

Pendampingan Peningkatan Kompetensi *Internet of Things* Berbasis Proyek untuk Kegiatan Pengembangan Diri Siswa SMA Kolese De Britto Yogyakarta

**Nugroho Agus Haryono^{1*}, Yuan Lukito², Gani Indriyanta³, Prihadi Beny Waluyo⁴,
Laurentius Kuncoro Probo Saputra⁵, Anthonius Adi Nugroho⁶**

^{1,2,3,4,5}Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana, Indonesia

⁶Desain Produk, Universitas Kristen Duta Wacana, Indonesia

*e-mail: nugroho@staff.ukdw.ac.id

Abstrak

Internet of Things (IoT) merupakan salah satu topik dalam bidang Informatika yang saat ini sudah dapat dijumpai penerapannya dalam bidang kesehatan, transportasi, keamanan, transportasi, smart home, manufaktur dan berbagai bidang lainnya. Kompetensi dasar IoT menjadi penting untuk dibekalkan kepada pelajar agar mereka siap menghadapi perkembangan teknologi digital. SMA Kolese De Britto bekerja sama dengan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana menyelenggarakan program pendampingan IoT sebagai bagian dari pengembangan diri siswa. Program ini bertujuan meningkatkan pemahaman konsep dasar IoT serta keterampilan teknis dalam merakit perangkat, melakukan pemrograman, dan menghubungkan perangkat ke internet. Metode pendampingan meliputi penyampaian konsep, demonstrasi perangkat, praktik langsung, dan pengerjaan proyek mini berbasis IoT. Evaluasi dilakukan melalui observasi proses, kuis pemahaman, dan penilaian proyek. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman siswa yang tergolong cukup hingga baik, serta kemampuan menyelesaikan proyek sederhana secara mandiri. Peserta juga mampu mengidentifikasi dan mengatasi kendala teknis dasar. Namun demikian, siswa memberikan masukan terkait perlunya pendalaman materi tertentu dan penyeimbangan antara teori dan praktik. Kegiatan ini membuktikan bahwa pendekatan berbasis praktik efektif untuk meningkatkan kompetensi dasar IoT siswa dan dapat dijadikan model dalam penyelenggaraan program serupa di tingkat sekolah menengah.

Kata Kunci: Arduino IDE, IoT, Pembelajaran Berbasis Proyek, Pengembangan Diri Siswa, Teknologi IoT

Abstract

The Internet of Things (IoT) is increasingly integrated across sectors such as healthcare, transportation, and smart infrastructure, underscoring the importance of equipping students with foundational IoT competencies. In response, Kolese De Britto High School, in collaboration with the Faculty of Information Technology at Duta Wacana Christian University, implemented an IoT mentoring program as part of student self-development efforts. This program aimed to enhance students' understanding of core IoT concepts and develop technical skills in device assembly, programming, and connectivity. The mentoring approach combined conceptual instruction, device demonstrations, hands-on practice, and mini-project development. Evaluation methods included process observation, quizzes, and project assessments. Results indicated improved student comprehension and the ability to independently complete basic IoT projects, alongside the capacity to address common technical challenges. Participant feedback highlighted the need for deeper exploration of certain topics and a more balanced integration of theory and practice. Overall, the program demonstrated the effectiveness of practice-oriented learning in strengthening students' fundamental IoT skills and offers a replicable model for similar initiatives at the secondary education level.

Keywords: Arduino IDE, IoT, IoT Technology, Project Based Learning, Student Self-Development

1. PENDAHULUAN

SMA Kolese De Britto merupakan salah satu sekolah di Yogyakarta yang memiliki prestasi dan reputasi yang bagus. SMA Kolese De Britto mempunyai visi untuk mendidik siswa menjadi pemimpin pelayan yang cakap, saleh, dan penuh kasih sayang. Melalui kegiatan yang formatif, sekolah memberikan pendidikan berkualitas tinggi, holistik dan otentik untuk membentuk siswa-siswa yang dapat menjadi pemimpin yang cakap, dapat berkolaborasi, dan berinovasi (De Britto College, 2025). Sekolah banyak sekali memberikan pendidikan baik dalam bentuk intrakurikuler dan ekstrakurikuler. Pihak sekolah secara rutin mengadakan acara

pengembangan diri yang bertujuan untuk memberikan bekal keilmuan dan keahlian tambahan untuk setiap siswanya. Sekolah bekerja sama dengan Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana melakukan beberapa pelatihan, antara lain: Webinar dan Workshop Pengenalan Internet of Things (IoT) (Sebastian et al., 2021), pelatihan pengembangan Game menggunakan Construct 3.0 (Sebastian et al., 2022), dan pelatihan robotika menggunakan Lego spike Education (Sebastian & Nugraha, 2024). Pada Tahun 2025 ini, kembali dilakukan kegiatan pendampingan peningkatan kompetensi IoT dalam waktu 6 bulan dari Januari sampai dengan Juni 2025, bekerja sama dengan Program studi Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana yang telah menyelenggarakan mata kuliah IoT sejak tahun 2015, sehingga memiliki pengalaman dan kompetensi yang memadai.

Sebagai respons terhadap dampak teknologi, lembaga pendidikan terdorong untuk memodifikasi pendekatan mereka sehingga model pembelajaran kini cenderung lebih aktif, kolaboratif, dan memprioritaskan kemandirian siswa. Integrasi erat antara pendidikan dan teknologi ini telah menjadi fokus penting dalam ranah kebijakan dan praktik pendidikan. Salah satu teknologi digital yang tumbuh paling cepat di sektor ini adalah Internet of Things (IoT) (Ghashim & Arshad, 2023). Herawati (2025) mengevaluasi dampak penerapan IoT dalam layanan perpustakaan terhadap minat baca di SMA Ilir Timur 1 Palembang. IoT memberikan kemudahan dalam mengakses informasi melalui fitur-fitur seperti peminjaman otomatis, rekomendasi berdasarkan preferensi, dan manajemen koleksi secara real-time (Herawati & Lestari, 2025). Prasetya (2025) telah melakukan studi literatur sistematis tentang Implementasi IoT dalam dunia pendidikan. Perencanaan matang dalam penerapan IoT akan menjamin peningkatan kualitas pembelajaran dan membentuk sistem pendidikan yang lebih efektif, efisien, serta inklusif untuk semua. Penerapan IoT dalam Smart Classroom telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan dengan menciptakan sistem pembelajaran yang lebih interaktif, efisien, dan berbasis data. Penerapan Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) yang berbasis IoT memungkinkan metode pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis pengalaman langsung. Penerapan IoT dalam sistem e-learning dan learning management system menjadikannya lebih interaktif, adaptif, dan berbasis data (Prasetya et al., 2025).

Pengenalan IoT pada siswa SMA/SMK dapat dilakukan menggunakan model seminar, seperti yang dilakukan oleh Eska dkk. di SMA Negeri 1 Talamu (Eska & Nia Sari, 2023), dan Seminar Pengenalan dan Perakitan IoT di SMA Kota Palembang (Fakhri Lambardo et al., 2023). Peningkatan kompetensi IoT juga dapat dilakukan melalui workshop, seperti yang dilakukan oleh Budihartono di SMK Dinamika Kota Tegal (Budihartono et al., 2022), dan workshop implementasi IoT di SMK AL Hikmah 2 Brebes (Nur Utomo et al., 2023). Dapat juga dalam bentuk Pelatihan dan pendampingan pembuatan aplikasi IoT, seperti yang dilakukan oleh Hastriyani dkk di SMA Negeri 1 Sambas (Hastriyandi et al., 2023), pelatihan dasar IoT bagi Siswa SMK Kristen Immanuel Pontianak (Rochadiani & Santoso, 2023), Pelatihan IoT berbasis ESP32 di SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang (Mulyono et al., 2024), Pelatihan IoT di SMA Negeri 1 Donorojo (Ahmad Faidlon & Putri Aulia Faradina, 2024), dan pengembangan sistem running text berbasis IoT untuk penyampaian informasi sekolah (Susanto et al., 2024).

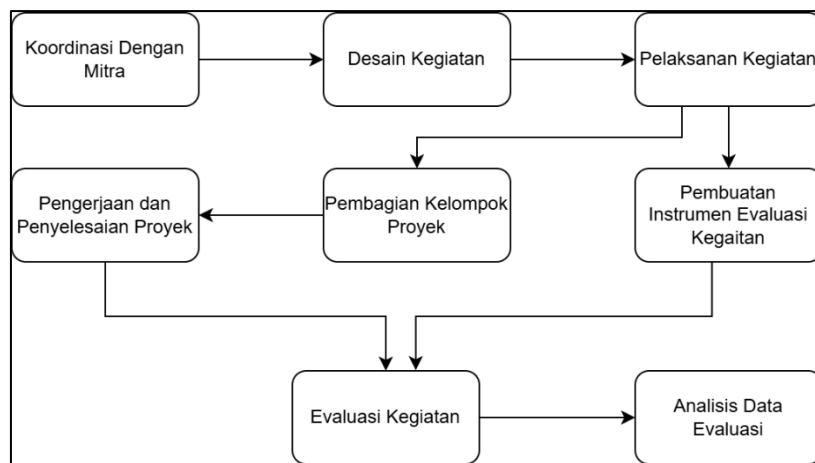
Permasalahan yang dihadapi oleh mitra program iBM, yaitu SMA Kolese De Britto, Yogyakarta adalah bagaimana membantu para siswa mencapai tujuan sekolah dan profil siswa serta bagaimana membangun ruang kesadaran dan tindakan dalam kompetensi bidang IoT. Pelatihan dilaksanakan secara terjadwal dalam 12 pertemuan yang diselenggarakan secara offline di laboratorium komputer pada setiap hari Jumat. Pelatihan dilakukan dengan model penjelasan materi, praktikum, dan pengerjaan proyek kelompok (project-based learning). Pelatihan dilakukan menggunakan model berbasis proyek untuk memberikan proses pembelajaran yang efektif (Wicaksono et al., 2025). Pembelajaran berbasis proyek dan kolaboratif juga dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa (Wardani et al., 2025). Kerja kelompok dapat melatih kemampuan kolaborasi dan komunikasi siswa sebagai bagian pengembangan diri siswa (Rini & Prabawati, 2024).

Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan kompetensi siswa SMA Kolese De Britto dalam bidang IoT melalui pendampingan intensif berbasis proyek,

sehingga mereka memiliki kemampuan teknis, berpikir kritis, dan keterampilan kolaboratif yang dapat diterapkan dalam kehidupan nyata.

2. METODE

Kerjasama FTI UKDW dengan SMA Kolese De Britto sudah terjalin dengan baik selama ini. Salah satu kegiatan kerjasama adalah UKDW ikut ambil bagian dalam pengabdian masyarakat melalui program pengembangan diri siswa. Pada Tahun 2025, Fakultas Teknologi Informasi UKDW memberikan program pendampingan siswa dalam dua topik, yaitu: topik Metaverse dan Topik Pengembangan IoT. Melalui kerjasama ini, diharapkan para siswa dapat mengikuti perkembangan teknologi informasi yang begitu cepat. Bagi pelaksana pengabdian, para dosen FTI UKDW dapat membagikan pengetahuan dan kompetensi di bidang Metaverse dan IoT untuk para siswa. Secara umum, tahapan kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat

2.1. Koordinasi Dengan Mitra untuk Identifikasi Kebutuhan dan Persiapan

Koordinasi dilakukan oleh tim pengabdian Fakultas Teknologi Informasi, UKDW dengan tim pengelola pengembangan diri SMA Kolese De Britto yang dipimpin oleh Wakil Kepala Sekolah Urusan Kurikulum. Dari sekolah menyampaikan kebutuhan pelatihan di bidang IoT dan Metaverse yang saat ini sedang berkembang dan banyak diminati oleh siswa.

2.2. Desain Kegiatan

Setelah mendapatkan penjelasan dari pihak sekolah SMA Kolese De Britto, langsung dibentuk tim pengabdian kepada masyarakat yang akan menjalankan tugas sebagai narasumber dan pendamping dari kelas IoT. Tim terdiri dari dosen-dosen dari program Studi Informatika, dan Program Studi Desain Produk, yaitu Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si. sebagai ketua dan lima orang anggota, yaitu Yuan Lukito, S.Kom, M.Cs., Ir. Gani Indriyanta, MT., Prihadi Beny Waluyo, S.Si., MT., Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T., M.Eng., dan Anthonius Adi, S.T., M.Cs.

Tim pengabdian kemudian mendiskusikan dan merancang materi yang akan diberikan. Pemberian materi dan presentasi proyek akan dilaksanakan dalam beberapa kali pertemuan, seminggu sekali dalam waktu 90 menit. Materi yang diberikan dalam pelatihan adalah berikut ini.

- Review Materi *Internet of Things*
- Pengenalan *Platform RemoteXY*
- Komunikasi data melalui Telegram
- Komunikasi data melalui MQTT
- Actuator in Embedded System*
- Relay*
- Sensor Digital dan Analog

- h. Sensor Cahaya (*Light Dependent Resistor*)
- i. Sensor *Radio Frequency Identification* (RFID)
- j. Pembuatan Proyek Akhir

Komponen penilaian yang digunakan mengikuti komponen penilaian yang diberikan oleh pihak sekolah SMA Kolese De Britto, sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{3} \times 100\% \quad (1)$$

Komponen penilaian N1 adalah kedisiplinan yang dilihat dari presensi kehadiran dan apakah datang tepat waktu atau terlambat. Komponen N2 merupakan penilaian perkembangan belajar yang dilihat dari tugas-tugas yang diberikan pada setiap pertemuan. Komponen N3 merupakan penilaian hasil pembelajaran yang diambil dari pengerjaan proyek dan presentasi akhir.

2.3. Pelaksanaan Kegiatan

Kelas pengembangan diri IoT dilaksanakan di Laboratorium A Gedung Agape, UKDW, pada setiap hari Jumat, sesi 3, pukul 13.00, dengan waktu 90 menit. Dalam setiap pertemuan diawali dengan penjelasan oleh narasumber utama mengenai materi pertemuan, yang kemudian dilanjutkan dengan praktik pembuatan proyek IoT sesuai dengan materi. Untuk memastikan terlaksananya praktik pembuatan proyek IoT sesuai materi, maka Narasumber utama didampingi oleh dua orang dosen pendamping dan dua orang asisten untuk memantau perkembangan siswa dalam mengerjakan tugas praktik dan mengatasi permasalahan teknis yang dihadapi siswa. Materi untuk setiap pertemuan diberikan dalam bentuk modul yang berisi penjelasan materi disertai dengan contoh penerapannya dalam suatu proyek IoT.

2.4. Pembagian Kelompok Proyek

Kegiatan diikuti oleh peserta sejumlah 43 siswa kelas X dan kelas XI. Peserta dibagi menjadi 12 kelompok secara merata. Anggota kelompok disesuaikan dengan kelas dan dibebaskan para siswa untuk memilih rekan mereka yang sudah biasa diajak bekerja dan belajar bersama. Hal ini dilakukan supaya ketika mereka mengerjakan proyek, kendala komunikasi kelompok tidak menjadi persoalan.

2.5. Pengerjaan dan Penyelesaian Proyek

Setiap kelompok diberi proyek-proyek sederhana selama proses pembelajaran. Proyek diberikan sesuai dengan tema pembelajaran dalam setiap pertemuan. Setiap kelompok juga mendapat tugas untuk merancang satu proyek IoT yang diterapkan untuk mendukung kegiatan sehari-hari.

2.6. Pembuatan Instrumen Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan dengan menggunakan kuisisioner, observasi, dan rubrik penilaian. Penilaian meliputi penilaian terhadap tugas kelompok setiap pertemuan, penilaian proyek akhir, dan presentasi hasil proyek akhir. Kuisisioner berisi tentang penilaian dan masukan dari para peserta untuk pelaksanaan kegiatan, nara sumber, materi pelatihan, dan penugasan diberikan pada akhir pertemuan. Evaluasi kegiatan juga dilakukan untuk mendapatkan masukan untuk perbaikan kegiatan serupa di masa mendatang.

2.6. Analisis Data Evaluasi

Hasil evaluasi dianalisis menggunakan statistik deskriptif terhadap skor penilaian yang diberikan oleh peserta. Analisis kualitatif dilakukan terhadap masukan para peserta yang berupa tulisan dan pesan pada kuisisioner.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan IoT dilaksanakan di Laboratorium A, Gedung Agape lantai 2, Universitas Kristen Duta Wacana. Dokumentasi kegiatan berupa praktikum pemnbuatan perangkat IoT diberikan dalam Gambar 2. Beberapa pertemuan juga diberikan oleh narasumber yang masih studi doktoral di Thailand secara online menggunakan aplikasi konferensi online, dengan tetap ada pendampingan dari dosen dan asisten di ruang Lab, seperti diberikan dalam Gambar 3. Penyampaian materi dilakukan dengan pendekatan pembelajaran berbasis proyek. Pembelajaran diawali dengan penyampaian materi secara teori dan logika piranti, dilanjutkan dengan demo dan praktikum pembuatan materi yang diberikan dalam modul pelatihan tiap pertemuan. Pembelajaran diakhiri dengan penugasan kelompok. Urutan penyampaian materi beserta dengan narasumbernya diberikan dalam Tabel 1.



Gambar 2. Suasana pelatihan dan praktik



Gambar 3. Suasana pelatihan hybrid dengan narasumber online

Tabel 1. Jadwal Penyampaian Materi

No	Tanggal, Tempat	Materi	Aktivitas Kegiatan
1	Jum'at, 24 Januari 2025, LAB A, UKDW	Review Materi Internet of Things Narasumber utama: Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.	Mengingat kembali materi-materi IoT yang telah disampaikan pada semester sebelumnya, dan penjelasan pembuatan proyek akhir kelompok
2.	Jum'at, 31 Januari 2025, LAB A, UKDW	Pengenalan Platform RemoteXY Narasumber utama: Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si.	Pengenalan Platform RemoteXY untuk proyek IoT dan pembuatan proyek IoT sederhana menggunakan RemoteXY
3.	Jum'at, 7 Februari 2025, LAB A, UKDW	Komunikasi data melalui Telegram Narasumber utama: Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.	Membuat proyek IoT dengan memanfaatkan komunikasi data melalui aplikasi telegram
4.	Jum'at, 14 Februari 2025, LAB A, UKDW	Komunikasi Data melalui MQTT Narasumber utama: Anthonius Adi, S.T., M.Cs.	Membuat proyek IoT dengan memanfaatkan komunikasi data menggunakan MQTT
5.	Jum'at, 21 Februari 2025,	Actuator in Embedded System	Mengenal Actuator dan memahami cara kerja actuator dalam Sistem Tertanam

	LAB A Gedung Agape UKDW	Narasumber utama: Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T., M.Eng.	
6.	Jum'at, 7 Maret 2025, LAB A Gedung Agape UKDW	Relay Narasumber utama: Ir. Gani Indriyanta, MT.	Membuat proyek IoT menggunakan Relay sebagai saklar penghubung antara sistem Low Voltage dan sistem High Voltage
7.	Jum'at, 21 Maret 2025, LAB A Gedung Agape UKDW	Sensor Digital dan Analog Narasumber utama: Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T., M.Eng.	Mengenal Sensor-sensor Digital dan Sensor Analog
8.	Jum'at, 25 April 2025, LAB A Gedung Agape UKDW	Sensor Cahaya (LDR) Narasumber utama: Anthonius Adi, S.T., M.Cs.	Membuat program IoT dengan membuat proyek IoT yang memanfaatkan Sensor Cahaya
9.	Jum'at, 2 Mei 2025, LAB A Gedung Agape UKDW	Sensor Radio Frequency Identification (RFID) Narasumber utama: Laurentius Kuncoro Probo Saputra, S.T., M.Eng.	Mengenal Sensor Radio Frequency Identification dan memanfaatkannya untuk membuat proyek IoT
10.	Jum'at, 9 Mei 2025, LAB A Gedung Agape UKDW	Konsultasi dan Seminar Rencana Proyek Akhir Narasumber utama: Semua dosen	Setiap Kelompok menyampaikan rencana proyek yang akan dikerjakan sebagai proyek akhir
11.	Jum'at, 23 Mei 2025, LAB A Gedung Agape UKDW	Presentasi Proyek Akhir – 1 Narasumber utama: Semua dosen	Presentasi Kelompok 1 s.d. 6
12.	Jum'at, 30 Mei 2025, LAB A Gedung Agape UKDW	Presentasi Proyek Akhir – 1 Narasumber utama: Semua dosen	Presentasi Kelompok 7 s.d. 12

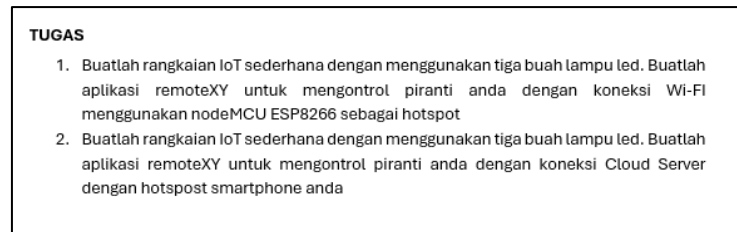
Dalam pelatihan ini, siswa mendapat modul pelatihan yang berisi teori pendukung dari perangkat IoT yang akan dibuat, contoh penerapan teknologi IoT yang diajarkan, dan langkah kerja praktik pembuatan piranti IoT. Pada bagian akhir modul diberikan tugas praktik yang bertujuan agar siswa dapat menerapkan langsung materi yang diberikan oleh narasumber. Pada setiap pertemuan, siswa diminta untuk mengerjakan tugas secara berkelompok sebagai bagian dalam proses pembelajaran. Contoh modul dan bentuk tugas yang diberikan dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Penjelasan konfigurasi hardware beserta dengan langkah-langkahnya.

Pelatihan IoT sebagai pengembangan diri siswa ini diselenggarakan dengan metode pembelajaran berbasis proyek. Para peserta diberi tugas praktik secara harian dalam tiap hari pelatihan, dan secara berkelompok diminta untuk membuat proyek akhir berupa karya

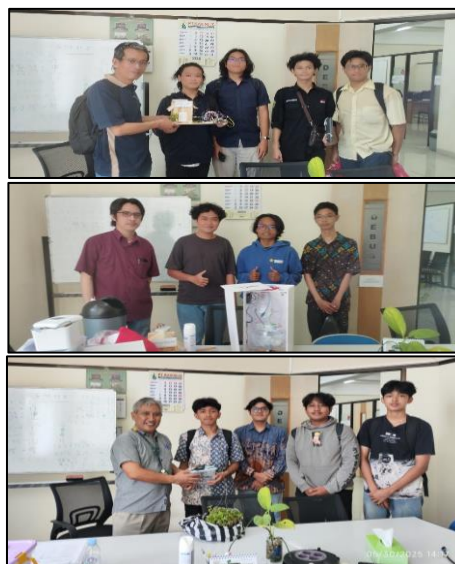
perangkat IoT. Gagasan pembuatan proyek berasal dari para siswa yang dibagi menjadi 12 kelompok. Semua kelompok diminta untuk menyelesaikan proyek akhir dan mempresentasikan hasil akhir karya mereka. Untuk kebutuhan dana yang diperlukan diberi oleh Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana. Daftar judul proyek akhir yang dibuat diberikan dalam Tabel 2. Beberapa contoh dokumentasi penyerahan proyek akhir diberikan dalam Gambar 6.



Gambar 5. Contoh bentuk tugas yang diberikan pada setiap pertemuan.

Tabel 2. Judul proyek tugas akhir kelompok

Kelompok	Nama proyek	Kebutuhan Alat	Anggaran
1	Online Weather Monitor	Rain Sensor, NodeMCU, dsb	Rp. 300.000,-
2	Smart Waste Bin	NodeMCU, Stepper, Servo, dsb	Rp. 300.000,-
3	Smart Drawer	NodeMCU, Lampu, Sensor, dsb	Rp. 300.000,-
4	Smart Pet Feeder	Node MCU, Pompa, Servo, dsb	Rp. 300.000,-
5	Thief Detector	NodeMCU, Laser module, buzzer, dsb	Rp. 300.000,-
6	Smart Fish Feeder	NodeMCU, Servo, NodeMCU Shield, dsb	Rp. 300.000,-
7	Focus Detector	NodeMCU, Sensor Ultrasonic, LCD	Rp. 300.000,-
8	Smart Gate Lock	NodeMCU, Reed sensor, PIR, dsb	Rp. 300.000,-
9	Smart Storage Box	NodeMCU, DHT11, Storage Box, dsb	Rp. 300.000,-
10	Smart Garden	NodeMCU, Pompa, DHT11, dsb	Rp. 300.000,-
11	Smart Water Bottle	NodeMCU, HC-SR04, Botol, dsb	Rp. 300.000,-
12	Smart Locker	NodeMCU, Servo, Stepper, dsb	Rp. 300.000,-
Total Anggaran			Rp. 3.600.000,-



Gambar 6. Penyerahan proyek tugas akhir kelompok

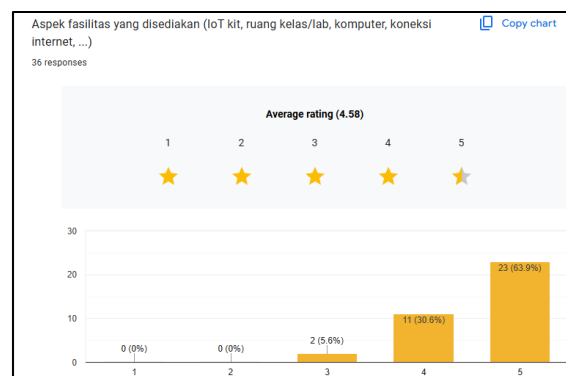
Evaluasi kegiatan pelatihan dilakukan dengan cara menerima masukan dari para siswa pelatihan melalui pengisian kuisioner menggunakan Google Form evaluasi. Aspek yang dievaluasi antara lain adalah evaluasi penyelenggaraan, evaluasi materi dan tugas dan refleksi diri peserta.

3.1. Evaluasi Penyelenggaraan

Dari segi penyelenggaraan, penilaian dilakukan berdasarkan aspek ketepatan jadwal, waktu pelaksanaan kegiatan, dan ketersediaan fasilitas (IoT kit, ruang kelas/lab komputer, dan koneksi internet. Berdasarkan hasil kuesioner, kedua aspek tersebut memperoleh penilaian yang sangat baik, dengan rata-rata skor masing-masing sebesar 4.08 dan 4.58 (dalam skala 1–5), sebagaimana ditampilkan pada Gambar 7 dan Gambar 8



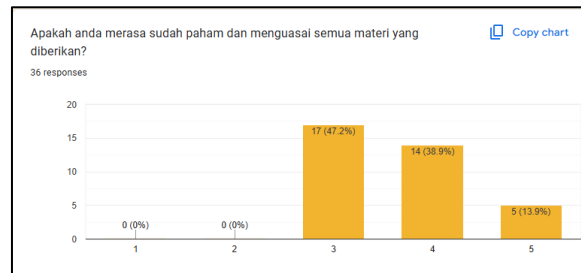
Gambar 7. Penilaian Aspek Ketepatan Waktu dan Jadwal Kegiatan



Gambar 8. Penilaian Aspek Fasilitas yang disediakan

3.2. Evaluasi Materi dan Tugas

Aspek kesesuaian materi dan tugas dievaluasi berdasarkan tiga indikator utama, yaitu: kelengkapan dan kedalaman materi, penguasaan materi oleh peserta, serta relevansi bobot tugas yang diberikan. Berdasarkan hasil evaluasi, aspek kelengkapan dan kedalaman materi memperoleh penilaian sangat baik dengan skor 4.37 (skala 1 – 5), dengan rincian nilai 5 (41.7%), nilai 4 (52.8%), dan nilai 3(5.6%). Aspek tingkat pemahaman dan penguasaan materi dari peserta mendapatkan penilaian baik dengan skor 3.67 (skala 1-5). Aspek kesesuaian bobot tugas yang diberikan mendapatkan penilaian sangat baik dengan skor 4.17 (skala 1- 5). Berdasarkan evaluasi, ada skor yang hanya bernilai baik, yaitu pada aspek pemahaman dan penguasaan materi oleh peserta sebesar 3.66, dengan sebanyak 47.2% siswa merasa cukup memahami materi (nilai 3 dari skala 1-5), 38.9% siswa merasa paham (nilai 4), dan 13.9% siswa merasa sangat paham, seperti diberikan dalam Gambar 9. Data ini menunjukkan bahwa sebagian siswa belum sepenuhnya percaya diri dalam menguasai materi yang diberikan. Salah satu faktor yang memengaruhi hal ini adalah keterbatasan waktu belajar di kelas. Jadwal pertemuan yang dimulai pukul 13.00 WIB sering kali terganggu oleh keterlambatan siswa, baik karena jarak tempuh dari sekolah ke kampus Universitas Kristen Duta Wacana maupun karena adanya kegiatan tambahan di sekolah. Akibatnya, tidak semua materi dapat disampaikan secara optimal.

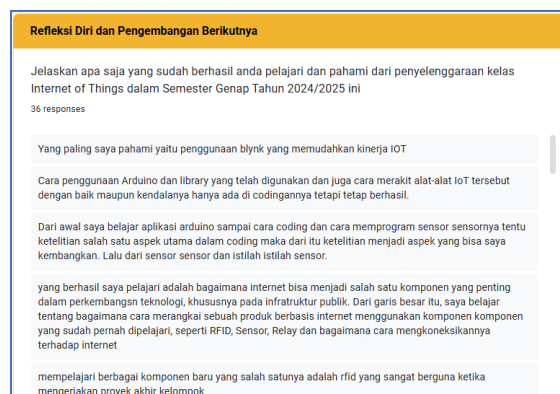


Gambar 9. Penilaian Aspek Pemahaman Peserta

Pada bagian evaluasi ini, para peserta juga diminta untuk memberikan masukan berupa pendapat bebas. Berdasarkan masukan dan pendapat para siswa diperoleh hasil berikut ini. Secara keseluruhan, materi dan tugas yang diberikan dalam program pembelajaran Internet of Things dinilai telah sesuai dan memberikan manfaat yang signifikan bagi siswa. Materi dianggap cukup mudah dipahami dan relevan dengan topik, meskipun terdapat beberapa masukan terkait perlunya penyampaian yang lebih mendalam dan alokasi waktu yang lebih seimbang antara teori dan praktik. Beberapa siswa menyampaikan bahwa frekuensi pemberian tugas yang tinggi serta tenggat waktu yang singkat menjadi tantangan tersendiri, terutama di tengah padatnya aktivitas sekolah. Di sisi lain, tugas-tugas tersebut dinilai efektif dalam membantu pemahaman konsep secara bertahap dan mendorong siswa untuk berpikir logis serta bertanggung jawab. Kendala teknis seperti kesulitan mendengar dalam kelas berukuran besar dan kompleksitas materi akhir juga turut memengaruhi proses pembelajaran. Meskipun demikian, mayoritas siswa mengakui bahwa pengalaman ini memberikan bekal yang berguna untuk menghadapi jenjang pendidikan dan tantangan di masa depan.

3.3. Refleksi diri Siswa dan Pengembangan berikutnya

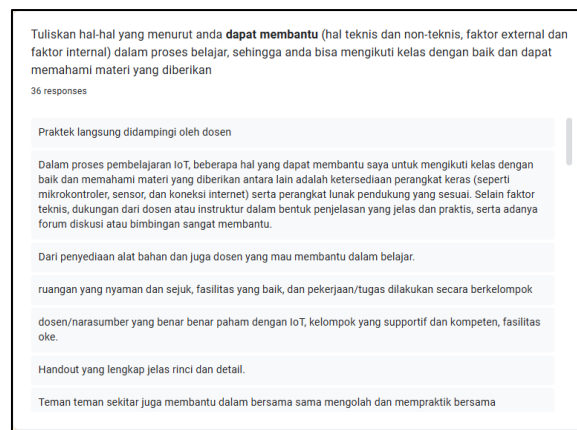
Pada bagian refleksi diri, para siswa juga menuliskan apa saja yang sudah dipelajari dan pahami. Hasil refleksi diberikan dalam Gambar 10. Berikut adalah rangkuman hasil pembelajaran yang telah dialami oleh para siswa peserta pelatihan: Selama mengikuti kelas Internet of Things (IoT) pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, para siswa berhasil memahami berbagai konsep dasar IoT, termasuk cara kerja sensor, mikrokontroler, dan proses pengiriman data melalui Internet. Mereka mempelajari penggunaan platform seperti Arduino IDE, Blynk, dan MQTT, serta mengenal berbagai komponen seperti NodeMCU, ESP8266, ESP32, RFID, Relay, dan sensor-sensor lainnya. Selain itu, siswa juga mulai memahami pentingnya skema wiring, pemrograman dengan bahasa C++, serta integrasi perangkat dengan aplikasi berbasis Internet untuk menciptakan sistem otomatis yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.



Gambar 10. Potongan sebagian hasil refleksi para siswa

Para peserta juga diminta untuk memberikan masukan mengenai hal-hal teknis dan non teknis yang membantu siswa dalam pembelajaran. masukan dari siswa diberikan dalam Gambar

11. Dalam proses pembelajaran Internet of Things (IoT), berbagai faktor pendukung telah membantu siswa memahami materi dengan lebih baik. Ketersediaan perangkat keras dan lunak yang memadai, seperti mikrokontroler, sensor, koneksi internet, serta modul pembelajaran yang jelas dan terstruktur, menjadi elemen penting dalam mendukung praktik langsung. Pendampingan dari dosen dan asisten yang aktif, ramah, dan komunikatif juga sangat diapresiasi, terutama dalam menjelaskan materi secara praktis dan membantu menyelesaikan kendala teknis. Selain itu, suasana kelas yang nyaman, fasilitas yang baik, serta pembelajaran berbasis kelompok turut menciptakan lingkungan belajar yang kolaboratif dan kondusif. Dari sisi internal, semangat belajar, rasa ingin tahu, dan kemauan untuk mencoba menjadi faktor penting yang mendorong siswa untuk terus berkembang. Interaksi dengan teman sekelas, diskusi aktif, serta keberanian untuk menghadapi kesalahan dalam praktik juga memperkuat proses pembelajaran. Beberapa siswa juga menyoroti pentingnya efisiensi waktu, kejelasan instruksi, serta penyampaian materi yang tidak terlalu cepat agar lebih mudah dipahami. Secara keseluruhan, kombinasi antara dukungan teknis, pendampingan yang efektif, dan motivasi pribadi telah memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan aplikatif dalam memahami konsep serta penerapan IoT.



Gambar 10. Potongan sebagian hasil refleksi para siswa

Para peserta juga diminta untuk mengevaluasi faktor-faktor yang menghambat proses pembelajaran. Hasil refleksi siswa terhadap faktor penghambat diberikan berikut ini. Beberapa temuan hambatan dalam pembelajaran untuk menjadi catatan perbaikan untuk pelatihan berikutnya antara lain adalah:

- Kendala pada perangkat IoT kit yang kadang rusak dan tidak bisa diakses.
- Keterbatasan jumlah alat IoT yang disediakan, para peserta harus berbagi dengan peserta yang lain untuk mengakses paket IoT
- Adanya beberapa kali benturan jadwal kegiatan sekolah dengan jadwal pelatihan
- Faktor internal seperti kelelahan, kurangnya motivasi, dan rasa percaya diri juga disebut sebagai penghambat dalam mengikuti kelas secara optimal.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pendampingan dan pelatihan teknologi IoT bagi siswa SMA De Britto telah terlaksana dengan baik. Melalui pendekatan pembelajaran berbasis proyek, siswa dilatih untuk berpikir kritis, berkolaborasi dalam tim, serta menyelesaikan tantangan secara mandiri. Materi pelatihan yang disampaikan melalui contoh-contoh penerapan nyata teknologi IoT tidak hanya memperdalam pemahaman teknis mereka, tetapi juga memperluas perspektif terhadap potensi pemanfaatan IoT di berbagai sektor dan dalam pengembangan produk berbasis teknologi. Secara keseluruhan, pelatihan ini memberikan fondasi yang kokoh bagi siswa untuk merancang dan mengimplementasikan solusi IoT secara kreatif dan aplikatif. Keberhasilan pelaksanaan kegiatan ini didukung oleh tersedianya

perangkat lunak dan keras IoT, serta keterlibatan aktif dan komunikatif dari dosen dan asisten. Antusiasme belajar dan rasa ingin tahu yang tinggi dari para siswa turut menjadi faktor pendorong dalam proses pembelajaran. Adapun kendala yang dihadapi meliputi kerusakan perangkat IoT yang menyebabkan akses terbatas, jumlah alat yang belum mencukupi, serta benturan jadwal dengan aktivitas sekolah lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Koordinator Pengembangan Diri Siswa SMA Kolese De Britto, Bp. Heri Istiyanto, S.Si., M.Kom. yang aktif mendorong siswa dan sangat menolong dalam pelaksanaan kegiatan ini. Terima kasih juga kepada Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana yang memberikan dukungan fasilitas laboratorium dan dukungan dana pelaksanaan kegiatan dan publikasi hasil kegiatan PkM.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Faidlon, & Putri Aulia Faradina. (2024). Pelatihan Internet of Things (IoT) di SMA Negeri 1 Donorojo dalam Rangka Program Kerja KKN UNISNU Jepara. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 89–100. <https://doi.org/10.30640/abdimas45.v3i2.3152>
- Budihartono, E., Maulana, A., Rakhman, A., & Basit, A. (2022). Peningkatan Pemahaman Siswa Tentang Teknologi Iot Melalui Workshop Teknologi IoT. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(3), 1595. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i3.7519>
- De Britto College. (2025, August 17). De Britto College - About Us. <https://debritto.sch.id/about-us/>
- Eska, J., & Nia Sari, A. (2023). Peningkatan Pemahaman Teknologi Internet Of Thing Bagi Siswa Sma Negeri 1 Talamau. *Jurnal Pemberdayaan Sosial Dan Teknologi Masyarakat*, 3(2), 85–90. <https://doi.org/10.54314/jpstm.v3i2.1507>
- Fakhri Lambardo, Iqbal Ramdhani, Bastudin, B., & Rolia Wahasusmiah. (2023). Pemahaman Siswa Sma Kota Palembang Terhadap Teknologi Internet Of Thing. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 21–24. <https://doi.org/10.53625/jabdi.v3i1.5727>
- Ghashim, I. A., & Arshad, M. (2023). Internet of Things (IoT)-Based Teaching and Learning: Modern Trends and Open Challenges. *Sustainability*, 15(21), 15656. <https://doi.org/10.3390/su152115656>
- Hastriyandi, H., Hidayat, A., Politeknik, S. W., Sambas, N., Raya, J., & Sambas, S. (2023). Pengenalan dan Pelatihan Aplikasi Internet of Things (IOT) Menggunakan Perangkat MicroControler KIT ESP 32 Berbasis WIFI dan Bluetooth di SMA Negeri 1 Sambas. *DIPAMAS*, 5(2), 23–29. <https://doi.org/https://doi.org/10.47767/dipamas.v5i2.578>
- Herawati, N., & Lestari, N. D. (2025). Literature Review of IoT on High School Students' Reading Interests. *PPSDP International Journal of Education*, 4(1), 158–172. <https://doi.org/10.59175/pijed.v4i1.402>
- Mulyono, S., Badie'ah, B., Haviana, S. F. C., Sulaiman, N. S., Yacob, A., Hermawan, H. M., & Riziq, A. Y. (2024). Pelatihan IoT Berbasis ESP32 bagi SMA Islam Sultan Agung 3 Semarang untuk Peningkatan Literasi dan Talenta Digital. *Indonesian Journal of Community Services*, 6(2), 175. <https://doi.org/10.30659/ijocs.6.2.175-183>
- Nur Utomo, A. D. A., Zafia, A., Zen, B. P., Permadi, D. F. H., Tantyoko, H., & Setyoko, Y. A. (2023). Implementasi Internet of Things (IoT) pada SMK AL Hikmah 2 dalam mendukung Revolusi Industri 4.0. *IJCOSIN: Indonesian Journal of Community Service and Innovation*, 3(2), 49–57. <https://doi.org/10.20895/ijcosin.v3i2.1160>
- Prasetya, L. A., Rofiudin, A., & Herwanto, H. W. (2025). Implementation of Internet of Things (IoT) in Education: A Systematic Literature Review. *Journal of Education and Computer Applications*, 2(1), 1–45. <https://doi.org/10.69693/jeca.v2i1.19>

- Rini, M. N. A., & Prabawati, A. G. (2024). Pendampingan Ekstrakurikuler Komputer Berbasis Desain Digital Dengan Figma Di Sma Kolese De Britto. *Servirisma*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.21460/servirisma.2025.51.83>
- Rochadiani, T. H., & Santoso, H. (2023). Pelatihan Dasar IoT Menggunakan Tinkercad Bagi Siswa SMK Kristen Immanuel Pontianak. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(6), 1578–1583. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i6.16031>
- Sebastian, D., & Nugraha, K. A. (2024). Pembinaan Kelompok Minat Robotik Tingkat Sma Menggunakan Lego Spike Education. *Servirisma*, 4(1), 9–16. <https://doi.org/10.21460/servirisma.2024.41.61>
- Sebastian, D., Nugraha, K. A., Kuncoro, L., & Saputra, P. (2021). Webinar dan Workshop Pengenalan Internet of Things (IOT) untuk siswa SMA Kolese De Britto. *Patria: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 2656–5455.
- Sebastian, D., Nugraha, K. A., Kuncoro, L., Saputra, P., Nendya, M. B., Kadek, I., Senapatha, D., Informasi, F. T., Kristen, U., & Wacana, D. (2022). Pelatihan Daring Pengembangan Game Bagi Siswa-Siswi Tingkat Sma Menggunakan Construct 3.0. *INTEGRITAS: Jurnal Pengabdian*, 6(1).
- Susanto, F., Yuntriani, Y., Rohmah, A., Informatika, T., Intan, S., & Informasi, S. (2024). Pengembangan Sistem Running Text Berbasis Internet of Things (IoT) untuk Pengumuman dan Informasi Pada SMA Bhayangkari Lampung Utara. *SNPM2024 | Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat*, 2, 2024. <https://doi.org/10.61142/psnpm.v2.168>
- Wardani, K. R. N., Fitriani, E., Mukti, A. R., Makmuri, M. K., & Ariyadi, T. (2025). Edukasi Internet of Things (IoT) sebagai upaya pengenalan teknologi digital pada siswa SMK. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(3), 1143–1153. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v3i3.2366>
- Wicaksono, A. Y., Pertiwi, K. M. D., & Rahman, F. (2025). Pelatihan Desain UI/UX Website dan Pengenalan Perangkat IoT pada Siswa SMK IPIEMS Surabaya Menggunakan Pendekatan Project-Based Learning. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 5(4), 1393–1404. <https://doi.org/10.54082/jamsi.1991>