sebagai berikut: (a) memperkenalkan konsep komunikasi berbasis MQTT untuk Internet of Things; (b) mengonfigurasi ESP32 agar dapat mengirim dan menerima data lewat MQTT; (c) mengembangkan aplikasi berbasis web atau mobile untuk menampilkan data sensor secara real-time; dan (d) mensimulasikan komunikasi antara ESP32 dan platform cloud untuk pemantauan jarak jauh. **Workshop 4** tentang “Integrasi Semua Komponen” dengan materi sebagai berikut: (a) menggabungkan semua komponen sistem: sensor, pompa, ESP32, dan platform cloud; (b) melakukan pengujian menyeluruh pada sistem untuk memastikan akurasi dan keandalan; (c) menyusun dokumentasi serta menyajikan hasil implementasi oleh para siswa/i; dan (d) melakukan evaluasi terakhir dan diskusi tentang pengembangan ke depan.

Dengan metode ini, para siswa/i mendapatkan pengalaman langsung dalam setiap tahap pengembangan sistem IoT, mulai dari pemrograman dasar hingga penerapan dan penggabungan komponen yang lebih kompleks. Harapannya, siswa/i dapat menggunakan pengetahuan yang diperoleh untuk proyek teknologi lainnya di masa depan. Siswa/i yang mengikuti lokakarya adalah siswa/i kelas 11 yang naik ke kelas 12 pada Juli 2025. Terdapat 25 siswa/i yang dibimbing oleh satu atau dua guru. Banyaknya peserta juga dipengaruhi oleh ketersediaan perangkat workshop yang ada. Saat pelaksanaan lokakarya, siswa/i dibagi menjadi empat kelompok dengan pembagian 6, 6, 6, dan 7. Pembagian kelompok dilakukan sesuai dengan ketersediaan perangkat yang ada, dan diatur sebagai berikut: (a) Pada Workshop 1, dua kelompok mempelajari modul saklar, dan dua kelompok mempelajari modul sensor level air. Kemudian, kelompok-kelompok ini saling bertukar modul sehingga semua dapat mempelajari semua materi; (b) Pada Workshop 2, dua kelompok belajar tentang modul sensor jarak, dan dua kelompok lainnya belajar tentang modul relay. Setelah itu, siswa/i bertukar modul agar semua mempelajari seluruh modul; (c) Pada Workshop 3, dua kelompok belajar koneksi Wi-Fi dan MQTT di ESP32, sementara dua kelompok lain belajar tentang MQTT Panel di ponsel. Setelah itu, semua kelompok bertukar materi agar semua mempelajari semua bahan; (d) Pada Workshop 4, semua kelompok belajar cara mengintegrasikan semua perangkat dan menyatukannya menjadi “Miniatur Kendali Tandon Air”.

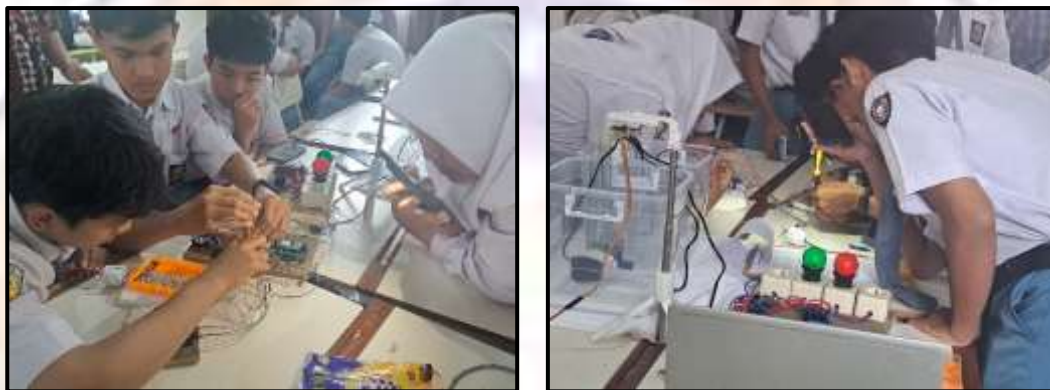
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dicapai pada pelaksanaan PKM ini adalah sebagai berikut: (1) Pembuatan 2 paket perangkat “Kendali Tandon Air” beserta buku panduan penggunaannya; dan (2) Pelatihan perangkat “Kendali Tandon Air”. Pelatihan telah terlaksana pada tanggal 14, 16, 20, dan 22 Mei 2025 di SMAN 1 Taman Sidoarjo, dengan agenda pemaparan materi yang terdiri dari 9 bagian, yaitu: (a) Menyiapkan

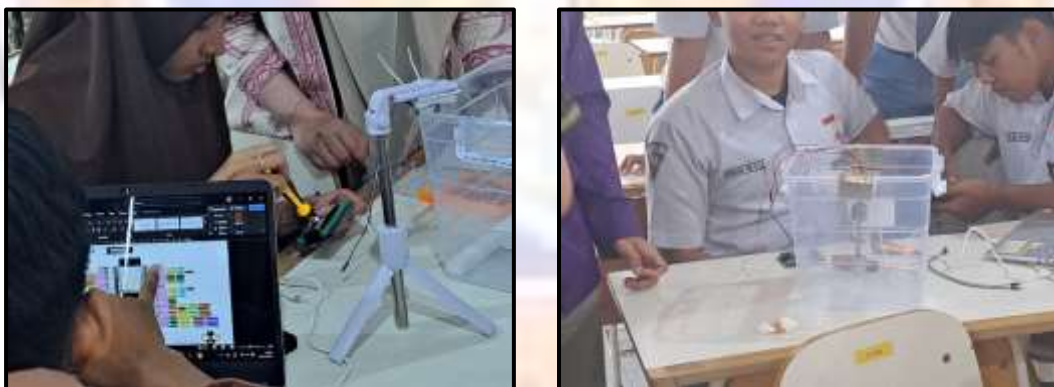
Arduino IDE; (b) Persiapan Software; (c) Keterangan Papan; (d) Input Kontak; (e) Sensor Jarak dan Relay; (f) Integrasi Lokal; (g) Koneksi Wifi dan MQTT; (h) MQTT Panel; (i) Pengembangan Perangkat.



Gambar 1. Pelatihan “Kendali Tandon Air” Hari Ke-1



Gambar 2. Pelatihan “Kendali Tandon Air” Hari Ke-2



Gambar 3. Pelatihan “Kendali Tandon Air” Hari Ke-3

Hasil yang dicapai berikutnya pada pelaksanaan PKM ini adalah sebagai berikut: (3) Serah Terima “Kendali Tandon Air” kepada SMAN 1 Taman Sidoarjo. Penyerahan peralatan kepada SMAN 1 Taman Sidoarjo dilakukan untuk memastikan bahwa alat dapat digunakan secara maksimal oleh mitra. Langkah-langkah yang telah dilakukan adalah sebagai berikut: (a) Penandatanganan dokumen serah terima alat yang ditandatangani oleh Ketua tim Abdimas dan Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum; (b) Pengecekan alat untuk memastikan peralatan diserahkan sudah diuji dan berfungsi dengan baik; (c) Memastikan kampus menyediakan mekanisme pendampingan atau dukungan teknis setelah serah terima alat.



Gambar 4. Pelatihan “Kendali Tandon Air” Hari Ke-4



Gambar 5. Foto Serah Terima Alat



Gambar 6. Foto Bersama Peserta Dan Guru Pendamping

Hasil pencapaian berikutnya pada pelaksanaan PKM ini adalah sebagai berikut: (4) Penyebaran angket sebagai indikator keberhasilan kegiatan Abdimas ini (Sari et al., 2023). Hasil angket yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Angket Abdimas

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Materi dapat menambah wawasan tentang penggunaan "Kendali Tandon Air".	82%	14%	0%	4%
2	Materi disajikan secara interaktif.	86%	11%	4%	0%
3	Pelatihan dapat meningkatkan keterampilan dan kemampuan penggunaan "Kendali Tandon Air"	86%	14%	0%	0%
4	Tim penyaji menyampaikan materi dengan jelas.	79%	21%	0%	0%
5	Tim penyaji mampu membangun suasana belajar yang baik.	82%	14%	0%	4%
6	Pelatihan menggunakan sarana yang mendukung proses pembelajaran.	93%	7%	0%	0%
7	Pelatihan dapat meningkatkan kemampuan individu dan kelompok.	79%	21%	0%	0%
8	Perlu diadakan pelatihan lanjutan untuk pendalaman materi "Kendali Tandon Air".	82%	18%	0%	0%
9	Pelayanan konsumsi sudah memadai.	86%	14%	0%	0%

Hasil dari pengolahan angket menunjukkan bahwa hampir seluruh peserta merespons dengan respon "Sangat Setuju" dan "Setuju" untuk semua pernyataan pada angket tersebut. Beberapa saran yang berhasil dikumpulkan oleh tim dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah sebagai berikut: (1) Sangat menyenangkan sekali; (2) Penyampaian yang sangat baik; (3) Tidak ada, susah bagus hanya tolong disediakan laptop untuk jaga-jaga jika tidak bawa; (4) Sangat disayangkan hanya 4 hari, kedepannya mohon dibuat untuk lebih lama supaya lebih memahami materi yang diberikan; (5) Sangat baik dalam berbagi ilmu dan memaparkan materi. Dari respon positif yang telah dikumpulkan oleh tim, SMAN 1 Taman Sidoarjo sangat berharap adanya kegiatan lanjutan. Harapan yang lain adalah mempertahankan kerjasama yang telah dibina di antara SMAN 1 Taman Sidoarjo dengan Universitas Dinamika.

4. SIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilakukan oleh tim pengajar (Dosen) dari Universitas Dinamika telah memberikan manfaat bagi SMAN 1 Taman Sidoarjo melalui pelaksanaan workshop mengenai sistem IoT untuk pengelolaan dan pemantauan tandon air. Workshop ini diselenggarakan karena ada kebutuhan dari mitra untuk memperbaiki pemahaman serta keterampilan siswa/i di bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi, terkhusus yang berkaitan dengan teknologi IoT dalam Revolusi Industri 4.0. Kegiatan ini mencakup pelatihan baik teori maupun praktik mengenai

mikrokontroler ESP32, sensor tingkat air, sensor jarak, sistem relay, komunikasi MQTT, dan pengembangan antarmuka pemantauan berbasis web. Siswa/i dibagi menjadi empat kelompok agar siswa bisa mendapatkan pengalaman langsung dalam merancang sistem IoT yang nyata. Pada akhir kegiatan, satu set alat “Kendali Tandon Air” dan buku panduan telah secara resmi diserahkan kepada sekolah. Evaluasi menggunakan angket menunjukkan bahwa lebih dari 80% peserta merasa puas dengan pelaksanaan kegiatan ini, mencakup materi, penyampaian, suasana belajar, dan sarana yang digunakan. Banyak siswa/i juga merekomendasikan agar pelatihan serupa diadakan kembali dengan waktu yang lebih lama supaya pemahaman siswa/i dapat semakin mendalam.

Saran yang dapat diberikan setelah kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini berakhir adalah sebagai berikut: (1) Perlu diadakan pelatihan lanjutan agar siswa/i dapat mengembangkan proyek IoT lainnya secara mandiri; (2) Sekolah diharapkan menyediakan lebih banyak perangkat agar pelatihan bisa menjangkau lebih banyak siswa/i; (3) Kolaborasi antara Universitas Dinamika dan SMAN 1 Taman sebaiknya terus dijaga dan diperluas pada bidang teknologi lainnya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini tidak mungkin terlaksana tanpa dukungan finansial dari Universitas Dinamika. Kami sangat berterima kasih atas biaya yang telah diberikan, yang memungkinkan PKM ini berjalan dengan lancar dan memberikan hasil yang signifikan. Kami juga menyampaikan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada tim PKM dari Universitas Dinamika yang telah memberikan segala dukungan untuk melaksanakan PKM ini. Tidak lupa, kami juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada SMA Negeri 1 Taman Sidoarjo atas kerja sama, dukungan, dan partisipasi aktifnya dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang telah terlaksana.

6. REFERENSI

- Ardiliansyah, A. R., Puspitasari, M. D., & Arifianto, T. (2021). *Rancang Bangun Prototipe Pompa Otomatis Dengan Fitur Monitoring Berbasis IoT Menggunakan Sensor Flow Meter dan Ultrasonik*. 5(36), 59–67. <https://doi.org/10.35891/explorit.v13i2.2601>
- Febriansyah, R. A., Kusumawati, W. I., & Susanto, P. (2023). *Lighter as flame control and temperature control in milk pasteurization system*. 13(3), 115–129. <https://doi.org/10.31940/matrix.v13i3.115-129>
- Naqi, M. F., & Yana, D. (2025). *PENGENDALIAN KETINGGIAN AIR PADA TANGKI PENAMPUNGAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK HC-SRF04*. 22(1), 53–62. <https://doi.org/10.30811/litek.v22i1.64>
- P. Ari, S. S. (2022). *RANCANGAN BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS IOT*. 01.
- Sari, D. M., Trianggana, D. A., & Kurnianto, R. R. (2023). *Survei Kepuasan Siswa Terhadap Sistem Pembelajaran di Sekolah Berbasis WEB*. 2(2), 141–146. <https://doi.org/10.37676/jdm.v2i2.4874>
- Surbakti, H. B., Gusti, J., Ginting, A., Romadhona, S., & Ginting, M. B. (2024). *SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA RUANGAN DENGAN*. 1(3), 129–137. <https://doi.org/10.61124/sinta.v1i3.25>