

PENDAMPINGAN IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS (IoT) UNTUK SISWA SMA N 2 BANTUL PADA KEGIATAN P5

Ilham Rais Arvianto^{1*}, dan Totok Budioko²

Ringkasan

Keterbatasan SDM dan pengetahuan untuk memberikan edukasi terkait Internet of Things (IoT) dari mitra dalam rangka implementasi kegiatan P5 pada kurikulum merdeka menjadi latar belakang diadakannya kegiatan pengabdian masyarakat ini. Tujuan dari pengabdian ini adalah memberikan pendampingan kepada siswa-siswa di lokasi mitra berkaitan dengan implementasi IoT pada kegiatan P5. Terdapat 2 sasaran dalam kegiatan ini pendampingan ini yaitu (1) dihasilkannya minimal 5 prototype IoT dari masing-masing kelas, serta (2) dari produk yang dihasilkan tersebut minimal 75% memiliki kualitas baik. Luaran yang dihasilkan dalam yaitu siswa-siswa dapat menghasilkan prototype IoT pada kehidupan sehari-hari. Tahapan dalam pengabdian ini adalah analisis masalah, persiapan, pelaksanaan, evaluasi, dan publikasi. Saat pelaksanaan menggunakan model pembelajaran partisipatif dan Project Based Learning (PjBL). Evaluasi menggunakan penilaian proyek yang terdiri dari penilaian kinerja kelompok dan kualitas prototype produk yang dilakukan secara holistik. Hasil pengabdian menunjukkan keberhasilan yang ditandai dari 2 buah capaian yaitu (1) terdapat 6 prototype IoT yang dihasilkan dari setiap kelas; dan (2) kualitas prototype yang dihasilkan 100% masuk kategori baik. Peluang pengembangan prototype IoT masih terbuka lebar, karena prototype IoT ini merupakan jawaban dari beberapa masalah atau peningkatan dari sistem yang sudah ada, sehingga sangat memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut ke arah produksi.

Mitra dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah SMA N 2 Bantul yang beralamat di Jln. RA. Kartini, Nogosari, Trirenggo, Bantul, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Mitra merupakan salah satu sekolah penggerak di Kabupaten Bantul dan sudah menerapkan Kurikulum Merdeka. Siswa pada setiap angkatan 8 kelas paralel.

Keywords

Internet of Things, Pendampingan, Kurikulum Merdeka, P5, Pembelajaran Partisipatif, Project Based Learning (PjBL)

Submitted: 02/12/24 — **Accepted:** 31/01/25 — **Published:** 05/03/25

^{1*}Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Teknologi Digital Indonesia, Yogyakarta, Indonesia — email: ir.arvianto@utdi.ac.id

²Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Teknologi Digital Indonesia, Yogyakarta, Indonesia — email: budioko@utdi.ac.id

* corespondent author

1. Pendahuluan

Internet of Things (IoT) tengah menjadi topik pembicaraan yang semakin hangat di era revolusi industri 5.0 [1]. IoT merupakan konsep baru dalam komunikasi yang mendukung manusia untuk dapat saling berkomunikasi dan melakukan banyak hal secara otomatis [2]. Dalam website Diskominfo Kabupaten Badung, Bali disebutkan bahwa IoT merupakan hal yang penting, karena menyediakan data yang sebelumnya tidak dapat digunakan. Selain itu aplikasi IoT dapat memasukkan data perangkat dan memungkinkan manusia untuk memvisualisasi, menjelajahi, dan membangun analisis yang canggih seperti pembelajaran mesin di awan (*cloud*). Pengenalan dan pengoptimalan IoT sejak dini untuk diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari sangat baik dilakukan. Melalui pelatihan IoT dengan baik ini juga dapat meningkatkan kompetensi keahlian siswa [3].

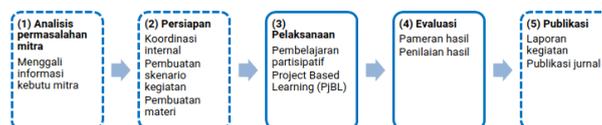
SMA N 2 Bantul (selanjutnya disebut sebagai “mitra”) merupakan mitra kerja sama dari Universitas Teknologi Digital Indonesia (UTDI) dengan salah satu ruang lingkupnya terkait pengabdian masyarakat. Mitra merupakan sekolah penggerak di Kabupaten Bantul. Pada tahun 2023, sekolah ini telah menerapkan Kurikulum Merdeka. Kurikulum merdeka dimaknai sebagai desain pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar dengan tenang, santai, menyenangkan, bebas stres dan bebas tekanan, untuk menunjukkan bakat alaminya [4]. Salah satu karakteristik kurikulum merdeka adalah menerapkan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) untuk mendukung pengembangan karakter [5].

Salah satu kegiatan di kurikulum merdeka adalah kegiatan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5). Dalam pelaksanaan P5, siswa didorong untuk memperkuat karakternya dan memperoleh pengalaman belajar di luar kelas dengan mempelajari tema atau permasalahan penting melalui pembelajaran berbasis proyek [6]. Dari informasi mitra bahwa topik yang diambil oleh sekolah dalam implementasi P5 pada kelas XI adalah Rekayasa Teknologi Sederhana. Implementasi topik ini mengarah pada output siswa untuk menghasilkan prototype ataupun produk yang berkonsep pada IoT. Dari 8 kelas parallel di kelas XI, sekurang-kurangnya setiap kelas dapat menghasilkan minimal 5 *prototype* IoT dengan kualitas baik. Untuk merealisasikan hal tersebut, mitra memiliki keterbatasan sumber daya manusia (SDM) maupun pengetahuan untuk mengimplementasikan hal tersebut. Oleh karena itu, mitra menginginkan adanya kegiatan pendampingan hingga siswa dapat mengimplementasi IoT dalam bentuk prototype sederhana. Selain itu, diharapkan dapat pula digelar panen karya siswa (pameran) purwarupa produk siswa tersebut.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan, maka tujuan dari pengabdian ini adalah memberikan pendampingan kepada siswa-siswa di lokasi mitra berkaitan dengan implementasi IoT pada kegiatan P5. Manfaat dari kegiatan pendampingan ini yaitu menambah pengetahuan siswa tentang implementasi IoT pada kehidupan sehari-hari. Terdapat 2 sasaran dalam kegiatan ini pendampingan ini yaitu (1) dihasilkannya minimal 5 prototype IoT dari masing-masing kelas, serta (2) dari produk yang dihasilkan tersebut minimal 75% memiliki kualitas baik. Luaran yang dihasilkan dalam yaitu siswa-siswa dapat menghasilkan prototype IoT pada kehidupan sehari-hari.

2. Metode Penerapan

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan berupa pendampingan implementasi *Internet of Things* (IoT) untuk siswa di lokasi mitra yang dilakukan pada tahun ajaran 2023/2024. Peserta dalam kegiatan ini terdiri dari 2 kelas, yaitu kelas XI-7 dan XI-8 (selanjutnya disebut kelas A dan kelas B) dengan total 72 siswa. Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pendampingan ini berupa pembelajaran partisipatif dan Project Based Learning (PjBL). Pembelajaran partisipatif memberikan ruang dan waktu yang lebih luas bagi peserta untuk menerima dan memproses materi ajar yang diterima [7]. Pembelajaran partisipatif juga mampu memberikan peningkatan pemahaman bagi peserta [8]. Sementara itu PjBL atau yang biasa dikenal dengan pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreatifitas siswa [9]. Terdapat 5 tahapan yang dilalui dalam pelaksanaan pengabdian ini (lihat Gambar ??), yaitu analisis permasalahan mitra, persiapan, pelaksanaan, evaluasi dan publikasi.



Gambar 1. Tahapan Pengabdian Masyarakat

Pada tahap analisis permasalahan mitra, yaitu melakukan penggalan informasi kebutuhan mitra. Pihak mitra berkomunikasi langsung ke kampus pengabdian, kemudian menyampaikan permasalahannya terkait dengan kebutuhan pada kegiatan P5. Karena hubungan antara mitra dengan kampus pengabdian dilatarbelakangi oleh MoU kerja sama antara kedua belah pihak, maka komunikasi dan koordinasi secara umum dilakukan oleh

Bagian Humas, Kerja Sama, Admisi dan Pemasaran dari kampus pengabdi. Hal ini dilakukan sebagai wujud implementasi MoU di bidang pengabdian kepada masyarakat.

Berdasarkan koordinasi tersebut disepakati untuk diadakan pelatihan dan pendampingan IoT untuk siswa di lokasi mitra. Mitra berharap dalam durasi waktu 10 hari, para siswa dapat mengimplementasikan IoT dalam bentuk prototype sederhana, sebagai wujud implementasi kegiatan P5 ini. Mitra juga berharap, di hari terakhir dapat dilakukan panen karya (pameran) prototype tersebut.

Pada tahap persiapan, selanjutnya pengabdi berkoordinasi dengan Bagian Humas, Kerja Sama, Admisi dan Pemasaran terkait teknis pelaksanaan kegiatan dan menyusun scenario aktifitas selama 10 hari. Dari hasil koordinasi tersebut, pengabdi mendapat bagian untuk mendampingi 2 kelas dari total keseluruhan 8 kelas. Kelas-kelas lainnya akan didampingi oleh dosen pendamping lainnya. Oleh karena itu, dalam tulisan ini akan focus membahas 2 kelas tersebut. Selain itu dalam kegiatan ini masing-masing kelas juga akan didampingi oleh 2 orang mahasiswa sebagai asisten. Kedua mahasiswa yang mendampingi di kelas pengabdi berlatar belakang sebagai mahasiswa Prodi. Teknologi Komputer di kampus pengabdi dan telah mengikuti mata kuliah *Internet of Things*. Selanjutnya pengabdi menyiapkan materi untuk kegaitan ini.

Pada tahap pelaksanaan, secara umum kegiatan ini diawali dengan stadium general tentang pengenalan IoT kepada seluruh siswa, dengan metode pembelajaran partisipatif. Selanjutnya, pada setiap kelas dibagi menjadi kelompok-kelompok kerja kecil yang masing-masing terdiri dari 5 siswa. Dalam kelompok tersebut, kemudian dilakukan pembelajaran PjBL mulai dari merumuskan ide, mendesain, implementasi hingga melakukan pengujian dari masing-masing prototype IoT yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari.

Pada tahap evaluasi, *prototype* IoT hasil dari setiap kelompok dipamerkan dalam panen karya. Selain itu, juga dilakukan penilaian proyek yang meliputi penilaian kinerja kelompok dan kualitas dari *prototype* produk yang dihasilkan dari setiap kelompok sebagai sasaran pengabdian ini. Penilaian ini dilakukan secara kuantitatif dan holistic dengan metode judgement. Metode judgement biasa digunakan dalam penilaian proyek, dengan bentuk penilaian secara holistic [10] Penilaian ini menggunakan instrument Lembar Penilaian Proyek, yang terdiri dari 6 aspek yaitu ide (x_1), kreatifitas (x_2), kerja sama (x_3), dokumentasi rangkaian & alur program (x_4), penguasaan (x_5), dan fungsionalitas produk (x_6). Pada masing-masing aspek diberikan nilai dengan rentang mulai 0 sampai dengan 100 yang terbagi menjadi 5 kategori yaitu sangat kurang (0 s.d. 20), kurang (21 s.d. 40), cukup (41 s.d. 60), baik (61 s.d. 80), dan sangat baik (81 s.d. 100). Pada setiap kelompok, penilaian kinerja kelompok (P_1) diperoleh dari rerata x_1 , x_2 dan x_3 ; sedangkan kualitas prototype produk (P_2) diperoleh dari rerata x_4 , x_5 dan x_6 . Selanjutnya nilai P_1 dan P_2 dikonversi kembali sesuai dengan kategori penilaian sebelumnya. Terdapat 3 penilai dalam kegiatan ini yaitu salah satu pengabdi; Kepala Bagian Humas, Kerja Sama, Admisi dan Pemasaran; serta Kaprodi Teknologi Komputer dari kampus pengabdi. Hasil dari Lembar Penilaian Proyek ini digunakan untuk melihat ketercapaian dari 2 sasaran pada kegiatan pengabdian ini. Tahap terakhir yaitu, publikasi dari kegiatan ini dalam bentuk jurnal. Pengabdian ini dikategorikan berhasil jika kedua sasaran yang telah disebutkan pada bagian pendahuluan tercapai.

3. Hasil dan Ketercapaian Sasaran

3.1 Hasil

Dalam rangka mencapai tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu memberikan pendampingan implementasi IoT untuk siswa di lokasi mitra, maka dilakukan 5 tahapan seperti yang telah diuraikan sebelumnya. Sehingga hasil dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah terlaksananya pendampingan implementasi IoT untuk siswa. Selanjutnya, dari kelima tahapan tersebut, pembahasan akan difokuskan pada inti dari kegiatan pengabdian ini yaitu pada tahapan ketiga (pelaksanaan) dan tahap keempat (evaluasi).

Dari kedua tahapan tersebut, agar sistematis lalu disusun scenario lebih detil tentang aktifitas pada kegiatan pengabdian di lokasi mitra ini dengan durasi total selama 10 hari. Seperti yang terlihat pada Tabel 1, bahwa tahapan pelaksanaan dibagi menjadi 2 fase, yaitu fase (1) stadium general dengan durasi 3 hari, dilanjutkan

dengan fase (2) kerja kelompok dengan durasi 6 hari berikutnya. Kemudian, tahapan evaluasi menjadi fase (3) panen karya dengan durasi 1 hari.

Tabel 1. Skenario Aktivitas

Tahapan	Fase	Durasi	Kegiatan	Model	Aktifitas	Lokasi
Pelaksanaan	1	3 hari	Stadium ge- neral	Pembelajaran parti- sipatif	Pengenalan IoT & pempa- ngan kelompok	Aula
	2	6 hari	Kerja kelom- pok	Project Based Lear- ning (PjBL)	Perumusan ide, desain, im- plementasi & uji coba	Kelas
Evaluasi	3	1 hari	Panen karya	Demonstrasi	Pameran & penilaian hasil	Aula

Pada fase 1 (3 hari pertama kegiatan), bertempat di ruang aula mitra, dilakukan kegiatan pengenalan teori IoT secara umum yang diikuti oleh seluruh siswa dengan model stadium generale dan metode pembelajaran partisipatif. Pada Gambar 2a nampak pengabdian sedang menyampaikan materi kepada siswa. Materi yang disampaikan dalam fase ini terkait Pengenalan Arduino antara lain apa itu Arduino, board Arduino, Arduino software, board ESP32, modul peralatan input-output digital, bahasa pemrograman Arduino input-output digital, modul peralatan input-output analog, bahasa pemrograman Arduino input-output analog, serta pemrograman dasar Arduino (lihat Gambar 2b). Pada fase ini pengabdian berkolaborasi dengan para pendamping dan asisten untuk melaksanakan kegiatan. Metode pembelajaran partisipatif yang digunakan adalah dengan pemberian contoh-contoh riil sesuai dengan kehidupan sehari-hari dengan harapan agar materi IoT lebih mudah diterima dan dipahami oleh siswa. Metode pembelajaran partisipatif dapat memberikan peningkatan pemahaman pada peserta [8]. Pada fase ini juga sudah mulai dilakukan inisiasi pembagian kelompok kerja dengan anggota masing-masing 6 siswa. Dari kelas A dan B masing-masing diperoleh 6 kelompok, sehingga total ada 12 kelompok yang didampingi oleh pengabdian.



(a) Pengenalan teori IoT oleh Pengabdian



(b) Kutipan slide materi teori IoT (Pengenalan Arduino)

Gambar 2. Dokumentasi Fase 1 (Sumber : Dokumen Bagian Humas, Kerja Sama, Admisi & Pemasaran UTDI)

Kegiatan dilanjutkan dengan fase 2. Pada fase yang berlangsung total selama 6 hari ini secara umum kegiatan berbentuk kerja kelompok yang dilakukan di kelas masing-masing. Dari bekerja secara berkelompok, diharapkan masing-masing siswa akan memiliki peran aktif dalam pembuatan produk ini. Selain itu, juga dapat digunakan sebagai media untuk diskusi maupun tutor sebaya antar siswa. Pada fase ini dilakukan model PjBL, setiap kelompok mulai merumuskan ide, membuat desain, mengimplementasikan desain dan uji coba produk prototype. Pada kelas A dan B muncul ide dari setiap kelompok, serta diusahakan berbeda antar kelompok. Sehingga total ada 12 ide produk IoT yang akan diimplementasikan dalam bentuk prototype. Beberapa peralatan yang dipaai

oleh masing-masing kelompok antara lain ESP32-DevKitC V4 ESP-WROOM-32D; Breadboard; kabel jumper male to male; LED; resistor 220 ohm; potensiometer 50k; LCD 16X2 I2C; kabel mikro USB data; dan 1 buah saklar push on. Dalam kegiatan ini pengabdian dan asisten mendampingi setiap kelompok secara intensif, seperti terlihat pada Gambar 3.



(a) Siswa secara berkelompok mengimplementasikan ide produk prototype IoT



(b) Siswa didampingi oleh asisten melakukan uji coba produk prototype IoT

Gambar 3. Dokumentasi Fase 1 (Sumber : Dokumen Bagian Humas, Kerja Sama, Admisi & Pemasaran UTDI)

Terakhir pada fase 3, atau hari ke-10 kegiatan dilakukan pameran karya dari produk prototype IoT yang telah dibuat pada masing-masing kelompok. Pada kelas A terdapat 6 produk yang dipamerkan yaitu METEOR (Motion Detector), Auto Room Temperature, Safe Gas Sentry, Smart Lamp, Muda Berenam, dan Smart Farming. Pada Gambar 4 adalah tampilan produk dari masing-masing kelompok di kelas A.

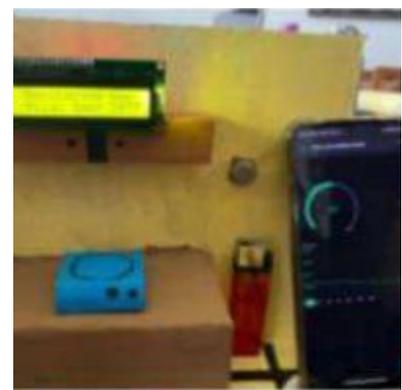
METEOR (Motion Detector) - merupakan perangkat yang dapat mendeteksi objek bergerak, khususnya orang. Sebuah detector gerak sering diintegrasikan sebagai komponen sistem yang secara otomatis melakukan tugas atau alert pengguna gerak di suatu tempat. **Auto Room Temperature** - solusi efisien untuk memastikan kondisi penyimpanan optimal bagi sayur dan buah. Dengan kemampuan pemantauan suhu dan kelembapan, produk ini membantu menjaga kualitas dan kesegaran produk-produk tersebut, meminimalkan pembusukan, dan memperpanjang umur makanan. **Safe Gas Sentry** - alat untuk mendeteksi gas agar dapat mencegah kemungkinan terjadinya kebakaran. **Smart Lamp** - sistem kendali lampu yang dikendalikan dengan smartphone melalui WiFi dan disambungkan dengan ESP32. Lampu ini dapat menyala atau mati secara otomatis dengan menggunakan smartphone melalui aplikasi Blynk. **Muda Berenam** – inovatif dan cerdas, produk ini menghadirkan solusi terdepan untuk pemantauan dan penyiraman tanaman jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk. Pantau kondisi tanaman secara real-time melalui aplikasi *Blynk*, kemudian control dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk, notifikasi pemeliharaan, dan analisis data yang mendalam. **Smart Farming** - suatu konsep pertanian yang menggunakan teknologi digital dan informasi untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan dalam produksi tanaman dan peternakan. Alat ini menggabungkan berbagai teknologi seperti IoT, sensor robotika, dan analitik data untuk memantau dan mengontrol lingkungan pertanian. Alat ini juga menggunakan sensor kelembapan tanah dan suhu udara yang akan membantu memantau, mengukur, dan mencatat kondisi tanaman. Adapun data digital yang mampu dihimpun meliputi kelembapan udara, suhu dan kelembapan tanah.



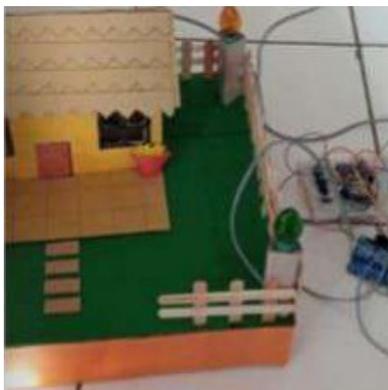
(a) METEOR (*Motion Detector*)



(b) Auto Room Temperature



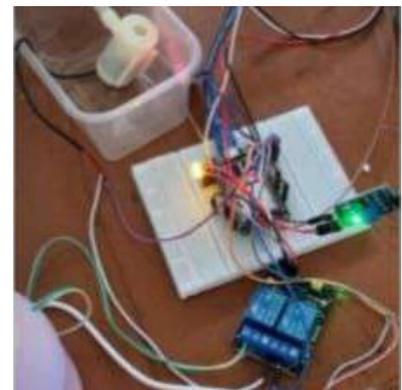
(c) Safe Gas Sentry



(d) Smart Lamp



(e) Muda Bertani



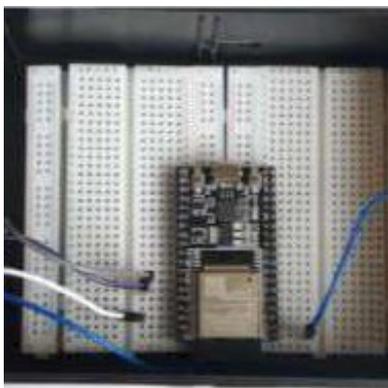
(f) Smart Farming

Gambar 4. Prototype Produk dari Kelas A (Sumber : Dokumen Mitra)

Sementara pada kelas B juga terdapat 6 produk yang dipamerkan yaitu Cardiac Electromonitor, Smart Device, Pendeteksi Curah Hujan Berbasis IoT, Autometletfish, Smart Door Lock, dan Fire Monitor System. Pada Gambar 5 adalah tampilan produk dari masing-masing kelompok di kelas B.

Cardiac Electromonitor - produk IoT untuk mendeteksi detak jantung. Alat ini dibuat dengan bahan ESP32, breadboard, kabel jumper, dan sensor pendeteksi jantung atau biasa disebut pulse sensor. Pulse sensor mampu menggantikan peran pembacaan manual detak jantung dengan meletakkan salah satu ujung jari di atas pulse sensor. Detak jantung dapat dimonitoring melalui aplikasi Blynk. Kontrol dan tampilannya berbasis telepon dan dilakukan melalui aplikasi Blynk yang terhubung ke pengaturan melalui WiFi. **Smart Device** - merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk memudahkan pengguna mengontrol peralatan elektronik dengan mudah dan cepat menggunakan perantara bot Telegram. Smart device dapat memilih device apa saja yang akan diatur tanpa perlu kesusahan lagi. Contohnya, jika ingin mematikan lampu pada 2 ruangan berbeda dengan jarak yang cukup jauh, maka akan sangat sulit dan melelahkan, maka Smart Device dapat membantu pengguna untuk mematikan lampu/device pada ruangan yang berbeda hanya dengan sekali klik pada ponsel pengguna. **Pendeteksi Curah Hujan Berbasis IoT** – merupakan alat pendeteksi curah hujan dengan teknologi Arduino dan IoT, yaitu dengan menggunakan sensor ultrasonic dan bot Telegram yang akan menampilkan data curah hujan tersebut. **Autometletfish** – merupakan alat untuk memberikan makan ikan secara otomatis setiap 12 jam sekali. Alat ini memberikan notifikasi dari Telegram berupa peringatan bahwa ikan sudah diberi makan dan notifikasi mengenai ketersediaan pakan ikan. Jika pakan ikan mencapai batas 6 cm dari mulut botol maka alat tersebut akan memberikan notifikasi melalui telegram bahwa pakan sudah habis. Pakan akan diisi secara manual oleh pemilik ikan di botol alat. Jika ingin mengubah waktu, pemilik bisa mengubah coding dari alat pakan ikan otomatis. **Smart Door Lock** – kunci pintu pintar adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengamankan pintu

masuk rumah atau bangunan lainnya. Perbedaan utama dari kunci pintu konvensional adalah kemampuan untuk dikendalikan secara elektronik, melalui smartphone. Beberapa fitur umumnya termasuk kemampuan membuka pintu dari jarak jauh, memberikan akses terbatas kepada orang tertentu, dan melacak siapa yang masuk atau keluar. Ini merupakan solusi keamanan yang canggih dan nyaman untuk rumah atau tempat tinggal. **Fire Monitor System** – alat pendeteksi kebakaran adalah perangkat IoT yang dirancang untuk mengidentifikasi tanda-tanda awal kebakaran dan memberikan peringatan dini kepada pengguna melalui Telegram. Produk ini sangat penting dalam menjaga keselamatan di rumah, gedung komersial, atau bangunan lainnya. Karena memberikan kesempatan untuk segera merespon kebakaran sehingga tindakan pencegahan dan penyelamatan dapat diambil dengan cepat.



(a) Cardiac Electromonitor



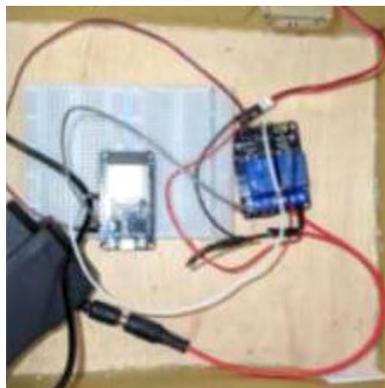
(b) Smart Device



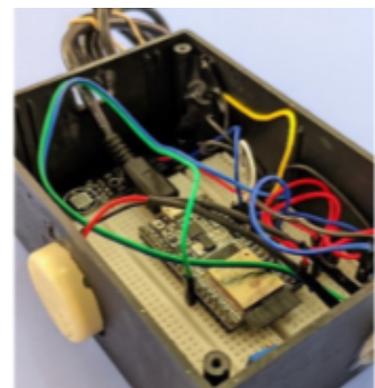
(c) Pendeteksi Curah Hujan Berbasis IoT



(d) Automatefish



(e) Smart Door Lock



(f) Fire Monitoring System

Gambar 5. Prototipe Produk dari Kelas B (Sumber : Dokumen Mitra)

Pada panen karya ini juga dilakukan peninjauan dan penilaian proyek yang meliputi penilaian kinerja dan kualitas dari prototype produk hasil IoT siswa. Terdapat 3 penilai dalam kegiatan ini yaitu salah satu pengabdian, Kepala Bagian Humas, Kerja Sama, Admisi dan Pemasaran; serta Kaprodi Teknologi Komputer dari kampus pengabdian. Seperti yang terlihat pada Gambar 6 aktifitas peninjauan dan penilaian produk IoT.



(a) Penilaian produk IoT hasil karya siswa



(b) Pengabdian meninjau pameran hasil karya IoT siswa

Gambar 6. Dokumentasi Fase 3 (Sumber : Dokumen Bagian Humas, Kerja Sama, Admisi & Pemasaran UTDI)

Penilaian proyek ini dilakukan secara holistic pada 6 aspek, yaitu ide (x_1), kreatifitas (x_2), kerja sama (x_3), dokumentasi rangkaian & alur program (x_4), penguasaan (x_5), dan fungsionalitas produk (x_6). Pada masing-masing aspek diberikan nilai dengan rentang mulai 0 sampai dengan 100 yang terbagi menjadi 5 kategori yaitu sangat kurang (0 s.d. 20), kurang (21 s.d. 40), cukup (41 s.d. 60), baik (61 s.d. 80), dan sangat baik (81 s.d. 100). Pada setiap kelompok, penilaian kinerja kelompok (P_1) diperoleh dari rerata x_1, x_2 dan x_3 ; dan kualitas prototype produk (P_2) diperoleh dari rerata x_4, x_5 dan x_6 . Selanjutnya nilai P_1 dan P_2 dikonversi kembali sesuai dengan kategori penilaian sebelumnya. Hasil penilaian masing-masing kelompok dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Penilaian Kinerja dan Kualitas Prototype Produk IoT

Kelas	No	Nama Produk	Kinerja Kelompok		Kualitas Prototype	
			Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
A	1	METEOR (Motion Detector)	67,33	Baik	74,67	Baik
	2	Auto Room Temperature	67,33	Baik	74,67	Baik
	3	Safe Gas Sentry	70,67	Baik	74,67	Baik
	4	Smart Lamp	70,00	Baik	75,33	Baik
	5	Muda Berenam	70,00	Baik	74,00	Baik
	6	Smart Farming	65,33	Baik	76,67	Baik
B	1	Cardiac Electromonitor	78,00	Baik	75,33	Baik
	2	Smart Device	74,00	Baik	74,67	Baik
	3	Pendeteksi Curah Hujan Berbasis IoT	73,33	Baik	72,67	Baik
	4	Autometletfish	70,00	Baik	77,33	Baik
	5	Smart Door Lock	67,33	Baik	74,00	Baik
	6	Fire Monitor System	75,33	Baik	76,00	Baik

Dari Tabel 2 terlihat bahwa dari kelas A telah dihasilkan 6 prototype produk IoT. Secara keseluruhan (100%) pada penilaian kinerja kelompok dan kualitas prototype masuk dalam kategori baik (skor antara 61 s.d. 80). Demikian juga halnya, dari kelas B telah dihasilkan 6 produk IoT dengan keseluruhan (100%) memiliki kualitas baik pada penilaian kinerja kelompok dan kualitas *prototype*.

3.2 Ketercapaian Sasaran

Keberhasilan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat dilihat dari ketercapaian sasaran yang telah dicanangkan sebelumnya. Telah disampaikan di bagian awal, bahwa terdapat 2 sasaran dalam kegiatan ini.

Selanjutnya akan dibandingkan sasaran tersebut dengan capaian dari kegiatan yang telah berjalan. Perbandingan antara sasaran dan capaian tersebut tersaji pada Tabel 3 berikut;

Tabel 3. Perbandingan Sasaran dan Capaian Kegiatan

No	Item	Kelas	Sasaran	Capaian	Ketercapaian
1	Jumlah prototype IoT yang dihasilkan	A	5	6	Tercapai
		B	5	6	Tercapai
2	Kualitas prototype IoT dengan kualitas baik	A	75.00%	100.00%	Tercapai
		B	75.00%	100.00%	Tercapai

Dari Tabel 3 terlihat 2 item sasaran yang dicanangkan oleh pengabdi. Dari sasaran pada aspek pertama, bahwa terdapat minimal 5 prototype yang dihasilkan dari masing-masing kelas. Setelah dilakukan kegiatan pengabdian ini diperoleh capaian bahwa pada masing-masing kelas menghasilkan 6 prototype. Keenam prototype pada kelas A bernama METEOR (*Motion Detector*), *Auto Room Temperature*, *Safe Gas Sentry*, *Smart Lamp*, *Muda Berenam*, dan *Smart Farming*. Sedangkan, keenam prototype pada kelas B bernama *Cardiac Electromonitor*, *Smart Device*, *Pendeteksi Curah Hujan Berbasis IoT*, *Autometletfish*, *Smart Door Lock*, dan *Fire Monitor System*. Sehingga, karena nilai capaian melebihi nilai minimal sasaran yang dicanangkan oleh pengabdi, maka pada aspek pertama ini dapat dikategorikan bahwa sasaran tercapai.

Selanjutnya pada aspek kedua sasaran pengabdian ini bahwa, minimal terdapat 75% prototype IoT yang dihasilkan dari setiap kelas berkualitas baik. Setelah dilakukan kegiatan ini, diperoleh capaian bahwa keseluruhan (100%) prototype IoT dari kelas A dan B memiliki kualitas baik. Penentuan kualitas ini dilakukan secara komprehensif berdasarkan 6 aspek, yaitu ide, kreatifitas, dokumentasi, kerja sama, penguasaan, dan fungsionalitas produk. Produk yang masuk kategori baik memiliki nilai rerata pada keenam aspek penilaian di antara 61 s.d. 80. Secara detail dapat dilihat pada Tabel 2. Sehingga, karena persentase capaian melebihi nilai minimal sasaran yang dicanangkan oleh pengabdi, maka pada aspek kedua ini dapat dikategorikan bahwa sasaran tercapai.

Selanjutnya karena kedua sasaran tersebut tercapai, maka dapat dikatakan bahwa pengabdian masyarakat ini berhasil. Keberhasilan ini antara lain disebabkan karena penggunaan model penyampaian yang tepat, yakni pembelajaran partisipatif dan PjBL. Hal ini juga selaras dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang membahas tentang kedua model tersebut [8, 9].

Beberapa perubahan sudah muncul dengan diadakannya pengabdian ini. Secara fisik, dapat terlihat bahwa sekarang sudah ada produk prototype IoT hasil karya siswa, dari yang dulunya belum ada. Secara kognitif juga dapat diamati bahwa saat ini para siswa sudah memiliki pengetahuan, pemahaman dan dapat mengimplementasikan IoT dalam bentuk prototype sederhana. Sisi softskill siswa juga meningkat dengan pembelajaran model PjBL, antara lain pada hal kerja sama, komunikasi, dan kreatifitas.

Ketika melaksanakan pengabdian ini, pengabdi menemui beberapa kesulitan. Kesulitan tersebut antara lain pada keterbatasan sarana pendukung dari mitra, tidak adanya pengetahuan awal siswa tentang IoT, serta antusiasme siswa di awal kegiatan yang masih kurang sehingga pemahamannya menjadi mundur beberapa hari.

Sebagai luaran kegiatan ini, prototype IoT hasil produksi siswa ini memiliki beberapa keunggulan dan kekurangan. Keunggulan dari prototype ini antara lain (1) dari hasil pengujian kualitas prototype dinyatakan baik dan berfungsi sesuai rencana; (2) prototype menggunakan platform yang handal; dan (3) prototype berbasis platform yang mudah direalisasikan. Sementara itu, kekurangan dari prototype ini antara lain (1) masih menggunakan breadboard, sehingga koneksinya sering lemah; (2) prototype belum memperhitungkan pengaruh lingkungan; dan (3) prototype fisik atau mekanik masih seadanya. Terakhir, peluang pengembangan prototype IoT masih terbuka lebar. Karena prototype IoT ini merupakan jawaban dari beberapa masalah atau peningkatan dari sistem yang sudah ada, sehingga sangat memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut ke arah produksi.

4. Kesimpulan

Pengabdian masyarakat berjudul “Pendampingan Implementasi *Internet of Things* (IoT) Untuk Siswa SMA N 2 Bantul pada Kegiatan P5” telah berhasil dilaksanakan dengan baik yang dibuktikan dengan 2 buah capaian, yaitu (1) terdapat 6 *prototype* IoT yang dihasilkan dari setiap kelas; dan (2) kualitas *prototype* yang dihasilkan 100% masuk kategori baik. *Prototype* IoT hasil produksi siswa ini memiliki beberapa keunggulan dan kekurangan. Keunggulan dari *prototype* ini antara lain (1) dari hasil pengujian kualitas *prototype* dinyatakan baik dan berfungsi sesuai rencana; (2) *prototype* menggunakan platform yang handal; dan (3) *prototype* berbasis platform yang mudah direalisasikan. Sementara itu, kekurangan dari *prototype* ini antara lain (1) masih menggunakan breadboard, sehingga koneksinya sering lemah; (2) *prototype* belum memperhitungkan pengaruh lingkungan; dan (3) *prototype* fisik atau mekanik masih seadanya. Terakhir, peluang pengembangan *prototype* IoT masih terbuka lebar. Karena *prototype* IoT ini merupakan jawaban dari beberapa masalah atau peningkatan dari sistem yang sudah ada, sehingga sangat memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut ke arah produksi.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada mitra pengabdian; Kepala Bagian Humas, Kerja Sama; Admisi dan Pemasaran UTDI (Ariesta Damayanti, S.Kom., M.Cs); Kaprodi. Teknologi Komputer UTDI (Adi Kusjani S.T., M.Eng.); 3 dosen pendamping (Adiyuda Prayitna, S.T., M.T.; Kuindra Iriyanta, S.Kom., M.Kom.; Yudhi Kusnanto, S.T., M.T.) dan 8 mahasiswa asisten (Ayub Budi Santoso; Nanda Iqbal; Wisis Arif Setiawan; Gigih Ragasajiwo; M. Syahrul Romadhon; Dwi Novi Rahmawati; Krisna Atmajaya; dan Melisa Umami) atas peran sertanya dalam mendukung kegiatan pengabdian masyarakat ini sehingga hingga selesai dilaksanakan dengan baik dan lancar.

Sumber Dana

Program Pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan dengan menggunakan bantuan dana dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) UTDI dan pihak mitra.

Pustaka

- [1] D. Sawitri, “Internet Of Things Memasuki Era Society 5.0,” KITEKTRO J. Komputer, Inf. Teknol. dan Elektro, vol. 8 No. 1, no. 1, pp. 31–35, 2023.
- [2] M. S. Gitakarma and L. P. A. S. Tjahyanti, “Peranan Internet of Things Dan Kecerdasan Buatan Dalam Teknologi Saat Ini,” J. Komput. dan Teknol. Sains, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [3] S. Samsugi, D. Damayanti, A. Nurkholis, B. Permatasari, A. C. Nugroho, and A. B. Prasetyo, “Internet of Things Untuk Peningkatan Pengetahuan Teknologi Bagi Siswa,” J. Soc. Sci. Technol. Community Serv., vol. 2, no. 2, pp. 173–177, 2020.
- [4] R. Rahayu, R. Rosita, Y. S. Rahayuningsih, A. H. Hernawan, and P. Prihantini, “Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak,” J. Basicedu, vol. 6, no. 4, pp. 6313–6319, 2022.
- [5] H. E. Mulyasa, Implementasi Kurikulum Merdeka, 1st ed. Jakarta Timur: PT Bumi Aksara, 2023.
- [6] G. Farhana and N. Cholimah, “Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila sebagai Upaya Peningkatan Karakter Anak Usia Dini,” J. Obs. J. Pendidik. Anak Usia Dini, vol. 8, no. 1, pp. 137–148, 2024.
- [7] R. Taufik, R. Hustim, and N. Nurlina, “Penerapan Pembelajaran Partisipatif Metode True-False Dalam Pembelajaran Fisika Pada Siswa Kelas VII B SMP Negeri 17 Bulukumba,” J. Pendidik. Fis. Unismuh, vol. 2, no. 3, pp. 245–260, 2014.

- [8] A. Hadita, R. Yusuf, and E. D. Darmawan, "Metode Partisipatif Pada Pelatihan Financial Life Skills Untuk Meningkatkan Literasi Keuangan Pengajar Tridaya Group Bandung," *Sebatik*, vol. 25, no. 1, pp. 188–194, 2021.
- [9] Y. Riskayanti, "Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis, Komunikasi, Kolaborasi Dan Kreativitas Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning Di Sma Negeri 1 Seteluk," *Second. J. Inov. Pendidik. Menengah*, vol. 1, no. 2, pp. 19–26, 2021.
- [10] K. I. Wuri, "Penilaian Keterampilan Proyek Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam," *Educ. J. Gen. Specif. Res.*, vol. 2, no. 3, pp. 412–418, 2022.