

## Peningkatan Kompetensi Embedded Programming pada Guru Komunitas Robotika pada Balai Tekkomdik DIY

Ardy Seto Priambodo<sup>1</sup>, Gilang Nugraha Putu Pratama<sup>2</sup>, Oktaf Agni Dhewa<sup>3</sup>, Arya Sony<sup>\*4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Elektronika, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

\*e-mail: [arya.sony@uny.ac.id](mailto:arya.sony@uny.ac.id)<sup>1</sup>

### Abstrak

*Komunitas Robotika adalah suatu wadah atau komunitas untuk berkumpul, berbagi informasi dan wawasan terbaru kaitannya dengan keahlian robotika. Kegiatan PPM yang telah dilakukan bertujuan untuk meningkatkan keterampilan dan wawasan baik pada perangkat keras sistem tertanam maupun pemrograman. Materi difokuskan dengan tujuan mengenal dan memanfaatkan secara mendalam perangkat IoT ESP32, mulai dari pengenalan alat, konfigurasi, instalasi IDE, pengenalan sensor-aktuator, komunikasi antar perangkat ESP32, hubungan dengan IoT Platform, pemilihan protokol komunikasi sampai pada keamanan perangkat. Kegiatan PPM sukses dilaksanakan dengan dihadiri 24 guru-guru komunitas robotika yang berlokasi di Balai Tekkomdik DIY. Kegiatan berlangsung selama 2 hari yaitu pada tgl 11-12 Juli 2023. Guru-guru komunitas robotika antusias untuk memanfaatkan ESP32 dan diharapkan dapat membawa wawasan baru tersebut ke sekolahnya masing-masing.*

**Kata kunci:** Embedded, ESP32, Guru, IoT, Komunitas, Robotika

### Abstract

*The Robotics Community is a forum or community for gathering, sharing the latest information and insights related to robotics expertise. The PPM activities that have been carried out aim to improve skills and insight in both embedded system hardware and programming. The material is focused with the aim of getting to know and utilize the ESP32 IoT device in depth, starting from tool introduction, configuration, IDE installation, sensor-actuator introduction, communication between ESP32 devices, connection with the IoT Platform, communication protocol selection to device security. PPM activities were successfully carried out in the presence of 24 robotics community teachers located at the DIY Tekkomdik Hall. The activity will last for 2 days, namely on 11-12 July 2023. Robotics community teachers are enthusiastic about utilizing ESP32 and are expected to be able to bring these new insights to their respective schools.*

**Keywords:** Community, Embedded, ESP32, IoT, Robotics, Teacher

## 1. PENDAHULUAN

Balai Teknologi Komunikasi Pendidikan (Balai Tekkomdik) merupakan sebuah lembaga yang memiliki misi untuk meningkatkan kualitas pendidikan melalui pemanfaatan teknologi komunikasi. Salah satu program unggulan yang dimiliki oleh Balai Tekkomdik adalah pelatihan untuk guru-guru yang tergabung dalam komunitas robotika. Dalam rangka mendukung program ini, kami melakukan pengabdian masyarakat dengan judul "Peningkatan Kompetensi Embedded Programming pada Guru-Guru Komunitas Robotika pada Balai Tekkomdik DIY untuk Aplikasi IoT".

Dalam melakukan analisis situasi, kami menemukan bahwa banyak guru di komunitas robotika pada Balai Tekkomdik DIY mengalami kesulitan dalam memahami dan mengaplikasikan teknologi embedded programming, khususnya pada aplikasi Internet of Things (IoT). Padahal, teknologi ini sangat penting dalam pengembangan robotika yang lebih canggih dan terintegrasi dengan jaringan internet. Selain itu, kami juga menemukan bahwa Balai Tekkomdik DIY memiliki kendala dalam memberikan pelatihan yang efektif dan efisien. Hal ini disebabkan oleh kurangnya tenaga pengajar yang memiliki kompetensi dalam teknologi embedded programming dan IoT. Oleh karena itu, permasalahan prioritas yang akan kami tangani dalam program pengabdian ini adalah peningkatan kompetensi embedded programming pada guru-guru komunitas robotika pada Balai Tekkomdik DIY untuk aplikasi IoT dan peningkatan kapasitas Balai Tekkomdik DIY dalam memberikan pelatihan yang efektif dan efisien pada bidang tersebut.

Kegiatan ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan kurangnya pengetahuan dan keterampilan terkait pemrograman sistem tertanam pada guru yang tergabung pada komunitas robotika di bawah Balai Teknologi Komunikasi Pendidikan, yang berdampak pada kurangnya daya saing daerah dalam bidang teknologi dan inovasi. Solusi yang ditawarkan melalui program pengabdian kepada masyarakat ini adalah melalui tiga tindakan strategis, yaitu pelatihan/workshop, pembuatan materi ajar, dan mentoring dan bimbingan.

Solusi pertama adalah pelatihan/workshop terkait pemrograman sistem tertanam dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pemrograman sistem tertanam pada guru dan siswa sekolah menengah. Dalam kegiatan ini, materi yang disampaikan mencakup pengenalan ESP32, instalasi perangkat lunak, konfigurasi ESP32, pemrograman dasar ESP32, sensor dan aktuator, komunikasi data pada aplikasi IoT, pembuatan aplikasi IoT, dan pengujian serta debugging aplikasi IoT.

Solusi kedua adalah pembuatan materi ajar yang dapat digunakan oleh guru dalam aktivitas mengajar di sekolah. Materi ajar terdiri dari pengenalan ESP32, instalasi perangkat lunak, konfigurasi ESP32, pemrograman dasar ESP32, sensor dan aktuator, komunikasi data pada aplikasi IoT, pembuatan aplikasi IoT, dan pengujian serta debugging aplikasi IoT. Solusi ketiga adalah mentoring dan bimbingan kepada peserta dalam pengembangan proyek dan penerapan pemrograman sistem tertanam dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan yang diusulkan akan melibatkan empat dosen sebagai mentor dan lima orang mahasiswa sebagai asisten. Kegiatan ini direncanakan untuk dilaksanakan selama lima bulan dan melibatkan dua puluh guru sebagai peserta. Target luaran dari kegiatan ini adalah: (1) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pemrograman sistem tertanam pada guru dan siswa sekolah menengah, (2) meningkatkan penerapan pemrograman sistem tertanam dalam kehidupan sehari-hari, (3) meningkatkan kemampuan guru dalam mengembangkan materi ajar, dan (4) meningkatkan kemampuan siswa dalam membuat proyek aplikasi IoT.

Kegiatan diusulkan akan dilaksanakan melalui beberapa tahap, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan meliputi pengumpulan data, penyusunan materi ajar, persiapan ruang dan peralatan, dan rekrutmen peserta. Tahap pelaksanaan mencakup pelatihan/workshop, pembuatan materi ajar, dan mentoring dan bimbingan. Tahap evaluasi meliputi evaluasi akhir dari kegiatan dan evaluasi keberlanjutan. Evaluasi akan dilakukan melalui pengukuran hasil belajar peserta, penilaian kinerja peserta dalam membuat proyek aplikasi IoT, serta penilaian terhadap efektivitas materi ajar dan metode pelaksanaan yang dilakukan.

## 2. METODE

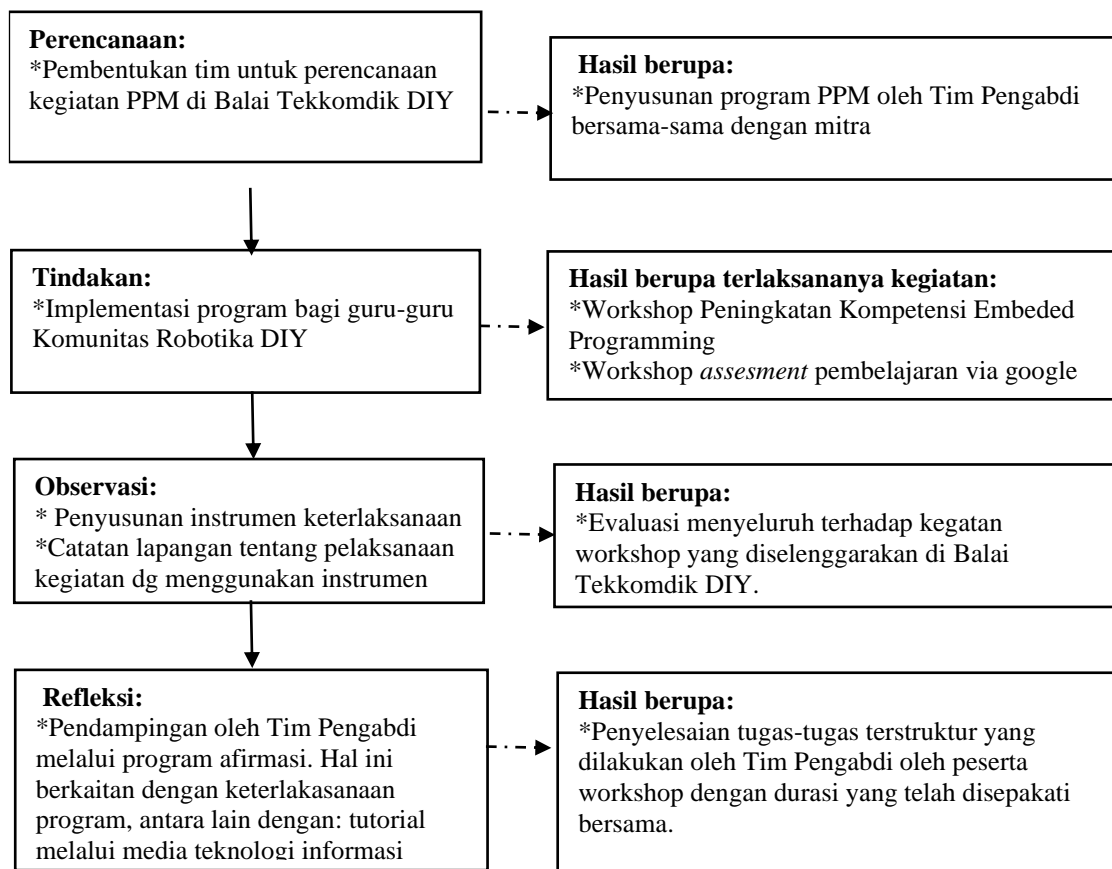
Mekanisme pelaksanaan kegiatan PkM ini dilakukan dengan mengadopsi langkah-langkah *action research* yang terdiri dari 4 (empat) tahapan, yaitu: perencanaan, tindakan, observasi dan evaluasi, serta refleksi. Secara garis besar skema kegiatan PkM ditunjukkan pada gambar 1.

*Action research* dapat digambarkan sebagai sekumpulan metodologi penelitian yang melakukan tindakan dan penelitian pada saat bersamaan. Dalam sebagian besar bentuknya, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan proses reiterasi berulang yang bergantian antara tindakan dan refleksi kritis. Dikatakan refleksi kritis karena pada siklus selanjutnya metode terus menerus disempurnakan berdasarkan pemahaman yang diperoleh pada siklus sebelumnya. Oleh karena itu, hal ini merupakan proses yang muncul seiring dengan meningkatnya pemahaman.

Dalam sebagian besar bentuknya, pendekatan ini bersifat partisipatif dan diantara alasan-alasan lainnya, perubahan biasanya lebih mudah dicapai bila mereka yang terkena dampak perubahan dilibatkan, penelitian jenis ini umumnya bersifat kualitatif.

Evaluasi merupakan kegiatan yang terstruktur dan komprehensif dari setiap aktivitas yang telah dilakukan. Oleh karena itu evaluasi yang dilaksanakan menggunakan evaluasi dengan model Go dan No Go. Artinya, setiap peserta akan dievaluasi pada sub item kegiatan dengan

mengacu pada pola Pedoman Acuan Patokan (PAP). Oleh karena itu peserta yang dinyatakan Go akan mendapatkan sertifikat pelatihan dengan skor penilaian pada masing-masing item kegiatan yang berkaitan dengan penguasaan materi pelatihan. Sebaliknya peserta yang dinyatakan No Go akan mendapatkan surat keterangan pernah mengikuti kegiatan PPM FV UNY.



Gambar 1. Skema kegiatan PPM

Khalayak sasaran dalam kegiatan ini adalah guru-guru komunitas Robotika se DIY yang memerlukan peningkatan kompetensi profesional, melalui: pemanfaatan IoT dalam proses pembelajaran. Partisipasi dari khalayak sasaran berupa kebersediaan untuk mengikuti kegiatan PPM secara optimal, hal ini diperlukan dalam rangka untuk menuju peningkatan kompetensi profesional.

Keterkaitan program kegiatan PPM Fakultas Teknik UNY dengan khalayak sasaran merupakan kegiatan yang bersifat “simbiosis mutualisme”, antara Tim Pengabdi dengan warga komunitas. Tim pengabdi dapat menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dalam hasil-hasil kajian akademik ke dalam bentuk penguatan kompetensi kepada para guru. Sehingga dengan penguatan kompetensi profesional dari tim pengabdi, diharapkan dapat digunakan oleh khalayak sasaran sebagai bahan tambahan dalam proses dan inovasi pembelajaran di sekolah. Disamping itu, dalam jangka menengah dapat digunakan sebagai bekal dalam menghadapi sertifikasi profesi guru. Dengan demikian kegiatan PPM ini akan terjadi multiplier effect bagi khalayak sasaran.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan untuk guru-guru komunitas robotika se-DIY dilakukan sesuai dengan rencana yang sudah dibuat dan berlangsung selama 2 hari yaitu pada tanggal 11-12 Juli 2023. Peserta sangat antusias ditandai dengan hasil rekap kehadiran penuh untuk 2 sesi pelatihan.



Gambar 2. Guru-Guru Komunitas Robotika dan Dosen UNY

Mayoritas guru dalam komunitas Robotika memiliki latar belakang pengetahuan elektronik, sehingga proses pembelajaran tidak terkendala apapun. Namun ada beberapa guru yang kurang antusias dikarenakan kurang memiliki pengetahuan terkait ESP32 dan hanya mengikutinya bersama dengan kelompok.

Pada hari pertama Pak Oktaf dan Pak Gilang memberikan materi awalan dari pelatihan, yaitu terkait dengan pengenalan IoT dan perangkat sekaligus sensornya. Pelatihan dilanjutkan sampai komunikasi antar perangkat ESP32 dan berjalan sukses.



Gambar 3. Pak Oktaf dan Pak Gilang memberikan materi hari pertama

Pada hari kedua Pak Arya dan Pak Ardy memberikan materi lanjutan berupa koneksi perangkat ke Platform IoT dan dilanjutkan materi Protokol komunikasi dan tips-tips dalam pembuatan sistem IoT.



Gambar 4. Pak Arya dan Pak Ardy memberikan materi hari kedua

Kegiatan pelatihan berjalan dengan sangat padat karena materi yang cukup banyak dan peserta juga dituntut langsung praktik menggunakan alat yang disediakan. Kendala banyak dialami pada awal kegiatan karena tidak semua peserta terbiasa menggunakan perangkat ESP32. Peserta mulai terbiasa pada bagian pertengahan kegiatan dan modul dapat diselesaikan semua dengan baik.

Walaupun kegiatan berjalan dengan baik dan semua materi telah disampaikan oleh dosen, namun jalannya pelatihan dapat dikategorikan cukup cepat karena banyaknya materi dan terbatasnya jam praktik. Namun yang paling utama adalah peserta sangat antusias dengan pelatihan yang diberikan dan diharapkan dapat membuat/merancang alatnya sendiri atau bahkan mengajarkannya di sekolah tempat mereka bekerja.



Tabel 1. Faktor pendukung dan penghambat kegiatan

No	Faktor Pendukung	Faktor Penghambat
1.	Antusiasnya guru-guru dalam mendapatkan ilmu tambahan dari universitas.	Beberapa guru yang benar-benar baru pada topik IoT membutuhkan waktu lebih untuk dapat meresapi pengetahuan tersebut.
2.	Mayoritas guru memiliki alat komunikasi dan laptop/komputer untuk tercapainya kegiatan pelatihan.	Keterbatasan waktu.
3.	Beberapa dari guru sudah memiliki dasar pengetahuan tentang kecerdasan buatan, sehingga tidak terlalu sulit dalam penyampaian di kelas karena sesama anggota saling memberikan penjelasan yang lebih mudah dalam bahasa keseharian.	-

#### 4. KESIMPULAN

Kegiatan berjalan sesuai dengan rencana yaitu 2 hari dan terlaksana pada tanggal 11-12 Juli 2023. Kegiatan peningkatan kompetensi embedded programming pada guru-guru komunitas robotika pada Balai Tekkomdik DIY untuk aplikasi IoT berjalan dengan baik dan diikuti oleh seluruh peserta. Selanjutnya, untuk bisa mengetahui dampak pelatihan, maka diperlukan kegiatan susulan atau pelatihan lanjutan untuk mendalami materi yang telah disampaikan dan dapat mengetahui dampak terhadap pelatihan yang telah dijalankan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Univeristas Negeri sebagai pemberi dana atas berjalannya kegiatan pengabdian kami.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Ardiansyah and A. Wahyono, "Pengembangan Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Ruangan Menggunakan Sensor DHT11 dan Mikrokontroler ESP32," *Jurnal Komputasi*, vol. 7, no. 1, pp. 1-10, 2019.
- [2] P. Carr and S. Kemmis, *Becoming critical: Knowing through action research*, Falmer Press, 1986.
- [2] D. P. D. K. P. J. Timur, *Statistik Sekolah Menengah Pertama Provinsi Jawa Timur Tahun Pelajaran 2020/2021*. Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Timur, 2021.
- [3] G. M. Gikaru and J. Wang, "IoT application using ESP32 and Blynk mobile app", *2021 11th International Conference on Electronics and Communication Systems (ICECS)*, pp. 19-23, 2021.
- [4] S. Kusumawati, and A. Hidayatulloh, "Implementasi Pengendalian Peralatan Elektronik pada Pintu Ruangan Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan ESP32," *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SeTInK)*, 17-22, 2019.
- [5] D. A. Pratama and M. H. Purnomo, "Pemrograman dan Aplikasi ESP32 sebagai Sistem Kontrol pada Greenhouse Berbasis IoT," *Prosiding SNASTI (Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi)*, 3(1), 253-258, 2018.
- [6] Sujarwata and H. Hidayat, "Internet of Things (IoT) dengan Mikrokontroler ESP32," *Cendekia: Jurnal Kependidikan dan Kemasyarakatan*, vol. 17, no. 1, pp. 45-52, 2019.
- [7] R. Yandri, and Rosfian, "Pengembangan Sistem Pemantauan Suhu Ruangan Berbasis IoT

- Menggunakan Sensor DS18B20 dan ESP32," *Jurnal EduTeknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 40-47, 2018.
- [8] Tim LPPM UNY, *Panduan PPM Kelompok Dosen Tahun 2021*, Yogyakarta:m LPPM Universitas Negeri Yogyakarta, 2021.