

## PEMBUATAN PERANGKAT APLIKASI BERBASIS IOT UNTUK MENDUKUNG PROGRAM PENINGKATAN KETERAMPILAN GURU DAN SISWA MAN 1 JEMBER DI ERA INDUSTRI 4.0

Alwan Abdurahman<sup>#1</sup>, Syamsiar Kautsar<sup>\*2</sup>, Syamsul Arifin<sup>3#3</sup>

<sup>#</sup>*Jurusan Manajemen Agribisnis, Politeknik Negeri Jember  
Jalan Mastrip PO BOX 164, Jember*

<sup>1</sup>alwan@polije.ac.id

<sup>\*</sup>*Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember  
Jalan Mastrip PO BOX 164, Jember*

<sup>3</sup>syamsiar\_kautsar@polije.ac.id

<sup>2</sup>sy4v1.arifin@polije.ac.id

### Abstrak

Pada 5 tahun terakhir, mikrokontroler Arduino mulai jamak digunakan oleh penggiat elektronika tanah air, baik di tingkat siswa maupun mahasiswa. Arduino merupakan open source software dan hardware yang ditunjang dengan berbagai macam contoh code yang tersedia gratis di internet. Hal ini memberikan fleksibilitas dalam membuat proyek-proyek elektronika berbasis mikrokontroler. Arduino juga menunjang pengembangan proyek berbasis Internet of Think. Namun, terdapat beberapa kendala yang umum dialami oleh pengguna saat awal belajar. Salah satunya adalah contoh code yang tersedia dalam bahasa Inggris. Hal ini menyebabkan kurangnya pemahaman terhadap contoh code yang diambil dari internet sehingga pengguna mengalami kesulitan untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuat sebuah pelatihan pembuatan aplikasi berbasis Internet of Things di MAN 1 Jember. Pembelajaran akan dikemas dalam bentuk yang mudah dipahami oleh siswa SMA/ sederajat. Perangkat papan elektronik pelatihan dirancang dengan pengkabelan yang minim sehingga memudahkan peserta untuk melakukan konfigurasi berbagai macam devais yang terhubung dengan mikrokontroler Node MCU. Modul pelatihan disusun dalam format bahasa Indonesia yang mudah dipahami. Penjelasan source code juga dilengkapi dengan ilustrasi yang memudahkan peserta untuk memahami alur pemrograman. Dari hasil pelatihan, diharapkan siswa dapat memahami sintaks pada pemrograman Arduino sehingga dapat memudahkan dalam pengembangan proyek-proyek elektronika berbasis IoT secara mandiri. Pemilihan MAN 1 Jember sebagai mitra pengabdian dilandasi oleh komitmen MAN 1 terhadap pembelajaran berbasis keterampilan. Salah satunya adalah program keterampilan elektronika sehingga dapat dilakukan penyesuaian dengan perkembangan industri 4.0.

Kata Kunci— IoT, NodeMCU, Telegram, mikontroler

### I. PENDAHULUAN

Mikrokontroler merupakan sebuah chip yang dapat diprogram berulang-kali dan digunakan sebagai kontroler dari sebuah proses otomatisasi (Pitowarno, 2005). Mikrokontroler dapat diimplementasikan pada berbagai bidang, salah satunya adalah bidang robotdika (Pitowarno, 2006). Pada perkembangannya, berkembang sebuah perangkat mikrokontroler dengan label Arduino. Arduino merupakan sebuah platform perangkat lunak dan perangkat keras mikrokontroler yang bersifat open-source dan mudah digunakan (Kadir, 2014). Perangkat keras berupa papan Arduino Uno, Mega, Pro Mini, dll. Perangkat lunak berupa aplikasi Arduino IDE. Sejak awal dibuat, Arduino didesain untuk dapat digunakan oleh semua kalangan, termasuk orang-orang yang tidak mempunyai latar belakang di bidang elektronika dan pemrograman. Pada perkembangannya, saat ini papan Arduino yang dijual di luar USA diberi merk dagang Genuino. Dengan tipe yang sama, tidak ada perbedaan

spesifikasi rangkaian perangkat keras antara papan Genuino dan Arduino.

Di Indonesia, penggunaan platform Arduino semakin meluas. Bahkan, beberapa sekolah dan perguruan tinggi, menggunakan Arduino sebagai materi pembelajaran pemrograman mikrokontroler. Dengan perkembangan dunia industri 4.0, platform Arduino juga dapat digunakan untuk membuat berbagai perangkat aplikasi berbasis IoT (Internet of Thing). Berbagai tutorial dapat ditemukan secara gratis di internet. Namun, terdapat beberapa kendala yang umum dialami oleh pengguna yang ingin belajar. Salah satunya adalah contoh code yang tersedia dalam bahasa Inggris. Hal ini menyebabkan kurangnya pemahaman terhadap contoh code yang diambil dari internet sehingga pengguna mengalami kesulitan untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuat sebuah pelatihan pembuatan perangkat aplikasi berbasis IoT di MAN 1 Jember. Pembelajaran akan dikemas dalam bentuk yang mudah dipahami oleh

siswa SMA/ sederajat. Perangkat papan elektronik pelatihan dirancang dengan pengkabelan yang minim sehingga memudahkan peserta untuk melakukan konfigurasi berbagai macam devais yang terhubung dengan mikrokontroler. Modul pelatihan disusun dalam format bahasa Indonesia yang mudah dipahami. Pemilihan MAN 1 Jember sebagai mitra pengabdian dilandasi oleh komitmen MAN 1 terhadap pembelajaran berbasis ketrampilan. Dari hasil pelatihan, diharapkan siswa dapat mengembangkan berbagai macam perangkat aplikasi berbasis IoT. Hal ini mendukung salah satu program keterampilan di MAN 1 Jember, yaitu keterampilan elektronika dan mengikuti perkembangan industri 4.0

## II. TARGET DAN LUARAN

### A. Luaran wajib berupa:

- Publikasi media masa
- Prosiding seminar nasional pada Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat 2019 Politeknik Negeri Jember.
- Foto dan video kegiatan

### B. Sedangkan untuk target pencapaian ialah:

- Kemampuan siswa untuk memahami sintaks bahasa pemrograman Arduino secara mendalam.
- Kemampuan siswa untuk mengembangkan proyek-proyek elektronika berbasis mikrokontroler secara mandiri tanpa ketergantungan terhadap contoh program di internet.
- Kemampuan siswa untuk mengembangkan proyek-proyek elektronika berbasis IoT.

## III. METODE PELAKSANAAN

Dalam pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini, telah disusun metode yang akan dilakukan selama proses awal survey dan selama kegiatan berlangsung.

### A. Pengenalan prinsip kerja dan tipe perangkat keras Arduino

Pengenalan prinsip kerja perangkat keras Arduino untuk IoT serta penjelasan berbagai macam tipe perangkat keras Arduino yang tersedia di pasaran Indonesia.

### B. Penjelasan perangkat pembelajaran yang digunakan

Perangkat pembelajaran yang digunakan adalah devais Node MCU. Pada tahap ini peserta pelatihan mendapatkan pengarahan tentang tata cara penggunaan perangkat modul Node MCU dan integrasi dengan sistem cloud.

### C. Pembelajaran menggunakan modul yang telah dibuat

Selanjutnya, dilakukan pembelajaran menggunakan devais Node MCU. Terdapat Pada tahap ini peserta juga dibimbing untuk memahami sintaks bahasa pemrograman Arduino dan alur pembuatan aplikasi berbasis IoT.

### D. Pembimbingan pembuatan proyek pengembangan secara mandiri

Setelah mendapat pemahaman terhadap bahasa pemrograman Arduino, peserta didik dibimbing untuk membuat beberapa proyek elektronika hasil pengembangan materi yang telah dipelajari (Kurniawan, 2009). Pembimbingan dilakukan untuk memastikan proyek yang dirancang dapat diimplementasikan secara real.

### E. Pembuatan proyek pengembangan secara mandiri

Selanjutnya, hasil perancangan direalisasikan secara mandiri. Pembimbingan tetap dilakukan untuk membantu kesulitan-kesulitan yang dialami selama proses pengembangan proyek

### F. Pembahasan hasil

Hasil akhir proyek selanjutnya di-review untuk melihat tingkat keberhasilan realisasi proyek berdasarkan rancangan awal. Tingkat keberashilan realisasi proyek juga menggambarkan tingkat pemahaman siswa selama mengikuti proses pelatihan

## IV. KELAYAKAN PERGURUAN TINGGI

Pengabdian Kepada Masyarakat sebagai bagian dari Tri Dharma Perguruan Tinggi, Politeknik Negeri Jember telah melaksanakan kegiatan pengabdian sesuai dengan bidang pendidikannya, yaitu bidang Agribisnis (produksi, pengolahan, dan pemasaran), Teknologi Informasi dan Bahasa Inggris. Pada dasarnya kegiatan ini ditujukan untuk meningkatkan kompetensi tenaga pengajar (dosen) dalam bidang mata kuliah yang dibinanya, di samping secara langsung juga meningkatkan kualitas lulusan melalui keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan ini. Diharapkan dengan meningkatnya kualitas kompetensi dosen pada mata kuliah yang dibinanya, dapat menambah keakuratan dan keterbaruan materi kuliah yang akan ditransfer kepada mahasiswa dalam proses belajar mengajarnya.

Kegiatan P3M yang telah dilakukan oleh POLIJE diantaranya adalah :

- Pengembangan berbagai jenis dan bentuk Usaha Mikro, Kecil dan Menengah di bidang Agribisnis
- Rancangbangun (Rekayasa) berbagai jenis teknologi tepat guna (proses dan peralatan) dalam bidang budidaya dan pengolahan produk pertanian
- Aplikasi teknologi informasi dalam agribisnis

- Aplikasi Bahasa Inggris dalam mendukung aktivitas agribisnis seperti agrowisata, pemasaran, dan promosi.

Tim pelaksana pengabdian merupakan staf pengajar di Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember. Baik ketua maupun kedua anggota tim pelaksana pengabdian telah menyandang gelar S2 dengan bidang ilmu yang linier dengan gelar keserjanya dibidang yang serumpun yaitu Teknologi Informasi. Jenjang pendidikan dan kompetensi yang dimiliki tim pelaksana pengabdian merupakan modal penting untuk melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat yang diusulkan dan dibantu oleh mahasiswa dari jurusan teknologi informasi. Adapun pembagian tugas dalam kegiatan pengabdian adalah:

- Ketua tim Alwan Abdurahman, S.H, M.M.

Dosen Jurusan Manajemen Agribisnis dengan kepakaran dalam bidang Manajemen. Mengampu mata kuliah Manajemen Pemasaran, Ilmu Sosial Budaya Dasar, Dasar Manajemen, dan Etika Profesi. Penelitian yang telah dilakukan diantaranya Faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan kerja tenaga edukatif Politeknik Negeri Jember. Tugas sebagai ketua tim ialah bertanggung jawab dan mengkoordinir pelaksanaan kegiatan pengabdian ini berjalan sukses sesuai perencanaan dengan kompetensi bidang ilmunya, antara lain memberikan materi, berupaya meningkatkan manajemen dan pelayanan mitra, menyusun laporan, serta melakukan publikasi dan presentasi.

- Anggota tim Syamsiar Kautsar, S.ST., M.T.

Dosen Jurusan Teknologi Informasi dengan kepakaran dalam bidang elektronika. Mengampu mata kuliah Konsep Jaringan Komputer, Administrasi Basis Data, Pengolahan Citra dan Vision, dan Sistem Cerdas. Kegiatan penelitian yang telah dilakukan diantaranya Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik untuk Kendali Pergerakan Lengan Robot Berbasis Kamera RGB-D. Tugas sebagai anggota tim ialah membantu pelaksanaan kegiatan pengabdian ini berjalan lancar sesuai perencanaan dengan kompetensi bidang ilmunya, antara lain memberikan materi pelatihan, pendampingan pembuatan program, membantu penyusunan laporan dan publikasi.

- Anggota Tim, Syamsul Arifin, S.Kom., M.Sc.

Dosen Jurusan Teknik dengan kepakaran dalam mengampu mata kuliah Teknik industri, Sistem Informasi Manajemen, dan kewirausahaan. Kegiatan penelitian yang telah dilakukan diantaranya Penyusunan Kajian Pengelolaan Konservasi DAS Bengawan Solo dalam upaya Pengendalian Banjir. Kegiatan pengabdian yang telah dilakukan diantaranya Pengembangan soft skill dan kewirausahaan.

## V. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Setelah melakukan koordinasi dengan pihak mitra, dilakukan pembuatan kit pembelajaran. Kit pembelajaran IoT menggunakan papan NodeMCU berbasis ESP8266. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman Arduino. Kit pembelajaran dilengkapi sensor api, sensor suhu&kelembapan, buzzer, dan LCD grafis. Gambar 1 merupakan kit pembelajaran yang dibuat oleh tim pengabdian.



Gambar 1. Kit Pembelajaran yang digunakan untuk pelatihan

Selanjutnya, dilakukan pelatihan dengan 4x tatap muka. Pelatihan pertama membahas tentang pengiriman data dari NodeMCU ke aplikasi Telegram melalui jaringan internet. Pada tahap ini, peserta pelatihan diminta untuk membuat akun BOT pada telegram, selanjutnya mengkonfigurasi NodeMCU agar dapat terkoneksi dengan jaringan internet dan mengirim data ke akun BOT sesuai kode API yang diterima.

Pelatihan kedua, peserta pelatihan diajarkan untuk mengakses data sensor DHT11 dan sensor api untuk ditampilkan di LCD grafik. Selain itu, siswa diminta untuk mengembangkan algoritma untuk membuat sebuah prototipe alarm kebakaran. Jika sensor api mendeteksi adanya api, maka NodeMCU akan menyalakan buzzer sebagai peringatan.

Pada pelatihan ketiga, peserta pelatihan diajarkan untuk mengirim data sensor secara periodik ke aplikasi telegram secara periodik. Data sensor suhu dan kelembapan dikirim via pesan Telegram setiap 10 detik. Sedangkan pesan peringatan adanya kebakaran, dikirimkan ketika sensor api mendeteksi adanya api.

Pada pelatihan keempat, peserta pelatihan diajarkan untuk mengkonfigurasi Bot Telegram untuk dapat memberikan pesan sesuai request pengguna. Apabila pengguna mengirimkan pesan untuk permintaan data sensor, maka NodeMCU akan secara otomatis memberi balasan berupa nilai sensor suhu dan kelembapan. Pada akhir sesi, peserta diminta untuk menggabungkan program pembacaan

data sensor dan program peringatan dini kebakaran pada kontroler. Capaian pembelajaran dari kegiatan pengabdian ini ditampilkan pada tabel 1. Adapun kegiatan pelatihan dilakukan oleh tim pengabdian dengan bantuan mahasiswa. Gambar 2 merupakan foto saat kegiatan pelatihan.

TABEL I  
 CAPAIAN PEMBELAJARAN

No	Indikator Capaian	Target
1	- Setting Arduino IDE - Setting Telegram Bot - Koneksi ke hotspot - Pengiriman pesan ke telegram	Tercapai
2	- Akses LCD grafik - Menampilkan data sensor pada LCD - Pengembangan sistem peringatan kebakaran lokal	Tercapai
3	- Mengirimkan data sensor ke Telegram secara periodik - Mengirimkan peringatan ke Telegram jika dideteksi adanya api	Tercapai
4	- Setting Bot untuk menerima pesan dari Telegram - Mengkonfigurasi NodeMCU untuk dapat membalas pesan Telegram secara otomatis	Tercapai
	Latihan: Membuat sistem deteksi kebakaran yang dapat mengirimkan pesan jika dideteksi adanya api. Serta menggabungkan dengan program untuk request data sensor ke BOT Telegram.	Sukses 8/10



Gambar 2. Foto kegiatan pelatihan

## VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengabdian, peserta pelatihan dapat mengikuti kegiatan dengan baik. Materi yang diberikan merupakan *update* teknologi terkini yang dapat diterapkan pada program keahlian di MAN1 Jember. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran, pembuatan karya ilmiah dan beberapa kompetisi antar pelajar. Berdasarkan hasil evaluasi, terdapat 2 kelompok siswa yang tidak berhasil menyelesaikan latihan soal. Hal ini dapat disebabkan oleh kurangnya pemahaman peserta terhadap algoritma pemrograman Arduino – NodeMCU.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Pengabdian kepada masyarakat menyampaikan ucapan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Jember yang telah mendanai proses kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, serta kepada Sekolah MAN 1 Kabupaten Jember yang telah bersedia menjadi mitra dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pitowarno, Endra, 2005, Mikroprosesor dan Interfacing, Yogyakarta: Andi
- [2] Pitowarno, Endra, 2006, ROBOTIKA: Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan, Yogyakarta: Andi.
- [3] Kadir, Abdul, 2014, Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler, Yogyakarta: PT Andi Publisher.
- [4] Kurniawan, Dayat, 2009, ATmega 8 dan Aplikasinya, Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- [5] Andrianto, Heri. 2010. Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C (CodeVisionAVR), Yogyakarta: Informatika.
- [6] Zakaria, Teddy Marcus, dan Agus Prijono. 2007. "Perancangan Antarmuka untuk Interaksi Manusia dan Komputer", Yogyakarta: Informatika.

