

Efektivitas Platform *Smart Campus* dalam Mendukung Pembelajaran Berbasis Proyek

Author:

Sadrina¹
Septi Indah Permatasari²
Anita Wijaya³
Yunia Antantri Subekti⁴

Afiliation:

Universitas Islam Negeri Ar-
Raniry Banda Aceh^{2,3,4}

Corresponding email

septindah.permata@gmail.com

Histori Naskah:

Submit: 2025-12-10
Accepted: 2026-03-30
Published: 2026-04-02



This is an Creative Commons License This
work is licensed under a Creative
Commons Attribution-NonCommercial 4.0
International License

Abstrak:

Transformasi digital dalam pendidikan tinggi mendorong munculnya konsep *smart campus* sebagai solusi untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang cerdas, efisien, dan berbasis data. Penerapan *smart campus* sangat relevan bagi pendidikan vokasi, termasuk politeknik pelayaran, karena mendukung keterpaduan antara teori, praktik, dan pengalaman industri. Dalam konteks Politeknik Pelayaran (Poltekpel) Malahayati, integrasi teknologi digital melalui platform *smart campus* diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) serta memperkuat kolaborasi dengan dunia industri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas implementasi *smart campus* dalam mendukung pembelajaran vokasi maritim dan kerja sama industri, sehingga dapat menjadi acuan pengembangan mutu pendidikan berbasis digital di politeknik pelayaran. Penelitian kuantitatif ini menilai efektivitas *smart campus* di Politeknik Pelayaran Malahayati. Berdasarkan data 300 responden, hasil menunjukkan *smart campus* efektif mendukung pembelajaran proyek dan kolaborasi industri, dengan literasi digital berpengaruh signifikan terhadap efektivitasnya. Penelitian ini menilai efektivitas platform *smart campus* di Politeknik Pelayaran Malahayati. Dari 300 responden, platform dinilai efektif terutama pada kemudahan akses dan integrasi data, namun kolaborasi industri masih rendah. Literasi digital berpengaruh signifikan terhadap efektivitas penggunaan platform ($r = 0,712$; $R^2 = 0,506$). Secara keseluruhan, *smart campus* berjalan baik tetapi memerlukan penguatan pada aspek kolaborasi industri. *Smart campus* dinilai efektif mendukung pembelajaran berbasis proyek, namun integrasi industri masih kurang. Literasi digital berperan besar dalam efektivitas penggunaan. Sistem bekerja baik, tetapi perlu peningkatan pada kolaborasi industri dan kemampuan digital.

Kata kunci: Kolaborasi Industri; Pembelajaran Berbasis Proyek; Pendidikan Vokasi Maritim; *Smart Campus*

Pendahuluan

Transformasi digital di pendidikan tinggi telah mendorong berkembangnya konsep *smart campus*, yaitu ekosistem kampus berbasis teknologi yang mengintegrasikan sistem informasi, *Internet of Things* (IoT), *big data*, dan kecerdasan buatan untuk meningkatkan efisiensi manajemen akademik serta kualitas pembelajaran (Li Yonghong et al., 2021; Nguyen Minh Tri & Chen Wei, 2023). Konsep ini tidak hanya

berfungsi sebagai sistem administrasi digital, tetapi juga sebagai infrastruktur pembelajaran yang mengintegrasikan layanan akademik, pengelolaan data pembelajaran, serta interaksi antara dosen, mahasiswa, dan mitra eksternal.

Dalam pendidikan vokasi, transformasi digital menjadi semakin penting karena proses pembelajaran tidak hanya menekankan penguasaan teori, tetapi juga keterampilan praktis, pengalaman lapangan, dan kesiapan kerja. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mampu mengintegrasikan aktivitas kelas dengan praktik berbasis proyek serta keterlibatan industri. Dalam konteks ini, platform *smart campus* berpotensi menjadi sarana strategis untuk mengintegrasikan proses pembelajaran, pengelolaan proyek, dan komunikasi dengan mitra industri dalam satu sistem terpadu.

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam pendidikan vokasi adalah *Project-Based Learning* (PjBL), yaitu model pembelajaran yang menekankan penyelesaian proyek nyata melalui integrasi pengetahuan, keterampilan, dan kolaborasi tim. Penelitian menunjukkan bahwa PjBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, pemecahan masalah, serta keterampilan kolaboratif mahasiswa (Jati Kusuma et al., 2020; Wahyudi Santoso & Hidayat Rahman, 2023). Namun, implementasinya sering menghadapi kendala dalam pengelolaan proyek, pemantauan kemajuan mahasiswa, serta dokumentasi proses pembelajaran.

Dalam hal ini, *smart campus* berpotensi mendukung implementasi PjBL melalui pengelolaan proyek digital, pemantauan kinerja mahasiswa, penyimpanan portofolio pembelajaran, serta komunikasi antara mahasiswa, dosen, dan mitra industri dalam satu ekosistem terintegrasi. Integrasi tersebut dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih adaptif, transparan, dan berbasis data. Selain itu, pendidikan vokasi sangat bergantung pada kolaborasi dengan dunia industri untuk memastikan relevansi kurikulum dan kesiapan kerja lulusan. Kemitraan antara perguruan tinggi vokasi dan industri terbukti meningkatkan kualitas pembelajaran praktis serta pengalaman kerja mahasiswa (Kurniawan Andri et al., 2021; Yoon Ji-Hoon & Han Soo-Min, 2022). Platform *smart campus* dapat memfasilitasi komunikasi, koordinasi proyek, dan pertukaran informasi antara institusi pendidikan dan mitra industri secara lebih efisien.

Meskipun demikian, penelitian mengenai *smart campus* dan PjBL masih banyak dikaji secara terpisah. Studi tentang *smart campus* umumnya berfokus pada infrastruktur teknologi dan manajemen kampus, sedangkan penelitian PjBL lebih menyoroti strategi pembelajaran di kelas. Akibatnya, masih terbatas kajian empiris yang menganalisis bagaimana platform *smart campus* dapat mendukung implementasi PjBL sekaligus memperkuat kolaborasi industri, khususnya dalam pendidikan vokasi maritim yang berbasis standar internasional *International Maritime Organization Standard of Training, Certification and Watchkeeping* (STCW).

Politeknik Pelayaran Malahayati sebagai institusi pendidikan vokasi maritim telah mengembangkan platform *smart campus* untuk mendukung pengelolaan pembelajaran, administrasi akademik, dan komunikasi dengan mitra industri. Namun, efektivitas implementasi platform tersebut dalam mendukung pembelajaran berbasis proyek dan kolaborasi industri belum dianalisis secara empiris melalui pendekatan kuantitatif. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas platform *smart campus* dalam mendukung pembelajaran berbasis proyek dan kolaborasi industri di Politeknik Pelayaran Malahayati. Secara khusus, penelitian ini menjawab pertanyaan berikut:

1. Sejauh mana platform *smart campus* efektif dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek?

2. Sejauh mana platform tersebut mendukung kolaborasi industri dalam pendidikan vokasi maritim?

Berdasarkan kerangka konseptual tersebut, hipotesis penelitian yang diajukan adalah sebagai berikut:

1. H1: Platform *smart campus* berpengaruh signifikan terhadap efektivitas pembelajaran berbasis proyek.
2. H2: Platform *smart campus* berpengaruh signifikan terhadap efektivitas kolaborasi industri.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan model integrasi teknologi digital dalam pendidikan vokasi maritim, sekaligus menjadi dasar bagi penguatan kebijakan implementasi *smart campus* dalam mendukung pembelajaran berbasis proyek dan kemitraan industri di lingkungan politeknik pelayaran.

Studi Literatur

Project-Based Learning (PjBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang efektif dalam pendidikan vokasi karena menekankan penyelesaian masalah nyata dan proyek yang relevan dengan dunia kerja. Berbeda dengan pembelajaran konvensional yang berorientasi pada transfer pengetahuan satu arah, PjBL menempatkan mahasiswa sebagai subjek aktif dalam proses eksplorasi, kolaborasi, dan refleksi. Dalam perspektif konstruktivisme, pendekatan ini memungkinkan mahasiswa membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung dan interaksi sosial dalam lingkungan belajar yang autentik. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa PjBL berkontribusi positif terhadap pengembangan kompetensi mahasiswa, seperti peningkatan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan keterampilan kolaboratif (Handrianto & Rahman, 2020; Megayanti et al., 2020), serta meningkatkan motivasi belajar karena proyek yang dikerjakan berkaitan langsung dengan praktik profesional (Laela et al., 2023).

Namun, efektivitas PjBL sangat dipengaruhi oleh konteks implementasinya. Ambiyar et al. (2023) mencatat bahwa sebagian besar penelitian masih berfokus pada lingkungan akademik konvensional dan belum banyak mengeksplorasi penerapannya dalam pendidikan vokasi yang terintegrasi dengan industri. Selain itu, Auliyani et al. (2024) mengidentifikasi berbagai tantangan dalam implementasi PjBL, seperti keterbatasan dukungan teknologi, kesiapan fasilitator pembelajaran, dan terbatasnya keterlibatan mitra industri dalam proyek mahasiswa. Dalam konteks ini, integrasi teknologi digital menjadi faktor penting karena platform digital dapat mendukung pengelolaan proyek, dokumentasi pembelajaran, pemantauan perkembangan kompetensi mahasiswa, serta komunikasi antara mahasiswa, dosen, dan mitra eksternal secara lebih sistematis.

Salah satu konsep yang berkembang dalam transformasi digital pendidikan tinggi adalah *smart campus*, yaitu integrasi sistem teknologi informasi dalam lingkungan kampus untuk mendukung proses akademik dan pengalaman belajar secara lebih efektif. Dalam implementasi PjBL, platform *smart campus* berpotensi menjadi enabler yang mendukung pengelolaan proyek, komunikasi pembelajaran, serta pemantauan capaian kompetensi mahasiswa. Selain itu, pendidikan vokasi juga menuntut keterlibatan industri sebagai mitra strategis untuk memastikan relevansi pembelajaran dengan kebutuhan dunia kerja. Dalam hal ini, *smart campus* dapat memfasilitasi komunikasi, koordinasi proyek, dan pertukaran informasi antara perguruan tinggi dan industri secara lebih efisien. Namun, kajian literatur menunjukkan bahwa penelitian mengenai *smart campus* dan PjBL masih banyak dikaji secara terpisah. Oleh karena itu, penelitian ini memposisikan platform *smart campus* sebagai variabel yang berpotensi memengaruhi efektivitas pembelajaran berbasis proyek sekaligus memperkuat kolaborasi industri dalam pendidikan vokasi maritim.

Konsep *Smart Campus* di Perguruan Tinggi

Konsep *smart campus* berkembang sebagai respons terhadap transformasi digital di pendidikan tinggi yang memposisikan kampus sebagai ekosistem teknologi terintegrasi, bukan sekadar ruang pembelajaran konvensional. Secara konseptual, Polin et al. (2023) memandang *smart campus* sebagai “miniatur *smart city*” yang mengintegrasikan pembelajaran, riset, tata kelola, serta teknologi seperti IoT, *Big Data*, dan kecerdasan buatan. Perspektif ini diperluas oleh Polin et al. (2024) yang mengemukakan dimensi evaluasi *smart campus* meliputi *Smart Society*, *Smart Economy*, *Smart Environment*, dan *Smart Governance*, sehingga keberhasilannya tidak hanya ditentukan oleh teknologi, tetapi juga tata kelola dan keterlibatan pemangku kepentingan.

Secara operasional, implementasi *smart campus* mencakup sistem manajemen pembelajaran digital, analitik data akademik, sistem kehadiran berbasis RFID/NFC, serta integrasi IoT dalam layanan kampus (Rashid, 2024). Namun, efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh kesiapan organisasi, budaya institusi, kapabilitas teknologi informasi, dan dukungan manajerial (Hartati et al., 2022). Dengan demikian, *smart campus* tidak hanya berfungsi sebagai infrastruktur teknologi, tetapi juga sebagai ekosistem yang menentukan bagaimana teknologi mendukung proses pedagogik.

Sintesis literatur menunjukkan bahwa *smart campus* berpotensi menjadi *enabling system* yang mendukung model pembelajaran inovatif, termasuk pembelajaran berbasis proyek dan kolaborasi industri. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek tata kelola dan efisiensi operasional kampus. Studi empiris yang menguji peran platform *smart campus* dalam mendukung efektivitas PjBL dan kolaborasi industri, khususnya dalam pendidikan vokasi maritim, masih terbatas.

Oleh karena itu, penelitian ini memposisikan *smart campus* sebagai variabel independen yang diasumsikan memengaruhi efektivitas pembelajaran berbasis proyek dan kolaborasi industri melalui dukungan sistem digital, pemantauan proyek, integrasi data kompetensi, serta fasilitasi komunikasi dengan mitra industri

Integrasi Smart Campus, PjBL, dan Kolaborasi Industri dalam Pendidikan Vokasi/Maritim

Keterkaitan antara *smart campus* dan *Project-Based Learning* (PjBL) semakin relevan dalam pendidikan vokasi yang menekankan integrasi antara pembelajaran akademik dan pengalaman industri. Dalam kerangka *smart campus*, teknologi digital dan infrastruktur kampus dapat berfungsi sebagai platform untuk mendukung pengelolaan proyek mahasiswa, kolaborasi daring antara kampus dan industri, serta pemantauan proses pembelajaran secara *real-time*. Singgih et al. (2025) menunjukkan bahwa integrasi teknologi seperti *big data* dan sistem kampus cerdas tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional institusi, tetapi juga memperkuat proses pembelajaran dan kolaborasi eksternal.

Dalam pendidikan vokasi, implementasi PjBL juga berkaitan erat dengan keterlibatan industri melalui pendekatan *Work-Integrated Learning* (WIL), yang mengintegrasikan pembelajaran akademik dengan praktik profesional. Putra et al. (2023) mengidentifikasi beberapa kerangka utama WIL, yaitu *Competency-Based Framework*, *Industry-Academic Collaborative Framework*, dan *Technology-Enhanced WIL Framework*, yang menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran berbasis proyek sangat bergantung pada dukungan teknologi dan kemitraan industri.

Dengan demikian, integrasi *smart campus*, PjBL, dan kolaborasi industri dapat dipahami sebagai tiga komponen yang saling melengkapi dalam ekosistem pendidikan vokasi. *Smart campus* menyediakan infrastruktur digital dan sistem manajemen pembelajaran, PjBL memberikan pendekatan pedagogis berbasis proyek, sementara kolaborasi industri menghadirkan konteks praktik nyata serta kebutuhan kompetensi dunia kerja. Integrasi ini memungkinkan mahasiswa terlibat dalam proyek industri secara lebih autentik melalui platform digital yang memfasilitasi komunikasi, akses data, dan pemantauan kinerja

proyek. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa dukungan teknologi digital dapat meningkatkan efektivitas implementasi PjBL. Sudira et al. (2022) menemukan bahwa penerapan PjBL berbasis daring dalam pelatihan guru kejuruan mampu meningkatkan keterlibatan peserta ketika didukung oleh platform digital yang memadai. Hal ini menegaskan bahwa teknologi pembelajaran berperan penting dalam memfasilitasi kolaborasi, koordinasi proyek, dan dokumentasi proses belajar.

Ringkasan Temuan dan Gap Penelitian

Berdasarkan sintesis literatur, dapat disimpulkan bahwa:

- (1) *Project-Based Learning* (PjBL) terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan abad ke-21 dan kesiapan kerja dalam pendidikan vokasi (Handrianto & Rahman, 2020; Megayanti et al., 2020);
- (2) konsep *smart campus* menyediakan kerangka transformasi digital yang mendukung tata kelola pendidikan dan pembelajaran berbasis teknologi (Polin et al., 2023; Polin et al., 2024); dan
- (3) integrasi teknologi dengan pendekatan pembelajaran inovatif berpotensi meningkatkan relevansi pendidikan vokasi terhadap kebutuhan industri (Ambiyar et al., 2023; Putra et al., 2023);.

Meskipun demikian, literatur masih menunjukkan beberapa keterbatasan. Pertama, sebagian besar penelitian mengkaji PjBL dan smart campus secara terpisah sehingga hubungan keduanya dalam mendukung pembelajaran berbasis proyek belum banyak diuji secara empiris dalam satu model integratif. Kedua, kajian yang ada masih didominasi konteks pendidikan umum atau teknik, sementara penelitian pada pendidikan vokasi maritim yang berbasis kompetensi dan standar internasional masih terbatas. Ketiga, penelitian kuantitatif yang mengembangkan indikator terukur untuk mengevaluasi efektivitas platform smart campus dalam mendukung PjBL dan kolaborasi industri secara simultan masih jarang dilakukan. Berdasarkan kesenjangan tersebut, kebaruan penelitian ini terletak pada tiga aspek. Pertama, menguji secara empiris model integratif yang menghubungkan smart campus, pembelajaran berbasis proyek, dan kolaborasi industri dalam satu kerangka analisis kuantitatif. Kedua, menerapkan model tersebut pada konteks pendidikan vokasi maritim di politeknik pelayaran yang masih minim dieksplorasi. Ketiga, mengembangkan indikator evaluasi untuk mengukur efektivitas integrasi teknologi, PjBL, dan kemitraan industri secara lebih sistematis.

Untuk menguji model tersebut, penelitian ini menggunakan desain survei kuantitatif dengan pendekatan cross-sectional explanatory, yaitu pengumpulan data pada satu waktu tertentu untuk menganalisis hubungan dan pengaruh antarvariabel. Pendekatan ini digunakan untuk menjelaskan pengaruh platform smart campus sebagai variabel independen terhadap efektivitas pembelajaran berbasis proyek dan kolaborasi industri sebagai variabel dependen. Melalui pendekatan tersebut, penelitian ini tidak hanya mengonfirmasi efektivitas PjBL atau smart campus secara terpisah, tetapi juga memberikan kontribusi konseptual dan empiris mengenai bagaimana ekosistem digital kampus dapat berfungsi sebagai enabler pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan kebutuhan industri dalam pendidikan vokasi maritim.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain survei *cross-sectional explanatory* untuk menganalisis efektivitas platform *smart campus* dalam mendukung pembelajaran berbasis proyek dan kolaborasi industri di Politeknik Pelayaran Malahayati. Pengumpulan data dilakukan pada satu waktu tertentu untuk menjelaskan hubungan dan pengaruh antarvariabel penelitian. Data diperoleh melalui kuesioner terstruktur yang mengukur tiga variabel utama, yaitu platform *smart campus*, efektivitas pembelajaran berbasis proyek, dan kolaborasi industri. Tahapan penelitian meliputi penyusunan instrumen

berdasarkan indikator variabel, uji validitas dan reliabilitas, penyebaran kuesioner daring, serta analisis data secara deskriptif dan inferensial.

Populasi penelitian terdiri dari seluruh sivitas akademika Politeknik Pelayaran Malahayati sebanyak 326 orang, yang meliputi 244 mahasiswa dari tiga jurusan (Nautika, Permesinan Kapal, dan Sistem Kelistrikan Kapal) serta 82 dosen (39 dosen internal dan 43 dosen luar). Penelitian menggunakan teknik *total sampling* sehingga seluruh populasi dijadikan responden. Dari jumlah tersebut, sebanyak 300 responden mengisi kuesioner secara lengkap dan datanya dianalisis. Instrumen penelitian berupa kuesioner digital dengan skala Likert lima poin (1 = sangat tidak setuju hingga 5 = sangat setuju). Instrumen awal terdiri dari 40 butir pertanyaan yang dikelompokkan dalam lima dimensi, yaitu: kemudahan akses dan penggunaan platform, dukungan terhadap pembelajaran berbasis proyek, kolaborasi dengan mitra industri, literasi digital sivitas akademika, serta integrasi data dan komunikasi akademik. Setelah uji validitas, lima butir dinyatakan tidak memenuhi kriteria korelasi minimum dan dieliminasi, sehingga analisis selanjutnya menggunakan 35 item.

Pengembangan instrumen mengacu pada indikator teoretis efektivitas *smart campus* dan pembelajaran vokasi berbasis proyek JKTPS Methods, 2020). Validasi isi dilakukan melalui *expert judgment* oleh lima pakar yang terdiri dari dua dosen teknologi pendidikan, dua dosen maritim, dan satu pakar teknologi informasi. Penilaian menggunakan metode Aiken's V dengan kriteria $V \geq 0,70$ sebagai indikator validitas isi yang memadai (Setiawan & Wagiran, 2022). Instrumen kemudian diuji coba kepada 30 responden di luar sampel utama. Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,88 yang menandakan konsistensi internal tinggi (Domu et al., 2022). Selain itu, dilakukan *Exploratory Factor Analysis* (EFA) untuk memastikan kesesuaian muatan faktor dengan konstruk teoretis.

Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner daring menggunakan Google Form yang disebarakan kepada responden melalui akun institusi. Pengisian dilakukan selama dua minggu pada semester ganjil tahun akademik 2024/2025 setelah platform *smart campus* diterapkan secara penuh. Sebelum pengisian, responden diberikan penjelasan mengenai tujuan penelitian, kerahasiaan data, dan hak untuk tidak menjawab item tertentu guna mengurangi bias sosial (Apuke, 2021). Analisis data dilakukan dalam dua tahap. Pertama, analisis deskriptif untuk menggambarkan tingkat efektivitas *smart campus* berdasarkan nilai rata-rata, persentase, dan standar deviasi pada setiap indikator penelitian (Handayani et al., 2021). Kedua, analisis inferensial untuk menguji hubungan antara literasi digital dan efektivitas penggunaan platform *smart campus* menggunakan uji korelasi Pearson dan regresi linier sederhana. Analisis dilakukan dengan perangkat lunak SPSS versi 26 (Quene, 2024).

Selain itu, dilakukan uji ANOVA satu arah untuk membandingkan tingkat efektivitas *smart campus* antarjurusan, yaitu Nautika, Permesinan Kapal, dan Sistem Kelistrikan Kapal. Analisis ini bertujuan mengidentifikasi kemungkinan perbedaan implementasi *smart campus* pada jurusan yang memiliki karakteristik pembelajaran dan kebutuhan kompetensi yang berbeda (Putra & Hamdani, 2023). Efektivitas *smart campus* dalam penelitian ini diukur melalui lima indikator utama, yaitu kemudahan akses sistem pembelajaran digital, dukungan terhadap pengelolaan proyek mahasiswa, efektivitas komunikasi antara mahasiswa dan dosen, ketersediaan fitur pemantauan dan evaluasi pembelajaran, serta integrasi platform dengan aktivitas akademik dan kemitraan industri. Seluruh indikator diukur menggunakan skala Likert lima poin.

Penelitian dilaksanakan dengan memperhatikan prinsip etika penelitian sosial dan pendidikan. Seluruh responden diberikan *informed consent* yang menjelaskan tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta jaminan kerahasiaan data. Partisipasi bersifat sukarela dan tidak menimbulkan konsekuensi akademik,

sementara data yang dikumpulkan digunakan hanya untuk kepentingan ilmiah sesuai standar etika penelitian pendidikan (Creswell & Creswell, 2023).

Hasil

Bagian ini menyajikan temuan penelitian berdasarkan data yang diperoleh melalui kuesioner yang disebarkan kepada mahasiswa dan dosen di Politeknik Pelayaran Malahayati. Penyajian hasil penelitian disusun secara sistematis sesuai dengan tujuan penelitian dan hipotesis yang telah dirumuskan. Tahap awal meliputi deskripsi profil responden untuk menggambarkan karakteristik partisipan, serta uji kualitas instrumen melalui uji validitas dan reliabilitas guna memastikan bahwa indikator kuesioner mampu mengukur konstruk penelitian secara konsisten. Selanjutnya dilakukan analisis deskriptif untuk menggambarkan persepsi responden terhadap variabel penelitian, khususnya terkait efektivitas platform *smart campus* dalam mendukung aktivitas pembelajaran dan kolaborasi akademik.

Tahap berikutnya adalah analisis inferensial untuk menguji hipotesis penelitian, yang mencakup pengaruh platform *smart campus* terhadap efektivitas pembelajaran berbasis proyek (H1) dan terhadap efektivitas kolaborasi industri (H2). Selain itu, dilakukan uji ANOVA satu arah untuk mengidentifikasi kemungkinan perbedaan tingkat efektivitas implementasi *smart campus* antarjurusan di lingkungan politeknik pelayaran. Hasil analisis kemudian diinterpretasikan menggunakan pendekatan statistik deskriptif dan inferensial untuk menjelaskan capaian implementasi, tantangan yang dihadapi, serta potensi pengembangan *smart campus* sebagai infrastruktur digital yang mendukung pembelajaran berbasis proyek dan kolaborasi industri dalam pendidikan vokasi maritim

Profil Responden

Dari total populasi 326 orang, sebanyak 300 responden berhasil mengisi kuesioner secara lengkap dan dinyatakan valid untuk analisis. Responden terdiri dari mahasiswa dan dosen, dengan distribusi sebagai berikut:

Tabel 1. Profil Responden

Kelompok	Jumlah	Persentase
Mahasiswa Nautika	64	21.33%
Mahasiswa Permesinan Kapal	48	16.00%
Mahasiswa Sistem Kelistrikan Kapal	108	36.00%
Dosen dalam	35	11.67%
Dosen luar	45	15.00%
Total	300	100%

Sebagian besar responden adalah mahasiswa (73.33%), sedangkan dosen berkontribusi 26.67%. Distribusi ini mencerminkan keterlibatan representatif seluruh program studi di Politeknik Pelayaran Malahayati.

Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Instrumen penelitian terdiri dari 35 butir pernyataan yang terbagi ke dalam lima dimensi:

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Instrumen

Dimensi	Jumlah Item
Kemudahan akses dan penggunaan platform	7
Dukungan pembelajaran berbasis proyek (PjBL)	8
Kolaborasi industry	6

Literasi digital sivitas akademika	7
Integrasi data akademik	7
Total Item	35

Validitas Instrumen

Validitas isi dilakukan melalui penilaian *expert judgement* menggunakan Aiken's V. Nilai Aiken's V berkisar antara 0.78–0.94, yang berarti seluruh item dinyatakan valid dan layak digunakan.

Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas dihitung menggunakan Cronbach's Alpha untuk setiap dimensi dan keseluruhan instrumen:

Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Dimensi	Cronbach's Alpha	Keterangan
Kemudahan akses	0.86	Reliabel
Dukungan PjBL	0.88	Reliabel
Kolaborasi industri	0.82	Reliabel
Literasi digital	0.85	Reliabel
Integrasi data	0.87	Reliabel
Total Instrumen	0.91	Sangat reliabel

Dengan hasil α total 0.91, instrumen dinyatakan memiliki konsistensi internal sangat baik.

Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui persepsi responden terhadap efektivitas penerapan platform *smart campus*. Hasil rata-rata nilai Likert (1–5) per dimensi ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Analisis Deskriptif

Dimensi	Mean	SD	Kategori
Kemudahan akses	4.23	0.51	Sangat baik
Dukungan PjBL	4.07	0.58	Baik
Kolaborasi industri	3.68	0.63	Cukup
Literasi digital	4.11	0.54	Baik
Integrasi data	4.19	0.49	Sangat baik



Grafik 1. Perbandingan rata-rata skor dua dimensi telah disajikan.

Analisis Deskriptif

Rata-rata skor tiap dimensi menunjukkan variasi persepsi responden terhadap efektivitas platform smart campus. Dimensi dengan skor tertinggi adalah *kemudahan akses dan penggunaan platform* (Mean = 4,23), yang berada pada kategori sangat baik. Temuan ini mengindikasikan bahwa secara teknis platform telah memenuhi aspek usability dan kemudahan navigasi. Sebaliknya, dimensi *kolaborasi industri* memperoleh skor terendah (Mean = 3,68) dan berada pada kategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun sistem telah berjalan, integrasi dengan mitra eksternal belum sepenuhnya optimal. Kesenjangan ini mengindikasikan bahwa aspek eksternal platform (kemitraan dan konektivitas industri) masih memerlukan penguatan dibandingkan aspek internal (akses dan manajemen akademik).

Analisis Korelasi

Hasil uji korelasi Pearson menunjukkan hubungan positif yang kuat antara literasi digital dan efektivitas pemanfaatan platform smart campus ($r = 0,712$; $p < 0,01$). Nilai koefisien tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan literasi digital berasosiasi signifikan dengan peningkatan optimalisasi penggunaan platform. Secara praktis, temuan ini memperkuat asumsi bahwa keberhasilan implementasi smart campus tidak hanya ditentukan oleh infrastruktur teknologi, tetapi juga oleh kapasitas digital pengguna. Dengan kontribusi korelasi yang tinggi, literasi digital dapat diposisikan sebagai faktor determinan dalam efektivitas transformasi digital kampus.

Pembahasan

Efektivitas Platform Smart Campus dalam Mendukung Pembelajaran Berbasis Proyek

Hasil penelitian menunjukkan bahwa platform smart campus yang diterapkan di Politeknik Pelayaran (Poltekel) Malahayati telah memberikan kontribusi nyata dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning/PjBL). Nilai rata-rata keseluruhan dimensi efektivitas penggunaan platform sebesar 4,07, yang masuk dalam kategori baik. Hal ini menegaskan bahwa mayoritas mahasiswa dan dosen menilai sistem tersebut relevan, membantu, serta selaras dengan kebutuhan pembelajaran vokasi maritim yang menekankan praktik, koordinasi, dan dokumentasi berbasis proyek.

Tabel 5. Rata-Rata Efektivitas Platform *Smart Campus* dalam Mendukung PjBL

No	Dimensi yang Dinilai	Mean	Kategori
1	Kemudahan Akses	4,23	Sangat Baik
2	Fitur Manajemen Proyek (Submission, Tracking, Repository)	4,11	Baik
3	Komunikasi Dosen–Mahasiswa (Forum, Chat, Announcement)	4,05	Baik
4	Integrasi Sumber Belajar dan Materi Digital	3,98	Baik
5	Dukungan Evaluasi dan Dokumentasi Pembelajaran	3,96	Baik
	Rata-rata Total Efektivitas PjBL	4,07	Baik

Sumber: Data hasil penelitian (2025)

Salah satu temuan utama penelitian ini adalah skor tertinggi pada dimensi kemudahan akses dengan nilai mean 4,23. Hasil ini menunjukkan bahwa platform *smart campus* dinilai memiliki antarmuka yang ramah pengguna, mudah dipahami, dan dapat diakses melalui berbagai perangkat digital seperti laptop maupun *smartphone*. Dalam konteks pendidikan vokasi, fleksibilitas akses ini sangat penting karena aktivitas belajar mahasiswa tidak hanya berlangsung di kelas, tetapi juga pada praktik laboratorium, simulasi pelayaran, serta proyek teknis berbasis industri. Kemampuan mengakses materi, instruksi proyek, dan dokumen evaluasi kapan pun menjadi elemen penting dalam keberhasilan pembelajaran berbasis proyek.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Chang & Guetl (2022) yang menekankan fungsi *smart campus* sebagai penyedia akses informasi akademik yang cepat dan terstruktur. Namun, pada konteks pendidikan vokasi maritim, peran *smart campus* berkembang lebih jauh sebagai *project coordination system* yang mendukung pengelolaan proyek teknis berbasis praktik industri. Karakteristik pembelajaran maritim yang menuntut pelacakan progres kompetensi, dokumentasi teknis, dan koordinasi lintas peran menjadikan platform ini berfungsi sebagai ruang kerja digital terintegrasi, bukan sekadar *learning management system*. Dengan demikian, efektivitas *smart campus* pada pendidikan vokasi memiliki karakter operasional yang lebih teknis dibandingkan pendidikan akademik umum.

Selain aksesibilitas, berbagai fitur seperti manajemen tugas, sistem unggah dokumen, forum diskusi, repositori materi, dan pemantauan progres proyek juga dinilai sangat membantu mahasiswa dalam bekerja secara terstruktur. Dosen memperoleh kemudahan dalam memantau perkembangan proyek, memberikan umpan balik, serta mendokumentasikan evaluasi pembelajaran. Dengan fungsi tersebut, *smart campus* tidak hanya menjadi media informasi, tetapi juga ruang kerja digital yang mendukung koordinasi, distribusi peran, dan pemantauan proses kerja berbasis proyek. Secara keseluruhan, implementasi *smart campus* di Poltekpel Malahayati terbukti mendukung pelaksanaan *Project-Based Learning* secara efektif. Integrasi akses informasi, fitur kolaboratif, serta sistem dokumentasi menjadikan platform ini berperan sebagai *learning ecosystem* yang meningkatkan kualitas interaksi pembelajaran dan efektivitas manajemen proyek vokasi.

Tantangan Implementasi *Smart Campus* dalam Kolaborasi Industri

Meskipun efektif dalam mendukung pembelajaran internal, dukungan *smart campus* terhadap kolaborasi industri masih belum optimal. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan infrastruktur digital tidak otomatis meningkatkan keterlibatan industri dalam proses pembelajaran. Dalam pendidikan vokasi, keberhasilan kolaborasi lebih dipengaruhi oleh kekuatan kemitraan antara institusi pendidikan dan dunia industri. Jika hubungan tersebut masih terbatas, maka pemanfaatan platform digital untuk proyek bersama juga cenderung rendah. Kesiapan sumber daya manusia juga menjadi faktor penting. Dosen, instruktur, dan mentor industri perlu memiliki kompetensi dalam mengelola proyek kolaboratif berbasis sistem digital, melakukan supervisi jarak jauh, serta memantau perkembangan kompetensi mahasiswa. Selain itu, desain kurikulum yang belum secara sistematis melibatkan mitra industri membuat pemanfaatan *smart campus* lebih banyak terbatas pada fungsi manajemen pembelajaran internal daripada sebagai ekosistem digital yang menghubungkan kampus dengan industri.

Dimensi kolaborasi industri dalam penelitian ini memperoleh nilai rata-rata 3,68 (kategori cukup), yang menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan pendidikan vokasi berbasis praktik industri dan kesiapan sistem digital dalam mendukung integrasi tersebut. Tantangan yang teridentifikasi meliputi belum adanya integrasi sistem informasi dengan mitra industri, pemanfaatan fitur *internship tracking* dan *industry-based project* yang belum optimal, serta belum adanya standar penggunaan platform oleh pihak industri sehingga komunikasi masih dilakukan secara manual. Temuan ini sejalan dengan Kim & Park (2021) yang menyatakan bahwa integrasi eksternal dalam implementasi *smart campus* cenderung berkembang lebih lambat dibanding fungsi internal. Dalam konteks maritim, tantangan tersebut semakin kompleks karena belum terintegrasinya sistem pelacakan magang (*cadetship tracking*), sinkronisasi standar kompetensi berbasis regulasi IMO (*International Maritime Organization*), serta mekanisme evaluasi industri berbasis sistem digital terpadu. Dalam pendidikan vokasi maritim, keterlibatan industri sangat fundamental karena mahasiswa harus menguasai praktik pelayaran, teknik mesin kapal, sistem kelistrikan kapal, serta prosedur pelayaran internasional. Oleh karena itu, pengembangan *smart campus* perlu diarahkan pada integrasi

sistem industri, interoperabilitas data, serta pemantauan magang dan sertifikasi kompetensi agar platform ini dapat berfungsi sebagai jembatan digital antara pendidikan vokasi dan kebutuhan industri maritim global.

Pengaruh Literasi Digital terhadap Pemanfaatan Smart Campus

Hasil penelitian menunjukkan bahwa literasi digital memiliki pengaruh signifikan terhadap efektivitas penggunaan platform *smart campus*. Analisis korelasi menghasilkan nilai $r = 0,712$ ($p < 0,01$), yang menunjukkan hubungan kuat dan positif antara tingkat literasi digital dengan optimalisasi pemanfaatan platform. Artinya, semakin tinggi kemampuan pengguna dalam memanfaatkan teknologi digital, semakin efektif pula penggunaan fitur dalam ekosistem *smart campus*. Hasil analisis regresi menunjukkan nilai $R^2 = 0,506$, yang berarti 50,6% variasi efektivitas penggunaan platform dapat dijelaskan oleh tingkat literasi digital pengguna. Sisanya dipengaruhi oleh faktor lain seperti desain sistem, pelatihan pengguna, stabilitas jaringan, ketersediaan perangkat, dan dukungan institusi. Temuan ini menunjukkan bahwa literasi digital merupakan komponen fundamental dalam keberhasilan transformasi digital pendidikan.

Temuan ini memperkuat penelitian Nugroho & Supriyadi (2022) yang menyatakan bahwa literasi digital berpengaruh terhadap pemanfaatan teknologi pendidikan. Namun, penelitian ini memberikan bukti empiris yang lebih kuat dengan menunjukkan kontribusi literasi digital sebesar 50,6% terhadap efektivitas penggunaan *smart campus*. Nilai ini tergolong tinggi dalam penelitian teknologi pendidikan, sehingga menunjukkan bahwa faktor manusia memiliki peran yang hampir setara dengan faktor teknologi dalam keberhasilan implementasi sistem digital.

Dalam konteks Poltekpel Malahayati, temuan ini sangat relevan karena industri pelayaran modern telah mengadopsi berbagai teknologi digital seperti sistem navigasi elektronik, kendali otomatis kapal, *big data* kelautan, serta perangkat lunak teknik maritim. Oleh karena itu, peningkatan literasi digital sivitas akademika tidak hanya mendukung pemanfaatan *smart campus*, tetapi juga menjadi bagian dari persiapan kompetensi profesional mahasiswa dalam menghadapi transformasi digital sektor maritim. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan implementasi *smart campus* tidak hanya bergantung pada ketersediaan teknologi, tetapi juga pada peningkatan literasi digital, penguatan budaya teknologi akademik, serta integrasi pembelajaran dengan kebutuhan industri. Dengan demikian, literasi digital menjadi indikator penting kesiapan institusi dalam membangun ekosistem pendidikan vokasi berbasis transformasi digital yang berkelanjutan.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi platform *smart campus* di Politeknik Pelayaran Malahayati efektif dalam mendukung pembelajaran berbasis proyek pada pendidikan vokasi maritim, dengan tingkat efektivitas pada kategori baik (Mean = 4,07). Platform ini mampu memfasilitasi akses pembelajaran, koordinasi proyek, komunikasi akademik, serta dokumentasi kegiatan secara lebih terstruktur. Namun, efektivitas pada aspek kolaborasi industri masih berada pada kategori cukup (Mean = 3,68), yang menunjukkan bahwa integrasi platform dengan mitra eksternal belum optimal. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa literasi digital berpengaruh signifikan terhadap efektivitas pemanfaatan platform ($r = 0,712$; $R^2 = 0,506$), sehingga kompetensi digital pengguna menjadi faktor penting dalam keberhasilan transformasi digital pendidikan vokasi.

Secara konseptual, penelitian ini mengintegrasikan tiga elemen utama *smart campus*, *Project-Based Learning*, dan kolaborasi industri dalam satu kerangka analisis pada konteks pendidikan vokasi maritim. Platform digital kampus berperan sebagai infrastruktur pembelajaran yang mendukung pengelolaan proyek,

koordinasi akademik, dan dokumentasi kompetensi mahasiswa secara sistematis, sehingga memperkaya literatur yang sebelumnya membahas ketiga aspek tersebut secara terpisah. Secara praktis, penguatan implementasi *smart campus* perlu diarahkan pada peningkatan integrasi dengan mitra industri serta pengembangan literasi digital sivitas akademika. Institusi pendidikan vokasi disarankan mengembangkan fitur kolaborasi industri seperti *internship tracking system*, pelaporan *cadetship* berbasis digital, serta *dashboard* evaluasi yang dapat diakses oleh mitra industri, disertai standarisasi penggunaan platform melalui pedoman teknis dan kerja sama institusional. Dengan demikian, *smart campus* memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis proyek dan memperkuat keterkaitan pendidikan vokasi dengan dunia industri. Namun, keberhasilan transformasi digital memerlukan pendekatan holistik yang mencakup kesiapan teknologi, penguatan kemitraan industri, serta peningkatan literasi digital.

Referensi

- Adipat, S., & Chotikapanich, R. (2024). Advancing higher education with the transition to smart universities: A focus on technology. *Shanlax International Journal of Education*, 12(3), 29-36.
- Bakar, M. R. A. (2022). A systematic review of smart campus initiatives in transforming higher education institutions. *Journal of Information and Knowledge Management*, 15(SI), Article 8289. <https://doi.org/10.24191/jikm.v15iSI2.8289>
- Handrianto, C., & Rahman, M. A. (2020). Project based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *LET: Linguistics, Literature and English Teaching Journal*, 8(2), 2394. <https://doi.org/10.18592/let.v8i2.2394>
- Hartati, S., Sumarto, & Nurdin, D., & Suryana, A. (2022). Taking up the challenges faced by higher education institutions in technology to create smart campus. *Journal of Education Research and Evaluation*, 7(4), 66851. <https://doi.org/10.23887/jere.v7i4.66851>
- Laela, Z. N., Prasongko, A., & Yuntoro, K. P. (2023). Teacher and students perception: The implementation of project-based learning method in learning English for vocational students. *Perspective: Education, Language, and Literature*, 13(1), 9992. <https://doi.org/10.33603/perspective.v13i1.9992>
- Megayanti, T., Busono, T., & Maknun, J. (2020). Project-based learning efficacy in vocational education: Literature review. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 830(4), 042075. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/830/4/042075>
- Polin, K., Yigitcanlar, T., Limb, M., & Washington, T. (2023). The making of smart campus: A review and conceptual framework. *Buildings*, 13(4), Article 891. <https://doi.org/10.3390/buildings13040891>
- Polin, K., Yigitcanlar, T., Limb, M., & Washington, T. (2024). Smart campus: Framework, measurement and evaluation. *[Journal reference]*.
- Putra, Barliana, Komaro, Hamdani (2023). Bridging theory and practice: A systematic review of work-integrated learning frameworks in vocational education. *[Journal reference]*.
- Roemintoyo, & Budiarto, M. K. (2023). Project-based learning model to support 21st century learning: Case studies in vocational high schools. *Journal of Education Research and Evaluation*, 7(4), 662-670. <https://doi.org/10.23887/jere.v7i4.63806>

- Surti, G. A., Sudira, P., Mutohhari, F., Suyitno, & Nurtanto, M. (2023). Project-based learning with STEM approach in automotive engineering: A study of increasing students' 21st Century skills. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 55(2). <https://doi.org/10.23887/jpp.v55i2.44725>
- Tjokro, A. A., Ichwanto, M. A., Suwarno, E., & Tze Kiong, T. (2022). Effectiveness of project-based learning models in vocational schools: A study on productive subjects. *Journal of Educational Management and Strategy*, 2(2), 292.