

OTOMATISASI PINTU BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK PENINGKATAN KOMPETENSI SISWA SMK NEGERI 1 BREBES

Marstelani Adias Sabara*¹, Bahrnun Niam², Rony Darpono³, Qirom⁴, Muchamad Sobri
Sungkar⁵, Ratri Wikaningtyas⁶, Dany Sucipto⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}DIII Teknik Elektronika, Politeknik Harapan Bersama, Indonesia

e-mail: *¹ diazbara1984@gmail.com, ²bahrnun08@gmail.com, ³ronydr80@gmail.com ,

⁴Qirom.bahagia2@gmail.com, ⁵sobrisungkar@gmail.com, ⁶

ratriwikaningtyas@poltekharber.ac.id, ⁷danysucipto239@gmail.com

Abstrak

Pengabdian Kepada Masyarakat dilaksanakan di SMK Negeri 1 Brebes karena di sekolah tersebut memiliki keterbatasan pendidik untuk meningkatkan kompetensi di bidang mikrokontroler. PKM ini bertujuan untuk mengembangkan sistem otomatisasi palang pintu berbasis mikrokontroler sebagai media pembelajaran guna meningkatkan kompetensi siswa di SMK Negeri 1 Brebes, khususnya dalam bidang otomasi dan mikrokontroler. Sistem ini dirancang menggunakan sensor dan mikrokontroler untuk mendeteksi kendaraan serta mengoperasikan palang pintu secara otomatis. Metode pengembangan dilakukan melalui tahapan perancangan, pembuatan prototipe, dan uji coba sistem oleh siswa. Hasil implementasi menunjukkan bahwa siswa mengalami peningkatan pemahaman terhadap konsep sistem otomasi dan pengendalian mikrokontroler. Selain itu, penggunaan alat bantu ini dapat meningkatkan keterampilan praktik siswa dalam merancang dan memprogram sistem berbasis teknologi terkini dibuktikan dengan hasil posttest yaitu 56,25% peserta pelatihan bisa menjawab dengan benar 100%. Dengan demikian, otomatisasi palang pintu ini efektif digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendukung peningkatan kompetensi siswa SMK dalam bidang teknik elektronika dan otomasi.

Kata kunci: Otomatisasi, palang pintu, mikrokontroler

1. PENDAHULUAN

SMK Negeri 1 Brebes merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan yang berada di Kabupaten Brebes. Sekolah kejuruan yang terletak di Jalan Dr. Setiabudi No. 17, Brebes tersebut memiliki kompetensi yaitu Teknik Komputer dan Jaringan, Bisnis Daring dan Pemasaran, Otomatisasi dan Tata Kelola Perkantoran, Akuntansi dan Keuangan Lembaga, Tata Busana. [1]

Karena elektronika merupakan bagian dari otomatisasi teknologi yang berkembang sangat pesat. Otomatisasi adalah suatu teknologi terkait dengan aplikasi mekanik, elektronik, dan komputer didasarkan sistem untuk beroperasi dan mengendalikan palang pintu[2]. Otomatisasi teknologi memegang peran penting di hampir semua kegiatan manusia. Teknologi juga terus dikembangkan sehingga dengan kemajuan teknologi yang pesat tersebut membuat segala sesuatu menjadi lebih mudah dikerjakan manusia. Bahkan menggantikan berbagai peran manusia dengan fungsi tertentu dan memberi kemudahan tersebut bagi manusia.

Perkembangan teknologi saat ini menuntut lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya pada program keahlian Teknik Elektronika atau Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), untuk memiliki keterampilan dalam bidang otomasi dan pengendalian berbasis mikrokontroler. Salah satu platform yang paling banyak digunakan dalam dunia pendidikan dan industri adalah Arduino, karena sifatnya yang open-source, mudah diprogram, dan memiliki dokumentasi yang luas. Di SMK Negeri 1 Brebes tempat penelitian ini dilakukan,

penggunaan Arduino telah diperkenalkan dalam mata pelajaran Mikrokontroler dan Pemrograman Dasar. Namun, berdasarkan observasi awal dan wawancara dengan guru serta siswa, ditemukan bahwa pemanfaatan Arduino dalam proyek nyata siswa masih tergolong minim. Sebagian besar proyek masih bersifat simulasi dan belum banyak diaplikasikan dalam konteks permasalahan sehari-hari atau lingkungan sekolah karena adanya keterbatasan peralatan dan guru yang menguasai Arduino. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi Arduino sebagai alat bantu pembelajaran dan implementasinya dalam proyek terapan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang lebih terfokus untuk mendalami bagaimana Arduino dapat dimanfaatkan secara optimal oleh siswa SMK, khususnya dalam proyek berbasis Problem Based Learning (PBL) yang sesuai dengan kebutuhan lokal atau lingkungan sekolah[3].

Oleh karena itu perlu adanya Pelatihan Otomatisasi Palang Pintu Berbasis Mikrokontroler yaitu sistem elektronika digital yang dirancang untuk mengendalikan Palang Pintu di bidang industri maupun fasilitas publik[4]. Mikrokontroler sendiri merupakan sebuah mini komputer industri yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak untuk mengontrol mesin atau proses berdasarkan aturan pemrograman Bahasa C[5]. Mikrokontroler berbasis komputer, kendali dinamo servo, serta mampu mengendalikan peralatan industry, fasilitas publik dan seluruh sistem otomatis[6]. Tapi ada beberapa kendala yang ditemukan yaitu kurangnya guru-guru yang mengetahui tentang mikrokontroler kurangnya pemahaman materi mikro kontroler. Alat-alat yang digunakan untuk pengenalan Arduino uno dan tempat yang belum mendukung[7].

Pelatihan ini memberikan fokus pada proses perancangan komponen input, komponen output dan program dasar C[12]. Dengan adanya pelatihan mikrokontroler ini diharapkan siswa-siswa jurusan Teknik Komputer Jaringan khususnya kelas 11 bisa mengenal dan mendapatkan pengetahuan tentang perkembangan Mikrokontroler Arduino[13]. Selain itu, pelatihan otomatisasi yang sederhana memiliki nilai jual yang tinggi karena sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Namun, saat ini kegiatan tersebut masih terbatas karena kekurangan tenaga pengajar yang menguasai materi tersebut[14]. Lebih lagi setelah pelatihan berlangsung siswa-siswa bisa mengembangkan keahlian dalam dunia otomatisasi teknologi yang dibuat dengan Mikrokontroler[15].

2. METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui metode pelatihan dan praktikum mikrokontroler arduino, dengan sasaran siswa kelas XI Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 1 Brebes sebanyak 34 orang. Pelatihan diselenggarakan pada hari Rabu, 14 Mei 2025, bertempat di Laboratorium Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 1 Brebes. Kegiatan ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi, yang dijelaskan lebih lanjut pada uraian berikut.

1) Persiapan

Pada tahap persiapan, kegiatan yang dilaksanakan adalah pertama persiapan materi yang akan di praktikan. Kedua, pemilihan tim yang akan menjadi pemateri dan pendamping. Ketiga, yaitu pengurusan ijin pelaksanaan pengabdian ke SMK Negeri 1 Brebes

2) Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, kegiatan yang dilakukan meliputi: (a) Penyampaian materi mengenai mikrokontroler, yang mencakup topik-topik seperti sejarah dan perkembangan mikrokontroler, konfigurasi perangkat, instalasi, serta dasar-dasar pemrograman mikrokontroler; dan (b) Praktikum mikrokontroler, di mana peserta melakukan instalasi perangkat mikrokontroler dan merancang program untuk palang pintu otomatis menggunakan sistem kontrol dengan mikrokontroler.

3) Evaluasi

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui pemberian pre-test dan post-test guna mengukur tingkat pengetahuan siswa mengenai mikrokontroler sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Pelaksanaan pre-test dan post-test dengan cara memberikan pertanyaan kepada peserta pelatihan masing-masing sebanyak 10 soal. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan jumlah jawaban benar terkait materi mikrokontroler setelah pelatihan. Pelatihan ini dianggap berhasil meningkatkan pemahaman peserta apabila lebih dari 75% siswa mampu menjawab minimal 80% dari keseluruhan soal dengan benar. Keberhasilan dalam praktikum membuat aplikasi juga sebagai indikator keberhasilan dalam pelatihan selain pre-test dan post-test.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Pengurusan Ijin PKM

Pelaksanaan kegiatan pengabdian diawali dengan pengurusan izin kepada pihak SMK Negeri 1 Brebes mengenai waktu pelaksanaan dan peserta yang terlibat. Kegiatan ini diselenggarakan pada hari Rabu, 14 Mei 2025, sesuai dengan jadwal yang telah disepakati. Pelatihan mikrokontroler tersebut diikuti oleh 34 siswa kelas XI dari Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 1 Brebes.

2) Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian melibatkan sejumlah tahapan yang dijelaskan secara rinci pada penjelasan berikut.

a. Penyampaian Materi Pelatihan Mikrokontroler

Pelatihan mikrokontroler diselenggarakan di Laboratorium Komputer Program Studi TKJ SMK Negeri 1 Brebes. Pelatihan ini dilaksanakan dalam dua tahap. Tahap pertama berupa penyampaian materi, di mana peserta diberikan penjelasan mengenai sejarah mikrokontroler, jenis-jenis mikrokontroler, struktur mikrokontroler, instalasi mikrokontroler, serta penerapannya dalam dunia industri.



Gambar 1. Penyampaian materi mikrokontroler

Pada Gambar 1 menggambarkan pemateri sedang memberikan penjelasan mengenai mikrokontroler. Selama sesi penyampaian materi, para peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi dan menyimak dengan saksama, karena bagi mereka mikrokontroler merupakan perangkat yang masih baru. Di tengah pemaparan materi, beberapa peserta juga aktif mengajukan pertanyaan untuk memperjelas bagian-bagian yang belum dipahami serta ingin mengetahui informasi secara lebih mendalam.

b. Praktikum Mikrokontroler

Tahap kedua dalam penyampaian materi adalah sesi praktikum mikrokontroler. Pada kegiatan praktikum ini digunakan software IDE Arduino serta perangkat mikrokontroler merek Arduino. Peserta diminta untuk membuat aplikasi sederhana berupa program untuk palang pintu otomatis.



Gambar 2. Praktikum mikrokontroler



Gambar 3. *Troubleshoot* program mikrokontroler

Pada gambar 2 dan gambar 3 tampak para peserta pelatihan sedang melaksanakan praktikum mikrokontroler dengan membuat aplikasi untuk membuka dan menutup palang pintu otomatis menggunakan mikrokontroler. Praktikum ini dilaksanakan secara berkelompok, di mana setiap kelompok terdiri dari enam siswa yang memiliki peran masing-masing. Ada yang bertanggung jawab menyusun instalasi

mikrokontroler pada trainer, mencatat hasil pengamatan, dan membuat program mikrokontroler di komputer. Dari hasil pelatihan dan praktikum, para siswa mampu menyusun instalasi rangkaian mikrokontroler, membuat program dasar mikrokontroler, serta memahami penerapannya dalam dunia industri. Peserta menunjukkan semangat yang tinggi dalam mengikuti pelatihan ini, karena bagi mereka, pelatihan mikrokontroler merupakan pengalaman baru yang menarik.

3) Monitoring dan Evaluasi

Sebelum pelatihan mikrokontroler dimulai, terlebih dahulu dilakukan pre-test. Tujuan dari pre-test ini adalah untuk mengukur tingkat pemahaman siswa-siswa SMK Negeri 1 Brebes terhadap materi mikrokontroler. Hasil pre-test ini menjadi acuan untuk menyesuaikan penyampaian materi pelatihan dengan tingkat pengetahuan siswa, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pre Test

No	Jawaban Benar	Jumlah Siswa
1	70%	15,63%
2	50%	31,25%
3	40%	28,13%
4	30%	25,00%

Tabel 1 menampilkan hasil pre-test yang diikuti oleh 34 siswa. Pertanyaan pre-test terdiri dari 10 pertanyaan yang diberikan kepada peserta. Berdasarkan hasilnya, sebanyak 5 siswa atau 15,63% mampu menjawab dengan benar sebanyak 70% dari total soal, 11 siswa atau 31,25% menjawab benar 50% soal, 9 siswa atau 28,13% menjawab benar 40% soal, dan 9 siswa atau 25,00% menjawab benar 30% dari keseluruhan pertanyaan. Setelah praktikum selesai dilaksanakan, kegiatan dilanjutkan dengan post-test. Tujuan dari post-test ini adalah untuk mengukur tingkat pengetahuan dan pemahaman siswa mengenai mikrokontroler setelah mereka mengikuti pelatihan, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Post Test

No	Jawaban Benar	Jumlah Siswa
1	100%	56.25%
2	90%	18.75%
3	70%	18.75%
4	60%	3.13%
5	50%	3.13%

Tabel 2 menampilkan hasil post-test yang menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan siswa mengenai mikrokontroler setelah mengikuti pelatihan. Berdasarkan data, sebanyak 18 siswa atau 56,25% mampu menjawab seluruh pertanyaan dengan benar. Tujuh siswa atau 18,75% menjawab dengan benar sebanyak 90% dan 70% dari total soal. Sementara itu, satu siswa atau 3,13% berhasil menjawab dengan benar sebanyak 60% dan 50% soal. Jika dibandingkan dengan hasil pre-test, hanya 15,63% siswa yang mampu menjawab lebih dari 70% soal dengan benar, sedangkan pada post-test jumlahnya meningkat menjadi 93,75%. Dengan demikian, terdapat peningkatan sebesar 78,13% dalam jumlah siswa yang mampu menjawab lebih dari 70% soal dengan benar setelah pelatihan. Peningkatan pengetahuan peserta pelatihan yang lain yaitu peserta pelatihan mengetahui suatu proses yang dikerjakan dengan cara manual ternyata bisa diganti dengan cara otomatis.

4. KESIMPULAN

Berikut ini merupakan kesimpulan dari pelatihan mikrokontroler yang diberikan kepada siswa SMK Negeri 1 Brebes yaitu pelatihan mikrokontroler dilaksanakan dengan metode pemberian teori dan praktikum dengan membuat simulasi membuka dan menutup palang pintu otomatis. Pelaksanaan pelatihan mikrokontroler terdapat beberapa kendala, tapi antusias peserta dalam pelatihan sangat tinggi, sehingga tujuan dari pelatihan ini tercapai. Hasil dari evaluasi, menunjukkan ada peningkatan pengetahuan tentang mikrokontroler yaitu sebesar 78,13% jumlah siswa yang mampu menjawab lebih dari 70% soal dengan benar setelah pelatihan. Dan hasil pelatihan mikrokontroler memberikan dampak yang baik untuk pengetahuan siswa, agar hasil dari pelatihan bisa diterapkan di dunia industri.

5. SARAN

Saran untuk pelatihan mikrokontroler ini yaitu perlu ada penambahan beberapa contoh aplikasi yang menggunakan mikrokontroler. Sehingga pengetahuan peserta pelatihan tentang mikrokontroler lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada P3M Politeknik Harapan Bersama yang memberikan kontribusi terhadap kegiatan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Rahmayu and R. K. Serli, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan Pada Smk Putra Nusantara Jakarta Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 551–564, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/simet/article/view/2022>
- [2] T. L. H. Eka, "Rancang Bangun Sistem IoT pada Smart and Economical Traffic Light (SMILE)," 2023, [Online]. Available: http://eprints.unram.ac.id/id/eprint/41224%0Ahttp://eprints.unram.ac.id/41224/2/JURNAL_TUGAS_AKHIR_-_F1D019051_-_LALU_HERDINAN_EKA_TERRYATMANA_-_TEKNIK_INFORMATIKA.pdf
- [3] D. Jubaedi and D. Sukrisna, "Rancang Bangun Prototype Palang Pintu Kereta Api Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Hc-Sr04," *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, pp. 1–8, 2018.
- [4] R. Martin, D. Despa, and M. Mardiana, "Sistem Kendali Palang Pintu Otomatis Menggunakan Barcode Berbasis Mikrokontroler Atmega 328p-Pu Pada Pintu Masuk Perpustakaan Unila," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 3, no. 2, 2015, doi: 10.23960/jitet.v3i2.533.
- [5] A. Beni, "Pembuatan Otomasi Pengaturan Kereta Api, Pengereman, Dan Palang Pintu Pada Rel Kereta Api Mainan Berbasis Mikrokontroler," *Tek. Sains J. Ilmu Tek.*, vol. 3, no. 2, pp. 25–32, 2018, doi: 10.24967/teksis.v3i2.629.
- [6] R. Y. Endra, "Analisis Cara Kerja Sensor Ultrasonic Dan Motor Servo Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Pengusir Hama Disawah Smart Room View project Fuzzy Inference System View project," no. December, 2020, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/347690066>
- [7] Feri Djuandi, "Pengenalan Arduino," *E-book. www. tobuku*, pp. 1–24, 2011, [Online]. Available: <http://www.tobuku.com/docs/Arduino-Pengenalan.pdf>
- [8] A. Yonanda, A. Y. E. Risano, H. Prayitno, and A. Riszal, "Arduino Untuk Meningkatkan Keterampilan Siswa Sma Al-Husna Bandar Lampung," vol. 2, no. 1, pp. 2–7, 2022.
- [9] I. R. Sahali, F. A. S., R. S. Sadjad, C. Y., G. -, and A. Achmad, "Pelatihan Pengembangan Aplikasi Menggunakan Mikrokontroler untuk Meningkatkan

- Kompetensi Siswa SMK,” *J. TEPAT Appl. Technol. J. Community Engagem. Serv.*, vol. 1, no. 2, pp. 162–168, 2018, doi: 10.25042/jurnal_tepat.v1i2.39.
- [10] D. Amalia *et al.*, “Pelatihan Perakitan Dan Pemrograman Robot Berbasis Mikrokontroler,” *J. Pengabd. Kpd. Masy. Langit Biru*, vol. 4, no. 01, pp. 13–20, 2023, doi: 10.54147/jpkm.v4i01.633.
- [11] Yuliana Rita, “Customer Relations dan Kepuasan Pelanggan (Studi Tentang Pelayanan Customer Relations Terhadap Kepuasan Pelanggan PT. Telkom Divre Surakarta),” pp. 1–32, 2011, [Online]. Available: <https://eprints.uns.ac.id/2236/1/197101511201112321.pdf>
- [12] K. W. Kayohana, “Pelatihan Perancangan Alat Berbasis Mikrokontroler Arduino uno Pada Anggota Masyarakat Pajang,” vol. 03, no. 07, pp. 71–76, 2023.
- [13] I. Dinata AND R. Kurniawan, “Rancang Bangun Prototype Sistem Smart Parking,” *J. Ecotipe*, vol. 4, no. 2, pp. 14–20, 2017.
- [14] Fatmasari *et al.*, “Jurnal Penamas Adi Buana,” *J. Penamas Adi Buana*, vol. 5, no. 01, pp. 79–88, 2021.
- [15] M. B. Sitorus, J. Mangapul, H. Aziz, T. Pramono, P. IPM, and A. Gifson, “Pemrograman Mikrokontroler Guna Memperkenalkan Industri 4.0 di SMA Negeri 7 Tangerang Selatan,” *Terang*, vol. 2, no. 1, pp. 34–42, 2019, doi: 10.33322/terang.v2i1.533.