



Peningkatan Literasi Teknologi Sistem Tertanam dan *Internet of Things* untuk Aplikasi Kendali Cerdas pada Mahasiswa

Enhancing Embedded Systems and Internet of Things Literacy for Smart Control Applications Among Students

Deden Komaludin¹, Dhoni Setyanto^{2*}

¹Fakultas Teknik, Universitas Subang, Subang, Indonesia

² Fakultas Komunikasi dan Informasi, Universitas Garut, Jawa Barat, Indonesia

Email: dedenkomaludin@gmail.com¹, dhonisetyanto@uniga.ac.id^{2*}

*Penulis Korespondensi: dhonisetyanto@uniga.ac.id

Riwayat artikel:

Naskah Masuk: 26 Desember 2025;

Revisi: 24 Januari 2026;

Diterima: 07 Februari 2026;

Terbit: 09 Februari 2026;

Keywords: Embedded System;

Internet of Things; Literacy;

Modern Era; Smart Control System.

Abstract: In the modern era, embedded systems and the Internet of Things (IoT) are experiencing rapid and continuous development, with their usage projected to match or even exceed the number of IoT devices globally. This technological transformation has influenced various sectors, including education, which must adapt to current digital advancements. Therefore, it is important for educational institutions to integrate embedded systems and IoT concepts into their curricula to ensure that learning remains relevant to industrial and technological demands. Improving the competence and technological literacy of students and lecturers in the fields of embedded systems and IoT, particularly for smart control applications, is expected to strengthen academic capabilities and practical skills. Through this development, higher education institutions can encourage innovation and the application of technology-based solutions in solving real-world problems. Furthermore, this effort supports the implementation of the Tri Dharma of Higher Education, especially in the areas of education and research, by promoting applied research projects and collaborative learning activities based on embedded systems and IoT technologies.

Abstrak

Di era modern, sistem tertanam dan Internet of Things (IoT) mengalami perkembangan yang pesat dan berkelanjutan, dengan penggunaannya diproyeksikan akan menyamai atau bahkan melebihi jumlah perangkat IoT secara global. Transformasi teknologi ini telah memengaruhi berbagai sektor, termasuk pendidikan, yang harus beradaptasi dengan kemajuan digital saat ini. Oleh karena itu, penting bagi lembaga pendidikan untuk mengintegrasikan sistem tertanam dan konsep IoT ke dalam kurikulum mereka untuk memastikan bahwa pembelajaran tetap relevan dengan tuntutan industri dan teknologi. Peningkatan kompetensi dan literasi teknologi mahasiswa dan dosen di bidang sistem tertanam dan IoT, khususnya untuk aplikasi kendali cerdas, diharapkan dapat memperkuat kemampuan akademis dan keterampilan praktis. Melalui perkembangan ini, lembaga pendidikan tinggi dapat mendorong inovasi dan penerapan solusi berbasis teknologi dalam memecahkan masalah dunia nyata. Lebih lanjut, upaya ini mendukung implementasi Tri Dharma Pendidikan Tinggi, khususnya di bidang pendidikan dan penelitian, dengan mempromosikan proyek penelitian terapan dan kegiatan pembelajaran kolaboratif berdasarkan teknologi sistem tertanam dan IoT.

Kata Kunci: Era Modern; Internet of Things; Literasi; Sistem Kendali Cerdas; Sistem Tertanam

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) dan sistem tertanam (embedded systems) telah menjadi salah satu pendorong utama transformasi digital di berbagai sektor kehidupan, mulai dari industri, pertanian, kesehatan, hingga pendidikan. IoT memungkinkan

integrasi perangkat fisik dengan sistem digital melalui sensor, aktuator, dan jaringan komunikasi yang saling terhubung, sehingga data dapat dikumpulkan, diproses, dan dimanfaatkan secara real-time untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih cerdas (Ali et al., 2020; Ashton, 2009). Integrasi ini menjadikan IoT tidak sekadar teknologi, melainkan sebuah ekosistem yang memadukan perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, serta analitik data.

Seiring dengan pesatnya perkembangan tersebut, IoT juga mengalami penguatan melalui integrasi dengan teknologi lain seperti big data analytics, cloud computing, dan artificial intelligence. Integrasi ini memungkinkan pengolahan data dalam skala besar, peningkatan efisiensi sistem kendali, serta optimalisasi kinerja perangkat cerdas di berbagai konteks aplikasi (Khan et al., 2018; Atzori et al., 2010). Dalam ranah sistem tertanam, kemajuan mikroprosesor, mikrokontroler, dan sensor cerdas telah membuka peluang luas bagi pengembangan sistem kendali adaptif dan responsif yang relevan dengan kebutuhan masyarakat modern (Barr & Massa, 2006; Peyton Jones, 2020).

Dalam konteks pendidikan tinggi, perkembangan IoT dan sistem tertanam menuntut adanya penyesuaian kurikulum dan strategi pembelajaran agar lulusan memiliki kompetensi yang selaras dengan kebutuhan zaman. Perguruan tinggi memiliki peran strategis sebagai pusat pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan inovasi. Melalui internalisasi budaya akademik, mahasiswa didorong untuk berpikir kritis, kreatif, dan inovatif, serta menjunjung tinggi kejujuran ilmiah dan tanggung jawab sosial (Masruroh & Mudzakkir, 2013; Supriyanto, 2021). Budaya akademik yang kuat menjadi fondasi penting dalam menyiapkan sivitas akademika agar mampu merespons perkembangan teknologi secara adaptif dan beretika.

Penguatan literasi teknologi, khususnya di bidang IoT dan sistem tertanam, menjadi kebutuhan mendesak bagi mahasiswa dan dosen. Beberapa studi menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dan praktik langsung (project-based learning) efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual sekaligus keterampilan aplikatif mahasiswa dalam bidang teknologi (Thomas, 2000; Prince & Felder, 2006). Pendekatan ini juga sejalan dengan tuntutan pengembangan kompetensi abad ke-21 yang menekankan kemampuan pemecahan masalah, kolaborasi, dan pemanfaatan teknologi informasi (Trilling & Fadel, 2009).

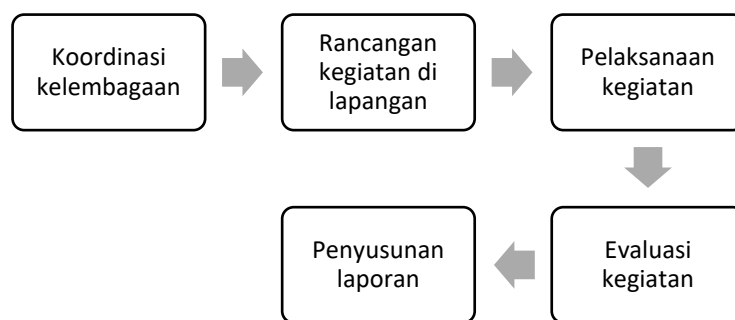
Di sisi lain, tantangan yang dihadapi perguruan tinggi tidak hanya terbatas pada aspek teknis, tetapi juga pada penciptaan ekosistem pembelajaran yang inklusif dan kolaboratif. Diskusi ilmiah, seminar, dan program peningkatan kapasitas menjadi sarana strategis untuk mempertemukan dosen dan mahasiswa dalam pertukaran gagasan serta pengembangan riset terapan berbasis IoT (Fitzgerald et al., 2014; UNESCO, 2015). Melalui wadah interaksi

akademik tersebut, diharapkan tercipta sinergi antara pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat sebagai bagian dari implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Berdasarkan uraian tersebut, program pengabdian kepada masyarakat ini dirancang sebagai upaya peningkatan kompetensi dan literasi teknologi di bidang sistem tertanam dan IoT, khususnya untuk aplikasi kendali cerdas. Kegiatan ini diwujudkan melalui diskusi ilmiah dan penguatan pemahaman konseptual serta aplikatif mengenai IoT dan embedded systems bagi mahasiswa dan dosen Universitas Garut. Capaian yang diharapkan adalah meningkatnya kapasitas sivitas akademika dalam mengembangkan proyek-proyek terapan berbasis IoT, terstimulasinya kegiatan penelitian kolaboratif, serta terwujudnya budaya akademik yang adaptif terhadap perkembangan teknologi digital.

2. METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini dilaksanakan kepada para sivitas akademika di Universitas Garut, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat. Sasaran peningkatan literasi ini adalah para mahasiswa dan dosen di lingkungan kampus. Kegiatan PKM difokuskan kepada peningkatan literasi para peserta sehingga menambah wawasan dan ide kreatif terkait teknologi yang harapannya dapat diimplementasikan ke dalam penelitian ataupun pengajaran di dalam kelas. Adapun kegiatan PKM ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu:



Gambar 1. Diagram Kegiatan PKM.

a. Tahap 1: Koordinasi kelembagaan

Pada tahap ini persiapan dilakukan berupa perizinan kepada pimpinan universitas dan fakultas dan persamaan persepsi mengenai bentuk kegiatan yang akan dilakukan. Hal ini diperlukan agar tercipta kesepakatan bersama mengenai waktu pelaksanaan dan tempat pelaksanaan kegiatan serta peralatan yang diperlukan oleh pelaksana kegiatan PKM.

b. Tahap 2: Rancangan kegiatan di lapangan

Pada tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran lebih rinci mengenai kegiatan yang akan dilaksanakan dengan mempertimbangkan masukan-masukan yang diperoleh pada saat koordinasi kelembagaan di tahapan sebelumnya.

c. Tahap 3: Pelaksanaan kegiatan

Kegiatan peningkatan literasi teknologi ini dilaksanakan pada tanggal 17 Januari 2026 di Fakultas Komunikasi dan Informasi, Universitas Garut. Sebelum dilakukan pemaparan materi, para peserta dilakukan *pretest* untuk mengukur sejauh mana pemahaman dan pengetahuan mengenai sistem tertana, IoT, dan sistem kendali cerdas dalam ruang lingkup pendidikan dan penelitian metode *brain storming* dan diskusi singkat. Setelah itu dilakukan pemaparan materi oleh pelaksana kegiatan PKM (narasumber) berupa ceramah singkat, moderasi diskusi, dan demonstrasi aplikasi integrasi dari sistem tertanam dan IoT dalam alat sistem kendali cerdas tersebut.

d. Tahap 4: Evaluasi kegiatan

Pada tahap ini, evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan metode tanya jawab kepada peserta mengenai materi yang telah dipaparkan sebelumnya. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengetahui apakah ada peningkatan pengetahuan dari para peserta kegiatan. Selain itu evaluasi dilakukan dengan simulasi praktek dari aplikasi teknologi ini.

e. Tahap 5: Penyusunan laporan kegiatan.

Setelah kegiatan selesai dilaksanakan maka pelaksana kegiatan PKM menyusun laporan sebagai bentuk pertanggungjawaban kepada pihak universitas dan lembaga mitra yang menjadi sasaran kegiatan.

3. HASIL DAN DISKUSI

Kegiatan penyuluhan berhasil dilaksanakan di aula Fakultas Komunikasi dan Informasi, Universitas Garut dengan peserta yang terdiri dari mahasiswa, dosen, serta pimpinan fakultas/ universitas. Materi disampaikan oleh narasumber secara sistematis, yang dimulai dari pemaparan konsep dasar sistem tertanam, IoT, dan sistem kendali cerdas, dilanjutkan dengan analisis karakteristik tiap konsep, urgensi integrasi, langkah-langkah desain, serta contoh aplikasi nyata. Untuk memperkuat pemahaman dari para peserta, sesi dilengkapi dengan demonstrasi langsung prototipe sistem integrasi teknologi tersebut.



Gambar 2. Sesi 1: pemberian materi.



Gambar 3. Contoh Aplikasi Integrasi Sistem Tertanam dan IoT.

Setelah dilaksanakan pemaparan materi maka tahapan selanjutnya adalah evaluasi. Penyampaian materi mengenai integrasi sistem tertanam dan IoT untuk aplikasi kendali cerdas dilaksanakan dengan baik, tercermin dari tingkat kehadiran dan partisipasi peserta yang optimal. Materi yang bersifat komprehensif, mencakup aspek teoretis hingga demonstrasi praktis, berhasil membangun kerangka pemahaman yang utuh. Evaluasi pemahaman peserta dilakukan melalui dua metode: (1) observasi partisipatif terhadap antusiasme dan keterlibatan dalam diskusi, dan (2) tes lisan acak kepada sejumlah peserta.

Hasil evaluasi mengindikasikan terjadinya peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep. Indikator keberhasilan utama terlihat pada kemampuan peserta dalam mendiskusikan materi dengan menggunakan terminologi teknis yang tepat, serta antusiasme tinggi yang ditunjukkan melalui frekuensi dan kualitas pertanyaan yang diajukan kepada narasumber. Lebih lanjut, kegiatan ini tidak hanya berhasil mentransfer pengetahuan (*knowledge transfer*), tetapi juga memunculkan kesadaran aplikatif (*applicative awareness*) di kalangan peserta. Hal ini tampak dari kemampuan para peserta dalam mengidentifikasi peluang implementasi

teknologi dalam konteks akademik, seperti pengembangan proyek mata kuliah (misalnya Embedded System dan Rekayasa Sistem Komputer) maupun inisiasi riset kelompok. Temuan ini konsisten dengan tujuan pengabdian, yaitu meningkatkan literasi teknologi sekaligus menstimulasi produktivitas akademik berbasis inovasi teknologi.



Gambar 4. Foto Bersama dengan Peserta PKM.

4. KESIMPULAN

Simpulan dari kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa program peningkatan literasi dan pemahaman konseptual mengenai integrasi *embedded system* dan *Internet of Things* (IoT) untuk aplikasi kendali cerdas telah berjalan sukses dan efektif di kalangan sivitas akademika Universitas Garut. Capaian ini diharapkan dapat menjadi pemantik untuk diterapkannya teknologi tersebut dalam berbagai aktivitas akademik, seperti pengembangan modul praktikum, pelaksanaan proyek rekayasa, maupun penelitian terapan, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan relevansi output pendidikan serta penelitian di institusi.

DAFTAR REFERENSI

- Ali, A., Alshmrany, S., & Faculty of Computer and Information Systems. (2020). Internet of things (IoT) embedded smart sensors system for agriculture and farm management. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 7(10), 38–45. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2020.10.005>
- Ashton, K. (2009). That “Internet of Things” thing. *RFID Journal*, 22(7), 97–114.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787–2805. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- Barr, M., & Massa, A. (2006). *Programming embedded systems* (2nd ed.). O’Reilly Media.
- Fitzgerald, B., O’Sullivan, O., & O’Brien, D. (2014). *Re-imagining higher education*. Palgrave Macmillan.
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645–1660. <https://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>

- Holler, J., Tsiatsis, V., Mulligan, C., Avesand, S., Karnouskos, S., & Boyle, D. (2014). *From machine-to-machine to the Internet of Things*. Academic Press.
- Khan, M., Han, K., & Karthik, S. (2018). Designing smart control systems based on Internet of Things and big data analytics. *Wireless Personal Communications*, 99(4), 1683–1697. <https://doi.org/10.1007/s11277-018-5336-y>
- Masruroh, A., & Mudzakkir, M. (2013). *Praktik budaya akademik mahasiswa*. Universitas Negeri Surabaya.
- Peyton Jones, J. (2020). A hands-on introduction to embedded systems & IoT. In *ASEE Virtual Annual Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.18260/1-2--34006>
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*, 92(11), 64–88.
- Prince, M., & Felder, R. (2006). Inductive teaching and learning methods. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123–138. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- Supriyanto, S. (2021). Strategi membangun budaya akademik mahasiswa. *Ilmu Pendidikan: Jurnal Kajian Teori dan Praktik Kependidikan*, 6(1), 11–22.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Autodesk Foundation.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.
- UNESCO. (2015). *Rethinking education: Towards a global common good?* UNESCO Publishing.
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of Things for smart cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22–32. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2306328>