**SEJAGAT : Jurnal Pengabdian Masyarakat**
P3M Politeknik Negeri Jember
Vol. 2, No. 3, Desember 2025, hlm. 117 - 125

# Peningkatan Kapasitas Tefa Engineering Creative Corner (ECC) melalui Pelatihan dan Komersialisasi Produk Smart Robotik Kit di Desa Badean

**Fendik Eko Purnomo [1], Ahmad Rofi'i [2*], Nurul Zainal Fanani[3] , Tunjung Genarsih[4], Mochamad Irwan Nari[5], Nuzula Afianah[6], Sihmaulana Dwianto[7], Salsabila Liandra Putri[8], Ardianto Syaifur Rohman[9], Faisal Lutfi Afriansyah[10]**

[1,2,3,4,5,6,7,8,9] Department of Mechatronics Engineering Technology, Politeknik Negeri Jember
[10] Department of Information Technology, Politeknik Negeri Jember

**Keywords:**

Smart robotic kit
STEM
Mikrokontroler

**ABSTRACT**

*Smart Robotic Kit is present as an educational solution that is able to integrate various aspects of STEM in an interactive and fun way. By using robots as a learning medium, students can understand the concepts of physics, programming logic, and control systems in a more concrete and meaningful way. TEFA Engineering Creative Corner (ECC) Engineering Department of Jember State Polytechnic is a potential unit that has developed an innovative product in the form of Smart Robotic Kit. This product is designed as a modular device based on microcontrollers and sensors, which is easy to use for basic to intermediate level training. Although the development of this tool has been carried out through previous research, the utilization and down streaming of the product is still limited due to the lack of standard training modules and structured promotional strategies. This has an impact on the low level of product adoption by partner schools or other educational communities. Problems experienced by partners include; there has been no development of effective training modules that are in accordance with the needs of STEM learning for the use of Smart Robotic Kit in the TEFA ECC environment in Badean village, has not been confirmed in improving students' skills and understanding in the field of robotics and technology through Smart Robot Kit-based training activities and there is no promotion and commercialization strategy for Smart Robotic Kit products so that they can be widely accepted by schools in Badean village. The solutions provided to partners include; designing effective training modules according to the needs of STEM learning for the use of Smart Robotic Kit in the TEFA ECC environment. Benefits that can Provide access to STEM learning based on direct practice using robotics technology, increase interest in learning and understanding of applied science-engineering concepts, Increase capacity as a center for training and technology innovation, and strengthen the role as a liaison between vocational education and industry, Encourage down streaming of lecturers' research results in the form of ready-to-use products that support technology-based learning and provide educational technology solutions that can be accessed for independent training, workshops, or other non-formal educational activities. Based on the activities that have been carried out, it shows that there has been an increase in interest from partners to know and understand about smart robotic kits as shown through questionnaires and partner interview results. Another thing that is apparent is the increasing participation of partners in implementing directly in an environment that supports economic and social aspects*

**Kata Kunci:**

Smart robotic kit
STEM
Mikrokontroler

**ABSTRAK**

Smart Robotic Kit hadir sebagai solusi edukatif yang mampu mengintegrasikan berbagai aspek STEM secara interaktif dan menyenangkan. Dengan menggunakan robot sebagai media pembelajaran, siswa dapat memahami konsep-konsep fisika, logika pemrograman, dan sistem kontrol dengan cara yang lebih konkret dan bermakna.TEFA Engineering Creative Corner (ECC) Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember merupakan unit potensial yang telah mengembangkan produk inovatif berupa Smart Robotic Kit. Produk ini dirancang sebagai perangkat modular berbasis mikrokontroler dan sensor, yang mudah digunakan untuk pelatihan tingkat dasar hingga menengah. Meskipun pengembangan alat ini telah berjalan melalui riset sebelumnya, pemanfaatan dan hilirisasi produk tersebut masih terbatas karena belum adanya modul pelatihan standar serta strategi promosi yang terstruktur. Hal ini berdampak pada rendahnya tingkat adopsi produk oleh sekolah-sekolah mitra atau komunitas pendidikan lainnya. Permasalahan yang dialami oleh mitra antara lain; belum ada pengembangan modul pelatihan yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran STEM untuk penggunaan Smart Robotic Kit di lingkungan TEFA ECC di desa Badean, belum konfermasi dalam meningkatkan keterampilan dan pemahaman pelajar dalam bidang robotika dan teknologi melalui kegiatan pelatihan berbasis Smart Robot Kit dan belum adanya strategi promosi dan komersialisasi produk Smart Robotic Kit agar dapat diterima secara luas oleh sekolah-sekolah di desa Badean. Solusi yang diberikan pada mitra antara lain; didesain modul pelatihan yang efektif sesuai dengan kebutuhan pembelajaran STEM untuk penggunaan Smart Robotic Kit di lingkungan TEFA ECC. Manfaat yang dapat Memberikan akses terhadap pembelajaran STEM berbasis praktik langsung menggunakan teknologi robotika, meningkatkan minat belajar dan pemahaman konsep sains-teknik secara aplikatif, Meningkatkan kapasitas sebagai pusat pelatihan dan inovasi teknologi, serta memperkuat peran sebagai penghubung antara pendidikan vokasi dan industri, Mendorong hilirisasi hasil riset dosen dalam bentuk produk siap pakai yang mendukung pembelajaran berbasis teknologi dan menyediakan solusi teknologi edukatif yang dapat diakses untuk pelatihan mandiri, workshop, atau kegiatan pendidikan nonformal lainnya. Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan minat dari mitra untuk mengetahui dan memahami tentang smart robotic kit dengan ditunjukkan melalui angket dan hasil wawancara mitra. Hal lain yang nampak adalah dengan semakin tingginya keikutsertaan mitra dalam menerapkan langsung pada lingkungan yang mendukung secara perekonomian dan sosial.

**Korespondensi Penulis (*) :**

Ahmad Rofi'i
Alifiasi, Politeknik Negeri Jember
Telepon : +6281336512142
Email: rofii@polije.ac.id

**Submitted : 16-12-2025; Accepted : 29-12-2025; Published : 31-12-2025**

***Copyright** (c) 2024 by Author (s). This article is distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0)*

## 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan literasi STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) bagi pelajar semakin krusial di era digital. Pendidikan STEM tidak hanya mendorong pemahaman teori, tetapi juga praktik langsung dan pemecahan masalah nyata melalui pendekatan interdisipliner. Namun, banyak pelajar masih menghadapi kesulitan dalam mengakses pembelajaran STEM secara aplikatif dan menarik [1] [2] . Dalam konteks ini, Smart Robotic Kit hadir sebagai solusi edukatif yang mampu mengintegrasikan berbagai aspek STEM secara interaktif dan menyenangkan. Dengan menggunakan robot sebagai media pembelajaran, siswa dapat memahami konsep-konsep

fisika, logika pemrograman, dan sistem kontrol dengan cara yang lebih konkret dan bermakna [3]. TEFA Engineering Creative Corner (ECC) Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember merupakan unit potensial yang telah mengembangkan produk inovatif berupa Smart Robotic Kit. Produk ini dirancang sebagai perangkat modular berbasis mikrokontroler dan sensor, yang mudah digunakan untuk pelatihan tingkat dasar hingga menengah. Meskipun pengembangan alat ini telah berjalan melalui riset sebelumnya, pemanfaatan dan hilirisasi produk tersebut masih terbatas karena belum adanya modul pelatihan standar serta strategi promosi yang terstruktur. Hal ini berdampak pada rendahnya tingkat adopsi produk oleh sekolah-sekolah mitra atau komunitas pendidikan lainnya. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, dilakukan Upaya peningkatan kapasitas TEFA ECC melalui penyusunan handout pelatihan berbasis kompetensi, penyelenggaraan pelatihan robotika berbasis Smart Robotic Kit untuk pelajar, serta penyusunan materi promosi produk seperti brosur, video, dan katalog digital. Pendekatan ini tidak hanya akan memperluas akses pembelajaran STEM berbasis praktik, tetapi juga mendorong terciptanya ekosistem inovasi dan kewirausahaan teknologi di lingkungan pendidikan vokasi [4] [5]. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya mendorong TEFA menjadi pusat pelatihan robotika dan inkubasi produk teknologi, tetapi juga memberikan kontribusi nyata dalam mempersiapkan pelajar agar lebih siap menghadapi tantangan era digital. Pelibatan pelajar dan guru dalam pelatihan diharapkan dapat memupuk keterampilan abad 21 seperti berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas, dan literasi teknologi yang sangat dibutuhkan di dunia kerja masa depan [6] [7].

Permasalahan yang menjadi fokus kajian adalah bagaimana meningkatkan keterampilan dan pemahaman pelajar dalam bidang robotika dan teknologi melalui kegiatan pelatihan berbasis Smart Robotic Kit dan mengembangkan modul pelatihan yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran STEM untuk penggunaan Smart Robotic Kit melalui kapasitas TEFA Engineering Creative Corner (ECC).

Tujuan kegiatan pengabdian adalah untuk menyelenggarakan kegiatan pelatihan robotika bagi pelajar dan mitra pendidikan, guna meningkatkan keterampilan praktis dan literasi teknologi robot dan meningkatkan kapasitas TEFA Engineering Creative Corner sebagai pusat pelatihan berbasis teknologi melalui komersialisasi produk Smart Robotic Kit kepada sekolah, komunitas pendidikan, dan masyarakat umum.

## 2. METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilakukan secara sistematis dalam beberapa tahapan utama yang melibatkan perencanaan teknis, produksi materi, pelatihan, dan promosi. Kegiatan ini difokuskan untuk mendukung TEFA ECC sebagai pusat pelatihan dan inkubasi produk teknologi edukatif, dengan memanfaatkan *Smart Robotic Kit* sebagai sarana utama pelatihan.




Gambar 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan

Metode pengabdian masyarakat dilakukan dengan beberapa tahapan, antara lain; survey mitra, analisis kebutuhan, rancangan kegiatan, rancangan kegiatan, monitoring dan evaluasi serta pendampingan dan pelatihan.

**A. Survey Mitra**

Tahapan ini dimulai dari kegiatan analisis situasi pada mitra. Selanjutnya tim pengusul melakukan survey mitra melalui wawancara, observasi dan diskusi untuk mengetahui kondisi dan situasi mitra secara mendalam. Berdasarkan hasil diskusi tersebut, tim pengusul memperolah berbagai informasi terkait dengan permasalahan dan potensi yang dapat dikembangkan. Setelah terjadi persamaan persepsi, tim pengabdian dan mitra kemudian membuat kesepakatan dan kerjasama. Hasil survey selanjutnya menjadi dasar dalam menganalisi permasalahan pada mitra tersebut. Proses yang dilakukan untuk mendukung kegiatan ini selanjutnya adalah melalukan berbagai kajian literature dan informasi berkaitan dengan rangkaian kegiatan pengadian guna menyusun modul pelatihan dari masing-masing tahapan kegiatan.

**B. Analisis Kebutuhan**

Analisis kebutuhan merupakan tahapan yang sangat penting dalam merumuskan permasalahan dan kebutuhan mitra. Analisis kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan, menganalisis dan mengevaluasi permasalahan yang ada, kendala, hambatan, kesulitan, kebutuhan yang dimiliki oleh mitra untuk selanjutnya diusulkan solusi.

**C. Rancangan Kegiatan**

Kegiatan yang dilakukan pada rancangan kegiatan antara lain;

1) Menyusun desain rancangan Smart Robotic Kit, materi pengenalan dasar robotika, serta latihan- latihan berbasis proyek (project-based learning)
2) Kalibrasi unit-unit Smart Robotic Kit yang akan digunakan untuk pelatihan.
3) Pelatihan dilakukan oleh instruktur, teknisi, dan mahasiswa pendamping di lingkungan TEFA ECC agar mereka siap menjadi pelatih atau fasilitator dalam kegiatan pelatihan robotika di Desa Badean Kabupaten Jember.

**D. Pendampingan dan Pelatihan**

Pendampingan pemanfaatan teknologi bertujuan untuk mengarahkan mitra dan mengedukasi tentang TEFA ECC yang kompeten dalam menggunakan dan menjelaskan Smart Robotic Kit.

**E. Monitoring dan Evaluasi**

Kegiatan monitoring secara berkala dilakukan untuk mengatahui perkembangan dari mitra dalam menjalankan teknologi yang diberikan sekaligus mengetahui berbagi masalah yang ditemukan sehingga dapat diselesaikan dengan sesegera mungkin. Hasil monitoring selanjutnya dievaluasi untuk tindak lanjut yang akan direncanakan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan dimulai dengan kegiatan analisis situasi pada mitra. Selanjutnya tim pengusul melakukan survey mitra melalui wawancara, observasi dan diskusi untuk mengetahui kondisi dan situasi mitra secara mendalam.



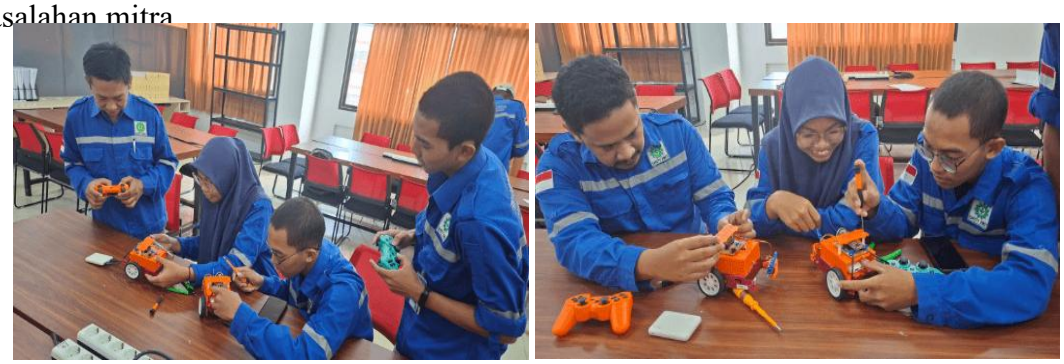
Gambar 2. Diskusi bersama mitra

Berdasarkan hasil diskusi tersebut, tim pengusul memperolah berbagai informasi terkait dengan permasalahan dan potensi yang dapat dikembangkan di desa Badean yang dapat dilakukan dan diberikan solusi melalui Kapasitas dan fungsi Tefa Engeenering Creative Corner (ECC). Setelah terjadi persamaan persepsi, tim pengabdian dan mitra kemudian membuat kesepakatan dan kerjasama. Hasil survey selanjutnya menjadi dasar dalam menganalisis permasalahan pada mitra tersebut. Proses yang dilakukan untuk mendukung kegiatan ini selanjutnya adalah melakukan berbagai kajian literature dan informasi berkaitan dengan rangkaian kegiatan pengadian guna menyusun modul pelatihan dari masing-masing tahapan kegiatan.

Tahapan selanjutnya adalah analisis kebutuhan merupakan tahapan yang sangat penting dalam merumuskan permasalahan dan kebutuhan mitra. Analisis kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan, menganalisis dan mengevaluasi permasalahan yang ada, kendala, hambatan, kesulitan, kebutuhan yang dimiliki oleh mitra untuk selanjutnya diusulkan solusi. Adapun hasil wawancara dan observasi yang dilakukan telah ditemukan beberapa kesepakatan antara lain;

1) Mitra mengharapkan ada transfer pengetahuan dan ilmu mengenai perkembangan pengetahuan dan teknologi terutama dalam bidang robotika yang saat ini menjadi kajian di kalangan pelajar dan gen Z
2) Mitra mengharapkan ada pelatihan khusus pada pelajar di Desa Badean agar mengetahui langsung fungsi dan kemanfaatan dari Smart Robotic Kit
3) Ada komitmen bersama mitra dan Tefa Engeenering Creative Corner (ECC) sekaligus tim pengabdian untuk memberikan ruang dan fasilitas dalam proses pembelajaran dan pelatihan yang representatif

Tahap rancangan kegiatan meliputi perancangan kegiatan ini difokuskan untuk mendukung TEFA ECC sebagai pusat pelatihan dan inkubasi produk teknologi edukatif, dengan memanfaatkan *Smart Robotic Kit* sebagai sarana utama pelatihan. Pembuatan rancangan kegiatan bertujuan untuk pemecahan masalah melalui solusi-solusi yang dirancang terhadap permasalahan mitra



Gambar 3. Desain Rancangan Smart Robotic Kit



Gambar 4. Kalibrasi Robot Kit

Kegiatan selanjutnya adalah pelatihan dilakukan oleh instruktur, teknisi, dan mahasiswa pendamping di lingkungan TEFA ECC agar mereka siap menjadi pelatih atau fasilitator dalam kegiatan pelatihan robotika di Desa Badean Kabupaten Jember. Praktik langsung dilakukan menggunakan unit-unit Smart Robotic Kit yang telah dikalibrasi.



Gambar 5. Kegiatan pelatihan



Gambar 6. Demontrasi sistem navigasi Smart Robotic Kit

Tahap selanjutnya adalah dengan memberikan produk Smart Robotic Kit pada mitra yaitu desa Badean Kabupaten Jember yang akan difungsikan oleh kalangan pelajar sebagai sumber belajar pembelajaran robotika. Produk diterima langsung oleh kepala desa Badean Kabupaten Jember disaksikan oleh Kepala Sekolah, perangkat desa dan siswa yang hadir.




Gambar 7. Pemberian Smart Robotic Kit pada Desa Badean

Pada tahapan monitoring, evaluasi dan tindak lanjut, tim bersama Tefa Engeenering Creative Corner dan Desa Badean melakukan evalausi atas kegiatan yang telah dilakukan.



Gambar 8. Evaluasi dan monitoring tim dengan Desa Badean

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan tim pengabdian dengan perangkat Desa Badean dengan berlandaskan pada hasil kajian yang dilakukan diperoleh hasil evaluasi antara lain:

a) Pelaksanaan pengenalan dan pelatihan yang dilakukan mengenai robotika di Desa Badean sangat membantu desa dalam merealisasikan program desa mengenai pengembangan sumber daya manusia dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
b) Perangkat desa Badean sangat berterima kasih pada tim pengabdian yang telah membantu dalam pelaksanaan program pengenalan dan pelatihan robotika pada kelompok yang menjadi perwakilan desa melalui sekolah.
c) Minat peserta pengenalan dan pelatihan robotika mengalami peningkatan signifikan dari sebelum dan sesudah mengenal smart robotika.

| NO | Indikator Evaluasi | Respon | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Belum | % | Sudah | % |
| 1 | Apakah Anda sudah mengetahui tentang smart robotika | 15 | 75 | 5 | 25 |
| 2 | Apakah Anda sudah pernah mengoperasikan smart robotika | 20 | 100 | 0 | 0 |
| 3 | Apakah Anda berminat untuk belajar smart robotika | 17 | 85 | 3 | 15 |
| 4 | Apakah Anda akan menggunakan smart robotika setelah ada mengetahui | 16 | 80 | 4 | 20 |
| 5 | Apakah Anda merasa kesulitan dalam mempelajari smart robotika | 16 | 80 | 4 | 20 |

Gambar 9. Hasil kuisoner sebelum pelatihan

| NO | Indikator Evaluasi | Respon | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Belum | % | Sudah | % |
| 1 | Apakah Anda sudah mengetahui tentang smart robotika | 1 | 5 | 19 | 95 |
| 2 | Apakah Anda sudah pernah mengoperasikan smart robotika | 0 | 0 | 20 | 100 |
| 3 | Apakah Anda berminat untuk belajar smart robotika | 2 | 10 | 18 | 90 |
| 4 | Apakah Anda akan menggunakan smart robotika setelah ada mengetahui | 1 | 5 | 19 | 95 |
| 5 | Apakah Anda merasa kesulitan dalam mempelajari smart robotika | 1 | 5 | 19 | 95 |

Gambar 10. Hasil kuisoner setelah pelatihan

## 4. KESIMPULAN

Kegiatan Pelatihan dilakukan oleh instruktur, teknisi, dan mahasiswa pendamping di lingkungan TEFA ECC agar mereka siap menjadi pelatih atau fasilitator dalam kegiatan pelatihan robotika di Desa Badean Kabupaten Jember. Materi pelatihan mencakup pengenalan struktur Smart Robotic Kit, dan simulasi skenario navigasi atau fungsi otomatisasi sederhana. Praktik langsung dilakukan menggunakan unit-unit Smart Robotic Kit yang telah dikalibrasi. Dengan memberikan produk Smart Robotic Kit pada mitra yaitu desa Badean Kabupaten Jember yang akan difungsikan oleh kalangan pelajar sebagai sumber belajar pembelajaran robotika.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dari penulis kepada berbagai pihak yang membantu proses kegiatan pengabdian. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (PPPM) Politeknik Negeri Jember, Tefa Engeenering Creative Corner (ECC) dan desa Badean Kabupaten Jember atas bantuan dan motivasi hingga terselesaikannya kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pendanaan PNBP 2025.

**REFERENSI**

[1] Aydin Sipahioglua, Ahmet Yazicib, Osman Parlaktunab, Ugur Gure "Real- time tour construction for a Mobile Robot in a Dynamic Environment", Osmangazi University pp 289-295, springer, Robotics and Autonomous System, Elsevier 2008.

[2] B. Jang, M. Kim, G. Harerimana and J. W. Kim, "Q-Learning Algorithms: A Comprehensive Classification and Applications," in IEEE Access, vol. 7, pp. 133653-133667, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2941229.

[3] Chunlin chen, han-xiong li and Daoyi Dong, "Hybrid control for Robot Navigation a Hierarchical Q Learning Algorithm", IEEE Robotics and Automation, June 2008

[4] David Goddeau and Joelle Pineau, "Fast Reinforcement Learning of Dialog Strategies ", Compaq Computer Corporation, Cambridge Research Laboratory, Cambridge, United States, 2000

[5] Hong-Yan Wu, Shu-Hua Liu, Jie Liu "A New Navigation Method Based on Reinforcement Learning" Proceedings of the Seventh International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Kunming, pp. 1-38. 2008

[6] Leslie Pack Kaelbling, Michael L. Littman, Brown University, USA, Andrew 2020

[7] W. Moore Smith, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA, "Reinforcement Learning: A Survey", Journal of Artificial Intelligence Research 4 pp. 237-285 2021