

Pendampingan Pembuatan Modul Ajar Berbasis Digital bagi Guru SMP di Kota Batam Menggunakan Pendekatan Project Based Learning dengan Framework CDIO

Himawan Mochtoha¹, Maryani Septiana¹, Rahmat Hidayat¹, Nur Rahmah Andayani¹, Muslim Ansori¹, Atiqotun Nisa¹, Slamet Soebagiyo¹, Sri Zuliarni¹, Riza Khusniah¹

¹Politeknik Negeri Batam, Jl. Ahmad Yani, Tlk. Tering, Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau 29461

Abstract— The rapid advancement of information and communication technology has fundamentally transformed the educational landscape, yet a significant gap persists between teachers' digital competency and the technological demands of modern classrooms. This community service program aimed to assist junior high school teachers in Batam City in developing digital-based teaching modules through a Project Based Learning (PBL) approach using the Conceive-Design-Implement-Operate (CDIO) framework. Conducted from April to November 2025, the program involved 20 teachers from five public junior high schools (SMPN 6, SMPN 38, SMPN 53, SMPN 59, and SMPN 63 Batam), supported by students from the D4 Applied Business Administration Program at Politeknik Negeri Batam. A preliminary survey revealed that 67% of teachers still used conventional teaching methods, 78% lacked digital development skills, and 92% required technical assistance. The program produced a comprehensive range of digital teaching materials, including interactive e-modules (PDF), educational videos (MP4), interactive games using Quizizz, Kahoot!, Pictoblox, and Scratch, interactive presentations designed with Canva, and Augmented Reality (AR)-based learning media using Assembler Edu. These materials were developed for subjects including Civics Education, Informatics, Natural Sciences, and Riau Islands Cultural Studies. The results demonstrate that structured mentoring through the CDIO framework effectively enhanced teachers' digital competency and produced high-quality, curriculum-aligned digital teaching materials. This initiative contributed to broader educational quality improvement and serves as a replicable model for similar community service programs across the region.

Abstrak— Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah mengubah lanskap pendidikan secara fundamental, namun kesenjangan antara kompetensi digital guru dan tuntutan teknologi di ruang kelas modern masih signifikan. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk membantu guru SMP di Kota Batam dalam mengembangkan modul ajar berbasis digital melalui pendekatan Project Based Learning (PBL) dengan framework Conceive-Design-Implement-Operate (CDIO). Dilaksanakan pada periode April hingga November 2025, program ini melibatkan 20 guru dari lima SMP Negeri (SMPN 6, SMPN 38, SMPN 53, SMPN 59, dan SMPN 63 Batam) dengan dukungan mahasiswa Program Studi D4 Administrasi Bisnis Terapan Politeknik Negeri Batam. Survei pendahuluan menunjukkan bahwa 67% guru masih menggunakan metode konvensional, 78% memiliki keterbatasan keterampilan digital, dan 92% membutuhkan pendampingan teknis. Program menghasilkan berbagai media pembelajaran digital meliputi e-modul interaktif (PDF), video pembelajaran edukatif (MP4), game interaktif berbasis Quizizz, Kahoot!, Pictoblox, dan Scratch, presentasi interaktif menggunakan Canva, serta media berbasis Augmented Reality (AR) menggunakan aplikasi Assembler Edu. Media tersebut dikembangkan untuk mata pelajaran Pendidikan Pancasila, Informatika, IPA, dan Kebudayaan Melayu Kepulauan Riau. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendampingan terstruktur melalui framework CDIO secara efektif meningkatkan kompetensi digital guru dan menghasilkan media pembelajaran digital berkualitas yang selaras dengan kurikulum. Inisiatif ini berkontribusi pada peningkatan kualitas

pendidikan secara luas dan dapat dijadikan model replikasi untuk program pengabdian serupa di wilayah lain.

Kata Kunci— Modul Ajar Digital, Project Based Learning, CDIO, Media Pembelajaran, Kompetensi Digital Guru

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah mengubah lanskap pendidikan secara fundamental di seluruh dunia. Di era Revolusi Industri 4.0 yang menuju Society 5.0, integrasi teknologi dalam pembelajaran merupakan kebutuhan mendesak untuk mempersiapkan generasi yang adaptif, kreatif, kritis, dan kompetitif. World Economic Forum dalam "The Future of Jobs Report 2023" menyebutkan bahwa 85 juta pekerjaan konvensional akan hilang pada tahun 2025, namun 97 juta pekerjaan baru berbasis teknologi dan kreativitas akan muncul. Transformasi ini menuntut sistem pendidikan bergeser dari paradigma transfer pengetahuan menuju pengembangan kompetensi 4C: critical thinking, creativity, collaboration, dan communication.

UNESCO melalui framework "Education 2030" menegaskan pentingnya literasi digital sebagai foundational skill abad 21. Pandemi COVID-19 semakin mempercepat urgensi transformasi digital dalam pendidikan, di mana lebih dari 1,6 miliar siswa di 190 negara terdampak penutupan sekolah. Data ini membuktikan bahwa hanya negara dengan kesiapan infrastruktur dan kompetensi digital yang baik mampu mengadaptasi pembelajaran jarak jauh secara efektif.

Di Indonesia, pemerintah merespons tantangan ini melalui berbagai kebijakan strategis. Peraturan Presiden Nomor 68 Tahun 2022 tentang Revitalisasi Pendidikan Vokasi mendorong perguruan tinggi vokasi untuk aktif berkontribusi dalam pemberdayaan masyarakat melalui transfer pengetahuan dan teknologi. Kurikulum Merdeka yang diimplementasikan sejak 2022 menekankan pembelajaran student-centered, diferensiasi, dan pemanfaatan teknologi sebagai enabler pembelajaran yang fleksibel dan personal. Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 juga secara eksplisit mengamankan penggunaan media dan teknologi pembelajaran untuk meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar.

Kota Batam, sebagai kawasan ekonomi khusus terbesar di Indonesia, memiliki karakteristik unik yang mendukung transformasi digital pendidikan. Data BPS Kota Batam tahun 2024 menunjukkan tingkat penetrasi internet di Kepulauan Riau mencapai 89,26%, tertinggi di Indonesia. Dari 138 SMP di Kota Batam, 91,3% telah memiliki koneksi internet dan 71% memiliki komputer atau laptop yang memadai. Namun, paradoks terjadi: aksesibilitas teknologi tidak berkorelasi otomatis dengan pemanfaatan optimal dalam pembelajaran. Data Dinas

Pendidikan Kota Batam tahun 2024 menunjukkan hanya 34,7% guru yang secara rutin menggunakan media pembelajaran digital.

Survei pendahuluan yang dilakukan tim terhadap lima SMP Negeri di Kota Batam mengonfirmasi kesenjangan tersebut: 67% guru masih menggunakan metode konvensional, 78% memiliki keterbatasan keterampilan dalam mengembangkan media digital, dan 92% menyatakan membutuhkan pendampingan teknis. Di sisi lain, 78% siswa menyatakan lebih tertarik belajar dengan media interaktif berbasis teknologi. Gap yang signifikan antara kebutuhan dan kemampuan inilah yang menjadi dasar pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini.

Berdasarkan latar belakang tersebut, program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan judul "Pendampingan Pembuatan Modul Ajar Berbasis Digital bagi Guru SMP di Kota Batam". Program ini merupakan kolaborasi antara dosen dan mahasiswa Politeknik Negeri Batam dalam kerangka skema pengabdian berbasis Project Based Learning (PBL), dengan tujuan meningkatkan kompetensi digital guru SMP dalam merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan media pembelajaran digital yang relevan dengan kurikulum dan kebutuhan siswa.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Media Pembelajaran Digital

Media pembelajaran digital merupakan alat bantu pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk menyampaikan konten pendidikan secara lebih menarik, interaktif, dan efektif. Saputra dan Gunawan (2021) menegaskan bahwa pemanfaatan teknologi pendidikan sebagai media komunikasi dalam pembelajaran mampu meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa secara signifikan. Media digital mencakup berbagai format, mulai dari presentasi interaktif, video pembelajaran, modul elektronik (e-modul), hingga platform gamifikasi seperti kuis digital.

Antari dan Wedani (2025) menjelaskan bahwa pemanfaatan media digital sebagai sarana inovatif dalam pembelajaran, khususnya bagi Generasi Z, memberikan dampak positif yang signifikan terhadap keterlibatan dan pemahaman siswa. Generasi Z yang tumbuh bersama teknologi memiliki preferensi belajar yang berbeda—mereka lebih responsif terhadap konten visual, interaktif, dan *bite-sized*. Hal ini menuntut guru untuk mampu mengembangkan media yang selaras dengan karakteristik belajar generasi digital.

PowerPoint interaktif, yang dalam pengembangannya kini banyak menggunakan platform desain seperti *Canva*, merupakan salah satu media yang efektif untuk pembelajaran. Verdianto (2023) menyebutkan bahwa PowerPoint yang dirancang dengan baik, dilengkapi fitur *hyperlink* dan animasi, dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih dinamis dan menarik dibanding

presentasi konvensional. Penggunaan *Canva* memungkinkan guru non-desainer untuk menghasilkan materi visual berkualitas tinggi tanpa keahlian desain grafis yang mendalam.

Video pembelajaran merupakan media audio-visual yang terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep melalui kombinasi narasi, visual, dan animasi. Duhaamis (2023) menjelaskan bahwa metode video pembelajaran yang dikemas dengan durasi singkat dan narasi yang komunikatif sesuai dengan rentang konsentrasi siswa, khususnya pada jenjang SMP. Video pembelajaran juga mendukung implementasi *blended learning* di mana siswa dapat mengakses materi secara mandiri di luar jam pelajaran.

B. Project Based Learning (PBL)

Project Based Learning (PBL) adalah pendekatan pengajaran yang dibangun di atas kegiatan pembelajaran dan tugas nyata yang memberikan tantangan kepada peserta didik yang terkait dengan kehidupan sehari-hari untuk dipecahkan secara berkelompok (Goodman dan Stivers, 2010). Metode ini berpusat pada mahasiswa (*student-centered*) dengan tujuan memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru, serta melatih kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan masalah kompleks dengan hasil berupa produk nyata.

Dalam konteks pengabdian masyarakat, PBL memungkinkan mahasiswa untuk belajar melalui pengalaman langsung (*experiential learning*) yang bermakna, sekaligus memberikan kontribusi nyata kepada masyarakat. Kolaborasi antara mahasiswa, dosen, dan mitra sekolah menciptakan ekosistem pembelajaran yang saling menguntungkan: mahasiswa mendapatkan pengalaman praktis, guru mitra memperoleh kompetensi baru, dan siswa merasakan manfaat langsung dari media pembelajaran yang dikembangkan.

C. Framework CDIO

CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate) adalah framework pembelajaran yang bertujuan meningkatkan peran peserta didik dalam menyelesaikan masalah secara aktif dan terintegrasi. Framework ini terdiri dari empat tahap: *Conceive* (menggagas solusi berdasarkan analisis kebutuhan), *Design* (merancang solusi secara detail), *Implement* (mengimplementasikan rancangan), dan *Operate* (mengoperasikan dan mengevaluasi hasil implementasi).

Integrasi PBL dengan framework CDIO menciptakan sinergi yang kuat dalam pengembangan kompetensi. Politeknik Negeri Batam telah mengadopsi kurikulum berbasis CDIO sebagai kerangka pengembangan kompetensi mahasiswa, sehingga program pengabdian ini sekaligus menjadi wahana implementasi kurikulum secara autentik dan kontekstual.

D. Gamifikasi dalam Pembelajaran

Gamifikasi (*gamification*) adalah penerapan elemen-elemen permainan dalam konteks non-permainan untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan. Dalam pembelajaran, platform seperti

Quizizz dan *Kahoot!* menghadirkan elemen kompetisi yang sehat melalui fitur skor, papan peringkat (*leaderboard*), dan umpan balik instan. Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan gamifikasi secara signifikan meningkatkan motivasi intrinsik siswa dan membuat proses evaluasi pembelajaran menjadi lebih menyenangkan tanpa mengurangi validitas penilaian.

III. METODE

A. Gambaran Umum Program

Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dari April hingga November 2025 (delapan bulan) di lima SMP Negeri Kota Batam: SMPN 6 Batam (Jl. Laksamana Bintang, Sungai Panas), SMPN 38 Batam (Tanjung Uncang, Batu Aji), SMPN 53 Batam (Batu Aji, Kibing), SMPN 59 Batam (Tembesi), dan SMPN 63 Batam (Kabil, Nongsa). Program melibatkan 20 guru secara intensif dan menjangkau 100 guru melalui sesi berbagi hasil (*sharing session*), dengan total 150 siswa sebagai penguji media yang dikembangkan.

Tim pelaksana terdiri dari delapan dosen Politeknik Negeri Batam dari Jurusan Manajemen Bisnis, yang dibantu oleh mahasiswa Program Studi D4 Administrasi Bisnis Terapan angkatan 2022. Keterlibatan mahasiswa merupakan bagian integral dari skema pengabdian berbasis PBL, di mana mahasiswa memperoleh pengalaman *authentic learning* melalui kontribusi nyata kepada masyarakat. Berikut adalah tahapan pelaksanaan PBL dan pengabdian kepada masyarakat disajikan pada gambar 1.



Gambar 1 Alur Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM)

B. Tahapan Pelaksanaan: Framework CDIO

Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan *Project Based Learning* (PBL) dengan framework CDIO yang mengintegrasikan empat tahap utama. Rincian setiap tahap, estimasi waktu, dan periode pelaksanaan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan Program dengan Framework CDIO

Fase CDIO	Uraian Kegiatan	Estimasi Waktu	Periode
<i>Conceive</i>	Analisis kebutuhan: survei 201 guru, FGD 15 guru representatif, wawancara 5 kepala sekolah, observasi 25 kelas	7–8 minggu	Maret–April 2025
<i>Design</i>	Workshop desain pembelajaran digital 3 hari (47 guru), penyusunan blueprint media, pemilihan platform (Canva, Powtoon, Articulate Storyline), pembentukan kelompok kerja per mata pelajaran	7–8 minggu	Mei–Juni 2025
<i>Implement</i>	Pendampingan intensif 16 minggu (3 sesi/minggu), monitoring berkala 2 mingguan, konsultasi teknis via WhatsApp dan Zoom, produksi media ajar oleh guru dengan supervisi tim	7–15 minggu	Juli–September 2025
<i>Operate</i>	Uji coba di 5 kelas (150 siswa), evaluasi dampak (pre-test dan post-test), survei kepuasan, revisi berdasarkan umpan balik, finalisasi produk dan serah terima	7–8 minggu	Oktober–November 2025

C. Alur Kerja Pengembangan Media Ajar

Pengembangan media ajar di setiap sekolah mitra mengikuti alur kerja yang terstruktur dan sistematis: (1) Analisis modul ajar eksisting untuk mengidentifikasi bagian yang perlu ditingkatkan; (2) Perencanaan konten dan penyesuaian materi sesuai karakteristik siswa SMP dan kurikulum berlaku; (3) Pengumpulan bahan ajar dan elemen multimedia (naskah video, ilustrasi, audio narasi, elemen desain game); (4) Produksi media secara bertahap—modul, video pembelajaran, game edukatif; (5) Integrasi dan uji coba di lingkungan kelas nyata; (6) Revisi berdasarkan umpan balik guru dan siswa; dan (7) Finalisasi, dokumentasi, dan serah terima produk.

D. Instrumen Evaluasi

Evaluasi dampak program dilakukan melalui tiga instrumen: (1) Pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan melalui media digital yang dikembangkan; (2) Survei kepuasan guru menggunakan kuesioner terstruktur via Google Form untuk mengukur persepsi guru terhadap kualitas dan kebermanfaatan media ajar; dan (3) Survei kepuasan siswa untuk menilai daya tarik dan kemudahan penggunaan media pembelajaran. Umpan balik dari seluruh instrumen ini digunakan sebagai dasar revisi sebelum produk akhir diserahkan kepada sekolah mitra.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Luaran Media Pembelajaran Per Sekolah Mitra

Program pengabdian ini berhasil menghasilkan berbagai jenis media pembelajaran digital yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik masing-masing sekolah mitra. Seluruh luaran yang dihasilkan disajikan secara komprehensif pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Luaran Media Pembelajaran Digital per Sekolah Mitra

Sekolah Mitra	Mata Pelajaran	Luaran yang Dihasilkan
SMPN 6 Batam	Pendidikan Pancasila & Informatika (Kelas 7, 8, 9)	E-Modul (PDF), Video Pembelajaran (MP4), Game Interaktif, Panduan pembuatan game interaktif, Poster, Video dokumentasi PBL
SMPN 63 Batam	Kebudayaan Melayu Kepri Kelas 9, Informatika Kelas 7, Kewarganegaraan Kelas 7	E-Modul (PDF), Video Pembelajaran (MP4), PPT Interaktif (Canva), Game Interaktif (Quizizz/Kahoot!), Buku Panduan PPT & Video Animasi Canva, Poster
SMPN 53 Batam	Kewarganegaraan Kelas 7 & TIK Kelas 7	E-Modul (PDF), Video Pembelajaran (MP4), Tutorial Excel TIK, Tutorial Game Interaktif (Pictoblox & Scratch), Poster, Standing Banner
SMPN 59 Batam	IPA Kelas 9	PPT Canva, E-Modul Penggunaan Canva (PDF), E-Modul Game Interaktif Kahoot! (PDF), Game Pembelajaran Kahoot!, Poster
SMPN 38 Batam	Mata Pelajaran Pilihan	Media Berbasis Augmented Reality (Assembler Edu), E-Modul Tutorial Assembler Edu (PDF), Panduan pembuatan game interaktif, Poster, Video dokumentasi

B. Deskripsi Luaran Utama

E-modul digital (PDF) disusun untuk setiap mata pelajaran yang didampingi. Modul memuat ringkasan materi, contoh soal kontekstual, ilustrasi grafis, dan aktivitas berbasis problem solving yang disesuaikan dengan karakter siswa SMP. Modul dirancang agar dapat berdiri sendiri sebagai panduan belajar mandiri bagi siswa sekaligus sebagai referensi sistematis bagi guru. Seluruh

modul dikemas dalam format digital sehingga mudah diakses melalui perangkat *browser* seperti Google Chrome.

Video pembelajaran edukatif (MP4) dikembangkan dengan durasi 5–10 menit yang sesuai dengan rentang konsentrasi siswa SMP. Setiap video menggabungkan narasi sederhana, ilustrasi visual yang relevan, dan alur penyajian yang selaras dengan indikator pembelajaran kurikulum. Video ini tidak hanya digunakan dalam kegiatan tatap muka, tetapi juga mendukung implementasi *blended learning* di mana siswa dapat mengulang materi secara mandiri di rumah.

Presentasi interaktif berbasis Canva dikembangkan sebagai media utama penyampaian materi di kelas. Platform *Canva* dipilih karena menawarkan kemudahan bagi guru non-desainer untuk menghasilkan konten visual yang estetik dan komunikatif. Hasil desain diekspor dalam format .ppt sehingga kompatibel dengan perangkat komputer sekolah. Fitur *hyperlink* dan navigasi non-linear ditambahkan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan tidak monoton.

Game interaktif berbasis Quizizz dan Kahoot! dikembangkan sebagai instrumen evaluasi sekaligus media pembelajaran yang menyenangkan. Elemen gamifikasi—meliputi skor, papan peringkat (*leaderboard*), dan umpan balik instan—meningkatkan antusiasme siswa dalam mengikuti proses evaluasi. Selain itu, guru memperoleh data hasil kuis secara *real-time* dalam bentuk laporan analitik yang memudahkan penilaian berbasis data. Di SMPN 53 Batam, tim mengembangkan game edukatif menggunakan *Pictoblox* dan *Scratch* untuk mata pelajaran TIK, memperkenalkan konsep pemrograman visual kepada siswa.

Media berbasis Augmented Reality (AR) menggunakan aplikasi *Assembler Edu* dikembangkan di SMPN 38 Batam sebagai inovasi tertinggi dalam program ini. Media AR memungkinkan siswa berinteraksi dengan konten tiga dimensi yang teroverlay di dunia nyata melalui perangkat smartphone atau tablet, menciptakan pengalaman belajar yang imersif dan belum pernah dialami sebelumnya oleh siswa maupun guru mitra.

C. Dampak Program

Evaluasi dampak program terhadap pemahaman siswa dilakukan melalui pemberian pre-test sebelum penggunaan media digital dan post-test setelah siswa menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan. Soal pre-test dan post-test disusun berdasarkan indikator kompetensi pada masing-masing mata pelajaran yang didampingi, dengan jumlah 20 butir soal pilihan ganda per sekolah. Peningkatan pemahaman diukur menggunakan rumus Normalized Gain (N-Gain) dari Hake (1998), dengan kriteria: tinggi ($N\text{-Gain} \geq 0,70$), sedang ($0,30 \leq N\text{-Gain} < 0,70$), dan rendah ($N\text{-Gain} < 0,30$). Hasil evaluasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pre-test, Post-test, dan N-Gain Pemahaman Siswa Per Sekolah Mitra

Sekolah Mitra	Pre-test	Post-test	N-Gain	Kategori	n
SMPN 6 Batam	52,67	83,33	0,65	Sedang	30
SMPN 38 Batam	48,50	85,17	0,71	Tinggi	30
SMPN 53 Batam	55,33	82,00	0,60	Sedang	30
SMPN 59 Batam	50,00	84,67	0,69	Sedang	30
SMPN 63 Batam	47,83	86,50	0,74	Tinggi	30
Rata-rata	50,87	84,33	0,68	Sedang	150

Sumber: Data pre-test dan post-test program, 2025

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh sekolah mitra mengalami peningkatan pemahaman siswa yang substansial. Rata-rata skor pre-test sebesar 50,87 meningkat menjadi 84,33 pada post-test, menghasilkan rata-rata N-Gain 0,68 yang termasuk kategori sedang. Dua sekolah mencapai kategori tinggi, yaitu SMPN 38 Batam (N-Gain = 0,71) yang menggunakan media berbasis Augmented Reality dan SMPN 63 Batam (N-Gain = 0,74) yang menggunakan e-modul interaktif. Temuan ini mengindikasikan bahwa media digital dengan elemen interaktif dan immersif memberikan dampak yang lebih besar terhadap pemahaman siswa, sejalan dengan Antari dan Wedani (2025).

Peningkatan paling signifikan terjadi di SMPN 63 Batam dengan selisih pre-post sebesar 38,67 poin. Sementara itu, SMPN 53 Batam dengan tutorial game interaktif berbasis Pictoblox dan Scratch untuk TIK menunjukkan N-Gain 0,60 yang meskipun termasuk kategori sedang, tetap bermakna mengingat kompleksitas materi pemrograman dasar bagi siswa kelas 7.

Dampak program juga diukur melalui survei kepuasan guru menggunakan kuesioner terstruktur via Google Form. Kuesioner mencakup lima aspek: kualitas media, kesesuaian dengan kurikulum, kemudahan penggunaan, kebermanfaatan, dan kualitas pendampingan. Skala Likert empat poin digunakan. Hasil disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Survei Kepuasan Guru terhadap Program Pendampingan (n = 20)

Aspek Penilaian	Mean	Std. Dev	% Puas/S. Puas	Kategori
Kualitas media ajar	3,65	0,49	95%	Sangat Puas
Kesesuaian dengan kurikulum	3,55	0,51	90%	Sangat Puas
Kemudahan penggunaan	3,45	0,60	85%	Puas
Kebermanfaatan pembelajaran	3,70	0,47	95%	Sangat Puas
Kualitas pendampingan tim	3,80	0,41	100%	Sangat Puas
Rata-rata Keseluruhan	3,63	0,50	93%	Sangat Puas

Sumber: Survei kepuasan guru via Google Form, 2025

Tabel 4 menunjukkan tingkat kepuasan guru yang sangat tinggi dengan rata-rata skor 3,63/4,00 dan 93% guru menyatakan puas atau sangat puas. Aspek kualitas pendampingan tim memperoleh skor tertinggi (3,80) dengan persetujuan 100%, mengindikasikan bahwa pendampingan terstruktur melalui framework CDIO berhasil memenuhi kebutuhan guru. Aspek

kemudahan penggunaan (3,45) relatif terendah, konsisten dengan survei awal yang menunjukkan 78% guru memiliki keterbatasan keterampilan digital.

Survei kepuasan siswa dilaksanakan terhadap 150 siswa dari kelima sekolah mitra. Kuesioner mencakup empat aspek: daya tarik visual, kemudahan memahami materi, kesenangan belajar, dan keinginan menggunakan kembali. Hasil disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Survei Kepuasan Siswa terhadap Media Pembelajaran Digital (n = 150)

Aspek Penilaian	Mean	Std. Dev	% Puas/S. Puas	Kategori
Daya tarik visual media	3,72	0,45	96%	Sangat Puas
Kemudahan memahami materi	3,53	0,55	88%	Sangat Puas
Kesenangan belajar	3,78	0,42	97%	Sangat Puas
Keinginan menggunakan kembali	3,68	0,48	93%	Sangat Puas
Rata-rata Keseluruhan	3,68	0,48	94%	Sangat Puas

Sumber: Survei kepuasan siswa via Google Form, 2025

Data Tabel 5 menunjukkan bahwa 94% siswa menyatakan puas atau sangat puas dengan rata-rata skor 3,68/4,00. Aspek kesenangan belajar memperoleh skor tertinggi (3,78, 97% puas), mengonfirmasi bahwa pendekatan gamifikasi melalui Quizizz, Kahoot!, Pictoblox, Scratch serta Augmented Reality berhasil menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan.

Bagi mahasiswa pelaksana, program ini memberikan pengalaman authentic learning yang memperkuat kompetensi praktis dalam komunikasi visual, desain media digital, manajemen proyek, kolaborasi lintas tim, dan pemecahan masalah nyata. Program ini juga mendapatkan liputan media massa wilayah, mengindikasikan pengakuan publik terhadap kontribusi Politeknik Negeri Batam dalam peningkatan kualitas pendidikan di Kota Batam.

D. Dokumentasi Kegiatan

Dokumentasi pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat disajikan pada gambar-gambar berikut yang merepresentasikan tahap-tahap utama program.



Gambar 2. Kegiatan pelatihan pembuatan e-modul interaktif bersama guru-guru SMP



Gambar 3. Dokumentasi Workshop Pendampingan Penggunaan Media Ajar Digital



Gambar 4. Uji coba media pembelajaran digital oleh siswa di lingkungan kelas



Gambar 5. Serah terima produk media ajar digital kepada pihak sekolah mitra

E. Keterbatasan Program

Meskipun program ini berhasil mencapai seluruh target dan luaran yang ditetapkan, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, cakupan program hanya menjangkau 5 dari 138 SMP di Kota Batam. Kedua, fokus mata pelajaran yang didampingi masih terbatas pada lima bidang studi dan belum mencakup seluruh mata pelajaran. Ketiga, durasi delapan bulan mungkin belum cukup untuk menghasilkan perubahan mendalam pada kebiasaan mengajar guru. Keempat, infrastruktur teknologi yang bervariasi antarsekolah menjadi kendala dalam implementasi optimal media digital. Kelima, keberlanjutan program bergantung pada komitmen jangka panjang sekolah dan dukungan pemerintah daerah.

Keterbatasan-keterbatasan ini menjadi dasar rekomendasi untuk pengembangan program serupa di masa mendatang dengan cakupan yang lebih luas, kolaborasi yang lebih erat dengan Dinas Pendidikan Kota Batam, dan mekanisme pemantauan keberlanjutan yang lebih terstruktur.

V. KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat "Pendampingan Pembuatan Modul Ajar Berbasis Digital bagi Guru SMP di Kota Batam" telah berhasil dilaksanakan dengan capaian 100% dari seluruh target dan luaran yang ditetapkan. Program yang menggunakan pendekatan Project Based Learning dengan framework CDIO ini secara efektif menjembatani kesenjangan kompetensi digital guru SMP di Kota Batam melalui pendampingan yang terstruktur, intensif, dan berorientasi pada produk nyata.

Evaluasi dampak menunjukkan peningkatan pemahaman siswa yang substansial dengan rata-rata N-Gain sebesar 0,68 (kategori sedang), di mana dua sekolah mencapai kategori tinggi: SMPN 38 Batam (N-Gain = 0,71) dengan media berbasis Augmented Reality dan SMPN 63 Batam (N-Gain = 0,74) dengan e-modul interaktif. Rata-rata skor siswa meningkat signifikan dari 50,87 (pre-test) menjadi 84,33 (post-test). Tingkat kepuasan pengguna juga sangat tinggi: 93% guru menyatakan puas atau sangat puas (rata-rata 3,63/4,00) dengan kualitas pendampingan tim memperoleh skor sempurna (3,80/4,00, 100% puas), sementara 94% siswa menyatakan puas (rata-rata 3,68/4,00) dengan aspek kesenangan belajar mencapai 97%.

Program ini menghasilkan berbagai jenis media pembelajaran digital yang seluruhnya diselaraskan dengan kurikulum berlaku dan karakteristik belajar siswa SMP, meliputi e-modul interaktif, video pembelajaran edukatif, presentasi berbasis Canva, game interaktif menggunakan Quizizz, Kahoot!, Pictoblox dan Scratch, serta media berbasis Augmented Reality. Capaian tersebut menegaskan bahwa pendekatan pendampingan berbasis PBL-CDIO mampu memberikan dampak positif yang terukur.

Program ini dapat dijadikan model replikasi bagi perguruan tinggi vokasi lainnya dalam melaksanakan tri dharma pengabdian kepada masyarakat. Kolaborasi berkelanjutan antara perguruan tinggi, sekolah mitra, dan pemerintah daerah merupakan kunci keberhasilan dan keberlanjutan program serupa di masa mendatang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Direktur Politeknik Negeri Batam, Bapak Bambang Hendrawan, atas dukungan pendanaan melalui skema pengabdian masyarakat berbasis PBL serta penyediaan fasilitas laboratorium komputer dan multimedia. Terima kasih

juga kepada Ketua Jurusan Manajemen Bisnis, Bapak Irsutami, S.E., M.Acc., atas dukungan penuh dan fleksibilitas jadwal bagi tim pelaksana. Apresiasi setinggi-tingginya kepada kepala sekolah dan seluruh guru mitra dari SMPN 6, SMPN 38, SMPN 53, SMPN 59, dan SMPN 63 Batam atas kepercayaan, komitmen, dan dedikasi luar biasa dalam mengikuti seluruh tahapan program. Terima kasih pula kepada mahasiswa Program Studi D4 Administrasi Bisnis Terapan angkatan 2022 yang telah berkontribusi aktif dalam proses teknis, dokumentasi, dan administrasi program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Antari, N. L. W., & Wedani, I. A. G. A. P. (2025, May). Pemanfaatan Media Digital sebagai Sarana yang Inovatif dalam Pembelajaran Bahasa untuk Generasi Z. In *Prosiding Sandibasa Seminar Nasional Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia* (Vol. 3, No. 1, pp. 333-341).
- Duhaamis. (2023, Oktober 25). Pengertian Metode Video Pembelajaran. Diambil kembali dari perpusteknik: <https://perpusteknik.com/pengertian-metode-video-pembelajaran/>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Goodman, B., & Stivers, J. (2010). *Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*. Texas STEM Education.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 37 Tahun 2018 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Peraturan Presiden Nomor 68 Tahun 2022 tentang Revitalisasi Pendidikan Vokasi dan Pelatihan Vokasi.
- Saputra, P. W., & Gunawan, I. G. D. (2021, June). Pemanfaatan Teknologi Pendidikan Sebagai Media Komunikasi Dalam Pembelajaran. In *Prosiding Seminar Nasional IAHN-TP Palangka Raya* (No. 4, pp. 84-96).
- UNESCO. (2020). *Education in a Post-COVID World: Nine Ideas for Public Action*. Paris: UNESCO.
- Verdianto, A. (2023, Desember 7). PowerPoint / Microsoft PowerPoint. Diambil kembali dari teknogram: <https://teknogram.id/kamus/powerpoint>.
- World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report 2023*. Geneva: WEF.