

Pelatihan Dasar-Dasar Otomatisasi Berbasis Arduino Menyambut Revolusi Industri 4.0 Pada Siswa MA Al Madinah Boyolali

**Yulianto Agung Rezeki¹, Dewanto Harjunowibowo², Sri Budiawanti³, Anif
Jamaluddin⁴, Lita Rahmasari⁵, Dwi Teguh Rahardjo⁶, Lilik Andre Nugroho⁷,
Frendi Ihwan Syamsuddin⁸, Farah Yuki Prasetyawati⁹, Aulia Arifa¹⁰, Rozin Fata
Ulwan¹¹, Panji Setyo Nugroho¹²**

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12} Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Yulianto Agung Rezeki

E-mail: yarezeki@staff.uns.ac.id

Abstrak

Pada era Revolusi Industri 4.0 berkembang internet of things dengan sangat cepat yang menandakan dunia industri telah mengalami kemajuan. Kemajuan ini adalah penggabungan teknologi otomatisasi dan teknologi cyber. Kemajuan teknologi telah menghasilkan penemuan-penemuan penting, seperti otomatisasi, analisis data, simulasi, integrasi sistem, penggunaan robot, dan teknologi cloud untuk penyimpanan data. Hal ini menyebabkan terhubungnya semua sektor industri melalui website yang terintegrasi secara otomatis. Kemajuan teknologi telah mengubah kehidupan manusia, termasuk gaya hidup berkelanjutan. Sehingga masyarakat perlu menyesuaikan perubahan sejalan dengan transformasi digital. Digitalisasi memunculkan penciptaan robot-robot yang dapat membantu pihak industri. Namun adanya digitalisasi juga menimbulkan polemik di masyarakat, yaitu anggapan Revolusi Industri 4.0 yang menghadirkan robot sebagai pengganti peran manusia. Polemik ini berdasar dari ketidaktahuan masyarakat mengenai sistem otomatisasi dari robot. Maka menjadi peluang sekaligus tantangan bagi pengabdian untuk memberikan pengetahuan mengenai dasar-dasar sistem otomatisasi kepada peserta didik tingkat sekolah menengah atas.

Kata kunci - Arduino, otomatisasi, pelatihan

Abstract

In the era of the Industrial Revolution 4.0, the internet of things developed very quickly, which indicated that the industrial world was progressing. This advancement is a combination of automation technology and cyber technology. Advances in technology have resulted in important discoveries, such as automation, data analysis, simulation, system integration, use of robots, and cloud technology for data storage. This causes the connection of all industrial sectors through an automatically integrated website. Technological advances have changed human life, including sustainable lifestyles. So that society needs to adjust to changes in line with digital transformation. Digitalization has led to the creation of robots that can help the industry. However, digitalization has also caused polemics in society, namely the assumption that the Industrial Revolution 4.0 presented robots as a substitute for human roles. This polemic is based on people's ignorance of the automation system of robots. So it becomes an opportunity as well as a challenge for the service provider to provide knowledge about the basics of automation systems to high school level students.

Keywords - Arduino, automation, training

PENDAHULUAN

Revolusi industri telah mengalami empat generasi. Diawali dengan penggunaan mesin uap yang menggantikan tenaga manusia dan hewan sebagai penanda Revolusi Industri 1.0 yang dikenal dengan *mechanization, steam power, and weaning loom*. Kemudian berkembang energi listrik dan motor penggerak sebagai penanda Revolusi Industri 2.0 yang dikenal dengan *mass production, assembly line, and electrical energy*. Setelah itu berkembang teknologi industri yang berbasis elektronika, telekomunikasi, dan otomatisasi hingga dikenal internet dan teknologi digital sebagai penanda Revolusi Industri 3.0 yang dikenal dengan *automation, computers, and electronics* (Agustina, 2020; Schwab, 2016). Revolusi Industri yang dirasakan saat ini dimulai pada tahun 2019 yang ditandai dengan berkembangnya internet of things sebagai Revolusi Industri 4.0. Internet of things adalah penggabungan teknologi otomatisasi dengan cyber, sehingga Revolusi Industri 4.0 disebut dengan *cyber physical systems, internet of things, and networks*.

Revolusi industri membawa dampak bagi kehidupan manusia secara fundamental akan mengubah cara hidup dan interaksi dengan lingkungan (Schwab, 2016; Yunos & Din, 2019). Dengan berkembangnya *Internet of things* membuat semakin pesat penciptaan robot yang dapat membantu pekerjaan manusia. Robot yang diciptakan semakin pintar karena banyak penemuan penting, seperti otomatisasi, simulasi, integrasi sistem, teknologi *cloud*, dan *data analysis* (Yunos & Din, 2019). Maka sistem terhubung melalui website untuk mengintegrasikan seluruh rantai produksi dan dapata membuat keputusan secara otomatis (Ramli, 2017).

Kemajuan teknologi otomatisasi memberikan tantangan baru bagi semua lapisan masyarakat untuk menyesuaikan perubahan menghadapi transformasi digital dengan tujuan agar tetap kompeten dalam menjalani kehidupan, sehingga terdorong kearah lanskap digital. Teknologi otomatisasi menawarkan peluang baru untuk robot dalam membantu aktivitas manusia, namun ternyata banyak tenaga kerja produktif yang tidak terserap ke dunia kerja. Hal ini menandakan perkembangan teknologi otomatisasi tidak berjalan seiringan dengan pemahaman digitalisasi masyarakat. Forrester Researcher dikutip dari Liputan6.com menghitung bahwa robot fisik, robot *software*, dan sistem otomatisasi akan menggantikan seperempat pekerjaan masyarakat yang diperkirakan mayoritas pekerjaan manusia akan digantikan oleh model yang belum ada saat ini (Damar, 2017). Sehingga diperlukan pelatihan dasar-dasar sistem otomatisasi kepada peserta didik sekolah menengah sebagai pemantik digitalisasi pada generasi muda untuk dasar menyesuaikan kemajuan teknologi pada Revolusi Industri 4.0.

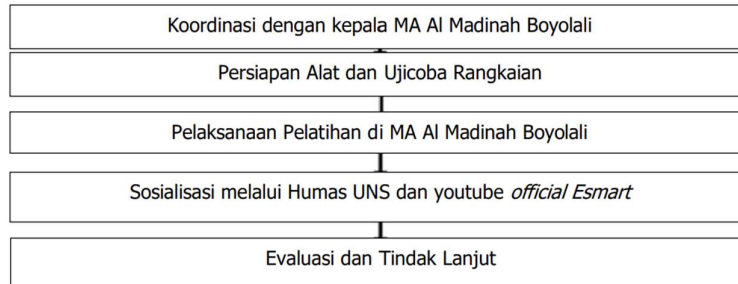
METODE

Tahapan-tahapan yang dilakukan oleh pengabdian dalam pelatihan dasar-dasar otomatisasi berbasis Arduino di MA Al Madinah Boyolali adalah sebagai berikut:

1. Koordinasi tim pengabdian dengan kepala MA Al Madinah Boyolali untuk melakukan analisis permasalahan dan penawaran solusi.
2. Penyiapan alat berupa kit percobaan lampu LED yang menyala secara bergantian, lampu LED yang menyala selama beberapa detik, dan miniatur lampu lalu lintas. Persiapan alat dan ujicoba rangkaian elektronik otomatisasi berbasis Arduino dilakukan di MA Al Madinah Boyolali pada tanggal 09 Juni 2023 yang menghasilkan luaran berupa Buku yang berjudul "Dasar-Dasar Otomatisasi Berbasis Arduino".
3. Pelaksanaan pelatihan dasar-dasar otomatisasi berbasis Arduino menyambut Revolusi Industri 4.0 pada tanggal 22 Juli 2023 yang menghasilkan luaran berupa hibah 8 set "Alat otomatisasi berbasis Arduino untuk MA Al Madinah Boyolali".
4. Pelaksanaan sosialisasi kegiatan pelatihan kepada masyarakat luas sehingga masyarakat mengetahui bahwa teknologi yang dikembangkan dapat diimplementasikan tidak hanya di mitra pengabdian saja. Luaran dari bentuk solusi yang ditawarkan berupa publikasi kegiatan

pengabdian di media cetak atau elektronik. Kegiatan pengabdian telah disubmit melalui Humas UNS dan video pengabdian telah diunggah pada youtube official Esmart.

5. Evaluasi hasil pelaksanaan pelatihan dari tahap analisis permasalahan sampai sosialisasi hasil pelatihan untuk mengetahui pengaruh kegiatan yang dilaksanakan.
6. Analisis tindak lanjut dari hasil evaluasi kegiatan pelatihan. Tahapan-tahapan tersebut dirangkum dalam bentuk alur pada Gambar 1.



Gambar 1.
Alur kegiatan pengabdian kepada masyarakat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Madrasah Aliyah (disingkat MA) Al Madinah Boyolali adalah jenjang pendidikan menengah pada pendidikan formal setara dengan Sekolah Menengah Atas yang didirikan oleh Yayasan Al Madinah Surakarta di bawah naungan Kementerian Agama. Pendidikan MA Al Madinah Boyolali ditempuh dalam waktu tiga tahun, mulai dari kelas 10 sampai kelas 12, dengan program: (1) MA Program Keagamaan (putra dan putri), (2) MA Program MIPA (khusus putra), dan (3) Program I'dad (1 tahun, khusus putra).

Tim pengabdian dengan Kepala MA Al Madinah Boyolali, Bapak Nuruli Sholikin, S.A.P, bersepakat akan diadakan pelatihan dasar-dasar otomatisasi berbasis Arduino untuk menyambut Revolusi Industri 4.0 guna memberikan bekal kepada siswa sejak dini. Hal tersebut sejalan dengan visi MA Al Madinah Boyolali yaitu terwujudnya penyelenggaraan pendidikan Islami dengan pemahaman salafush shalih untuk membentuk peserta didik yang unggul dalam beribadah, akhlakul karimah serta beraqidah shohihah, cerdas dan kompetitif.

Kegiatan pengabdian diawali dengan persiapan alat dan ujicoba yang dilakukan di Laboratorium Elektronika Dasar FKIP UNS. Persiapan alat dan ujicoba didampingi oleh Dewanto Harjunowibowo, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku koordinator ESMART UNS dan Dr. Yulianto Agung Rezeki, S.Pd., M.Si. selaku ketua pengabdian. Sebanyak delapan set alat praktikum diujicobakan pada kegiatan persiapan yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2.
Persiapan dan ujicoba alat praktikum

Pengabdian dilaksanakan pada tanggal 22 Juli 2023 di MA Al Madinah Nogosari Boyolali. Peserta pengabdian merupakan siswa-siswi MA Al Madinah dengan jumlah 30 siswa. Pelatihan dengan basis arduino ini diawali dengan pembukaan yang dilakukan oleh Dr. Yulianto Agung Rezeki, S.Pd. M.Si. selaku ketua pelaksana dan Lita Rahmasari, S.Si. M.Sc. Ph.D. selaku anggota tim pengabdian PKM HGR-UNS. Lalu, dilanjutkan dengan pemberian pendampingan dalam kelompok kecil. Pendampingan dilakukan oleh Dewanto Harjunowibowo, S.Si. M.Sc. Ph.D., Anif Jamaluddin, S.Si. M.Si. Ph.D., Dr. Suharno, S.Pd. M.Si., Dwi Teguh Rahardjo, S.Si., M.Si., dan Dr. Sri Budiawanti, S.Si., M.Si. selaku anggota tim pengabdian. Pendampingan ini juga melibatkan Lilik Andre Nugroho, Frendi Ihwan Syamsuddin, Farah Yuki Prasetyawati, Aulia Arifa, Rozin Fata Ulwan, dan Panji Setyo Nugroho, mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP UNS.

Tim pengabdian dan mahasiswa yang terlibat dalam pengabdian memberi lima jenis pelatihan dasar otomatisasi, yaitu sistem otomatisasi berbasis mikrokontroler, LED dengan modul relay, lampu dengan modul LDR, pengukuran massa menggunakan *load cell*, serta pengatur temperatur dan kelembaban udara menggunakan sensor DHT22. Suasana pendampingan siswa MA Al Madinah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3.

Siswa MA Al Madinah melakukan praktik berdasarkan panduan buku

Siswa di MA Al Madinah diberikan fasilitas berupa buku panduan, perangkat lunak, dan komponen elektronika. Fasilitas ini dapat digunakan oleh siswa secara langsung untuk merakit rangkaian elektronika dan menyusun bahasa pemrograman. Salah satu siswa pada saat wawancara, yaitu Sayyid Robani, menyatakan bahwa pelatihan sangat dibutuhkan oleh siswa MA Al Madinah. Sebelumnya siswa-siswi MA Al Madinah belum pernah mendapatkan materi ini. Siswa-siswa lain juga memberi respon positif adanya kegiatan tersebut dan mendukung jika dilanjutkan sebagai ekstrakurikuler.

Nuruli Sholikin, S.A.P. selaku kepala MA Al Madinah Boyolali menyatakan bahwa madrasah ini menerapkan perpaduan kurikulum Arab Saudi dan Kemenag. Pelaksanaan kurikulum ini diolah kembali dengan menyesuaikan kebutuhan pendidikan siswa. Sholikin sangat berharap adanya pihak yang bekerjasama seperti UNS baik tenaga pengajar maupun bahan materi sehingga dapat mengembangkan minat dan potensi siswa. Sholikin juga menambahkan bahwa pelatihan ini sangat penting dan dibutuhkan untuk diterapkan di MA Al Madinah sehingga siswa yang belajar agama dapat mengikuti kemajuan teknologi. Selain itu, kegiatan ini juga dapat menjadi bekal kemampuan dalam bermasyarakat dan dunia kerja. Pada pelatihan ini juga dilakukan penyerahan buku panduan dan kit praktikum sebanyak delapan paket kepada kepala sekolah oleh ketua kegiatan pengabdian (Gambar 4).



Gambar 4.

Penyerahan buku panduan dan kit praktikum

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah disosialisasikan pada laman <https://uns.id/SosialisasiWebsite> dan video yang diunggah dalam kanal Youtube dengan akun ESMART UNS. Video tersebut dapat diakses pada tautan <https://uns.id/SosialisasiVideo>. Hasil evaluasi kegiatan menyatakan bahwa kegiatan dapat dilanjutkan menjadi ekstrakurikuler di MA Al Madinah. Tindak lanjut telah dilakukan yaitu adanya Hibah MBKM mahasiswa berbasis Research Group dengan kegiatan magang dan asistensi mengajar di MA Al Madinah.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian “Pelatihan Dasar-Dasar Otomatisasi Berbasis Arduino Menyambut Revolusi Industri 4.0 Pada Siswa MA Al Madinah Boyolali” telah selesai dilaksanakan dengan baik. Kegiatan ini mempunyai *output* berupa buku panduan dan kit praktikum yang diserahkan kepada pihak sekolah untuk dapat dimanfaatkan. Selain itu, kegiatan juga disosialisasikan pada media online dan Youtube. Kegiatan pengabdian mendapat respon positif dari siswa MA Al Madinah. Kepala sekolah juga berharap bahwa kegiatan dapat dilanjutkan untuk ekstrakurikuler siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Sebelas Maret (UNS) atas pendanaan Pengabdian Kepada Masyarakat Hibah Grup Riset dengan nomor 229/UN27.22/PM.01.01/2023 serta kepada e-Smart dan MA Al Madinah Boyolali atas kerjasama dan sarana prasarana yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S. (2020). *Peran Pemerintah dalam Revolusi Industri 4.0*. Inspektorat Jenderal Kementerian Kelautan Dan Perikanan Indonesia. <https://kkp.go.id/itjen/page/1724-peran-pemerintah-dalam-revolusi-industri-4-0>
- Damar, A. M. (2017). *Ketakutan Robot Akan Ambil Alih Pekerjaan Manusia Itu Salah*. Liputan 6. <https://www.liputan6.com/teknoread/2972874/ketakutan-robot-akan-ambil-alih-pekerjaan-manusia-itu-salah>
- Ramli, R. (2017). *Revolusi Industri 4.0 – Adakah Robot AI Akan Ambil Alih?* <https://otakit.my/revolusi-industri-4-0-adakah-robot-ai-akan-ambil-alih/>
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution* (1st ed.). World Economic Forum.
- Yunos, S., & Din, R. (2019). The Generation Z Readiness for Industrial Revolution 4.0. *Creative Education*, 10(12), 2993–3002.