

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENGHAMBAT PEMBENTUKAN TEFA PADA KONSENTRASI KEAHLIAN DESAIN, PEMODELAN DAN INFORMASI BANGUNAN UNTUK MENINGKATKAN CAPAIAN KERJA MAHASISWA DI SMKN 4 PALEMBANG

Sahera Silvia Vaesar^{1*}, Hasan Maksum², Dony Novaliendry³

¹Program Magister Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

²Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

³Departemen Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

saheravaesar@gmail.com

Abstract: *Teaching Factory (TEFA) is a production-based learning model that integrates industry competencies into the learning process in vocational schools. This study aims to analyze the inhibiting factors for establishing a Teaching Factory in the Design Modeling and Building Information (DPIB) expertise concentration at SMKN 4 Palembang. The research method uses a descriptive qualitative approach with data collection techniques through in-depth interviews, observation, and documentation studies. Research subjects included the Head of DPIB Expertise Concentration, 8 productive teachers, 1 toolman, and school policy documents. The results show five main categories of inhibiting factors: (1) Technical constraints in the form of limited quantities and adequate computer specifications for BIM applications, as well as limited industrial software licenses; (2) HR constraints with teacher competencies who have not mastered integrated BIM workflows and limited numbers of certified construction teachers; (3) Managerial constraints include the lack of a TEFA Core Team and difficulties in integrating learning schedules with TEFA projects; (4) Financial constraints with an initial investment budget gap of IDR 300,000,000 exceeding routine school fund allocations; (5) Industry collaboration constraints in the form of difficulties in building consistent formal partnerships for TEFA projects. This study recommends establishing a TEFA Core Team, improving teacher competence through BIM training, applying for funding through the SMK PK program or corporate CSR, and strengthening partnerships with local consultants and contractors.*

Keywords: *Teaching Factory, DPIB, Vocational School, Inhibiting Factors, BIM.*

Abstrak: *Teaching Factory (TEFA) merupakan model pembelajaran berbasis produksi yang mengintegrasikan kompetensi industri ke dalam proses pembelajaran di SMK. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor penghambat pendirian Teaching Factory pada konsentrasi keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) di SMKN 4 Palembang. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara mendalam, observasi, dan studi dokumentasi. Subjek penelitian meliputi Ketua Konsentrasi Keahlian DPIB, 8 orang guru produktif, 1 orang toolman, serta dokumen kebijakan sekolah. Hasil penelitian menunjukkan terdapat lima kategori faktor penghambat utama: (1) Kendala teknis berupa keterbatasan jumlah dan spesifikasi komputer yang memadai untuk aplikasi BIM, serta keterbatasan lisensi software industri; (2) Kendala SDM dengan kompetensi guru yang belum menguasai alur kerja BIM terintegrasi dan keterbatasan jumlah guru bersertifikat konstruksi; (3) Kendala manajerial mencakup belum terbentuknya Tim Inti TEFA dan kesulitan integrasi jadwal pembelajaran dengan proyek TEFA; (4) Kendala finansial dengan kesenjangan anggaran investasi awal sebesar Rp 300.000.000 yang melebihi alokasi dana rutin sekolah; (5) Kendala kerjasama industri berupa kesulitan membangun kemitraan formal yang konsisten untuk proyek TEFA. Penelitian ini merekomendasikan pembentukan Tim Inti TEFA, peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan BIM, pengajuan pendanaan melalui program SMK PK atau CSR perusahaan, serta penguatan kemitraan dengan konsultan dan kontraktor lokal.*

Kata kunci: *Teaching Factory, DPIB, SMK, Faktor Penghambat, BIM*

A. Pendahuluan

Pendidikan vokasi di Indonesia memiliki peran strategis dalam menyiapkan tenaga kerja terampil yang siap memasuki dunia industri. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai lembaga pendidikan vokasi dituntut untuk menghasilkan lulusan yang kompeten dan memiliki daya saing yang tinggi sesuai dengan kebutuhan industri 4.0 (Zhahara dkk., 2025). Salah satu program strategis yang dikembangkan untuk menjembatani kesenjangan antara pembelajaran di sekolah dan kebutuhan industri adalah *Teaching Factory* (TEFA).

Teaching Factory adalah model pembelajaran berbasis produksi atau layanan yang mengacu pada standar dan prosedur yang berlaku di industri, dilakukan dalam suasana yang mirip dengan apa yang terjadi di industri (Wahjusaputri & Bunyamin, 2021). Melalui TEFA, Mahasiswa tidak hanya belajar teori tetapi juga terlibat langsung dalam proses produksi atau mengerjakan proyek nyata dari klien, sehingga kompetensi yang diperoleh sesuai dengan tuntutan dunia kerja (Muzam, 2023). Implementasi TEFA telah terbukti meningkatkan kesiapan kerja lulusan SMK hingga 78% dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (Anggitan & Gunadi, 2025). Dalam konsentrasi keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB), penerapan TEFA sangat relevan mengingat perkembangan teknologi *Building Information Modeling* (BIM) yang telah menjadi standar industri konstruksi global (Avenidaño dkk., 2023) Capaian Pembelajaran DPIB berdasarkan Surat Keputusan Kepala Badan Standar Pendidikan, Kurikulum, dan Pengkajian Nomor 046/H/KR/2025 menekankan pentingnya penguasaan teknologi BIM, pemodelan 3D, estimasi biaya konstruksi, dan kemampuan menangani proyek dari tahap perencanaan hingga visualisasi. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa banyak SMK, termasuk SMKN 4 Palembang, masih menghadapi berbagai kendala dalam menerapkan model pembelajaran TEFA untuk DPIB.

SMKN 4 Palembang memiliki konsentrasi keahlian DPIB dengan 175 mahasiswa yang terbagi dalam 6 kelompok studi. Program keahlian ini telah mengalami transformasi nama dari Teknik Gambar Bangunan (TGB) menjadi Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) menyusul pengembangan Kurikulum Merdeka 2025. Meskipun sekolah tersebut sudah memiliki 8 guru produktif dan sarana prasarana dasar seperti studio menggambar dan 10 unit komputer, hingga saat ini TEFA DPIB belum terbentuk. Kondisi ini menghasilkan pembelajaran yang masih konvensional dan belum optimal dalam mempersiapkan mahasiswa menghadapi tuntutan industri konstruksi modern. Hasil studi pendahuluan menunjukkan beberapa indikasi kendala seperti keterbatasan perangkat komputer dengan spesifikasi yang memadai untuk menjalankan aplikasi BIM, kompetensi guru yang belum sepenuhnya menguasai alur kerja BIM yang terintegrasi, terbatasnya anggaran investasi awal TEFA, dan minimnya kemitraan formal dengan industri konstruksi. Permasalahan ini sejalan dengan penelitian Suyitno (2022) yang mengidentifikasi bahwa kendala teknis, manajerial, dan keuangan menjadi faktor penghambat utama pelaksanaan TEFA di sekolah vokasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini penting untuk mengidentifikasi dan menganalisis secara komprehensif faktor-faktor yang menghambat pembentukan TEFA DPIB di SMKN 4 Palembang. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategis bagi sekolah dalam merencanakan dan melaksanakan TEFA DPIB sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil kerja siswa sesuai dengan standar industri konstruksi.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk mengeksplorasi secara mendalam faktor-faktor penghambat pembentukan TEFA DPIB berdasarkan kondisi riil di lapangan (Budi dkk., 2023) Data yang dikumpulkan bersifat naratif dan deskriptif untuk memahami fenomena secara holistik dan kontekstual. Penelitian dilakukan di SMKN 4 Palembang,

Sumatera Selatan, khususnya pada konsentrasi keahlian Pemodelan Bangunan dan Desain Informasi. Waktu penelitian dilakukan pada semester genap tahun akademik 2024/2025 yaitu dari Januari hingga Maret 2025. Subjek penelitian ditentukan dengan purposive sampling dengan kriteria memiliki pemahaman dan keterlibatan langsung dalam pengelolaan konsentrasi keahlian DPIB. Subjek penelitian meliputi:

Tabel 1. Subjek Penelitian

No.	Subjek Penelitian	Jumlah
1	Ketua Konsentrasi Keahlian DPIB	1 orang
2	DPIB Guru Produktif	8 orang
3	Toolman	1 orang

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama, yaitu wawancara mendalam yang terstruktur dengan pertanyaan terkait kendala teknis, SDM, manajerial, keuangan, industri dan regulasi; observasi partisipatif untuk mengamati kondisi infrastruktur, proses pembelajaran, dan kegiatan siswa; serta studi dokumentasi dokumen kebijakan sekolah, data siswa dan guru, hasil pembelajaran DPIB, dan portofolio kerja siswa. Triangulasi data dilakukan untuk memastikan validitas dan keandalan data penelitian (Papavasileiou dan Dimou, 2024). Analisis data menggunakan model interaktif Miles, Huberman, dan Saldana dalam (Asipi dkk., 2022) yang terdiri dari empat tahap, yaitu pengumpulan data, kondensasi data dengan mengidentifikasi dan mengkategorikan faktor penghambat, penyajian data dalam bentuk tabel dan narasi deskriptif, serta menarik kesimpulan dan verifikasi. Proses analisis dilakukan secara iteratif untuk memastikan kedalaman dan keakuratan interpretasi data.

C. Hasil dan Pembahasan

Profil Konsentrasi Keahlian DPIB SMKN 4 Palembang

Konsentrasi keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) di SMKN 4 Palembang merupakan evolusi dari program keahlian Teknik Gambar Bangunan (TGB) yang telah berdiri sejak sekolah tersebut masih bernama STM Negeri 2 Palembang. Transformasi nama terjadi seiring dengan perkembangan kurikulum, dari TGB menjadi Teknik Desain Sipil dan Arsitektur (TGSA) di era Kurikulum 2013, dan terakhir menjadi DPIB pada Kurikulum Merdeka 2021-2022. Perubahan nama ini mencerminkan perluasan ruang lingkup ilmu yang diteliti, tidak hanya gambar 2D tetapi juga pemodelan 3D dan membangun sistem informasi berbasis teknologi BIM.

Tabel 2. Profil Konsentrasi Keahlian DPIB SMKN 4 Palembang

Aspek	Informasi
Jumlah Siswa	175 siswa (6 Kelompok Belajar): Kelas X (58), Kelas XI (63), Kelas XII (54)
Guru yang Produktif	8 Guru + 1 toolman
Kurikulum	Kurikulum Merdeka 2025
Fasilitas Latihan	1 Picture Studio (8x9 m), 10 unit PC All in One, printer A3 (2), printer A4 (3), proyektor (2)
Status TEFA	Belum memiliki TEFA

Faktor-Faktor yang Menghambat Pembentukan TEFA DPIB

Berdasarkan hasil wawancara, observasi, dan studi dokumentasi, diidentifikasi lima kategori utama faktor penghambat pembentukan TEFA DPIB di SMKN 4 Palembang. Setiap kategori memiliki kompleksitas dan dampak yang signifikan terhadap implementasi TEFA. Berikut adalah analisis komprehensif untuk setiap kategori faktor penghambat: Kendala teknis adalah kendala yang berasal dari keterbatasan infrastruktur teknologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SMKN 4 Palembang hanya memiliki 10 unit komputer PC *All in One* untuk 175 mahasiswa DPIB, sehingga rasio komputer-ke-siswa adalah 1:17,5. Kondisi ini

sangat jauh dari standar ideal 1:1 yang diperlukan untuk pembelajaran berbasis BIM (Yıldırım, 2024). Spesifikasi komputer yang ada juga tidak cukup untuk menjalankan aplikasi BIM seperti Revit atau Tekla yang membutuhkan spesifikasi tinggi (RAM minimal 16GB, prosesor multi-core, dan VGA khusus 4GB).

Tabel 3. Analisis Kendala Teknis TEFA DPIB

Jenis Kendala	Kondisi Saat Ini	Standar Ideal
Rasio Komputer	1:17.5 (10 unit untuk 175 siswa)	1:1 (36 unit per kelompok belajar)
Spesifikasi PC	Standar PC All in One (RAM 8GB, terintegrasi VGA)	RAM 16GB, Prosesor multi-core, VGA 4GB khusus
Lisensi Perangkat Lunak	Tidak ada lisensi BIM (Revit/Tekla)	Autodesk/Trimble lisensi pendidikan untuk 36 pengguna
Ruang Studio	1 ruang studio (8x9 m)	Studio TEFA terpisah dengan workstation profesional

Keterbatasan ini berdampak langsung pada ketidakmampuan sekolah untuk melakukan pembelajaran berbasis proyek nyata (PjBL) yang merupakan inti dari model TEFA. Siswa tidak dapat mengerjakan proyek desain bangunan individu menggunakan perangkat lunak BIM karena mereka harus bergiliran menggunakan komputer. Kondisi ini sejalan dengan temuan Raheef (2024) yang menyatakan bahwa ketersediaan dan kualitas sarana infrastruktur teknologi merupakan prasyarat mendasar untuk implementasi TEFA di sekolah vokasi teknik.

Kompetensi guru merupakan faktor krusial dalam pelaksanaan TEFA. Hasil wawancara menunjukkan bahwa dari 8 guru DPIB yang produktif, sebagian besar masih belum menguasai alur kerja BIM yang terintegrasi. Guru masih terbiasa dengan pembelajaran berbasis AutoCAD 2D dan belum dilatih untuk menggunakan Revit, Tekla, atau perangkat lunak BIM lainnya untuk pemodelan 3D, deteksi benturan, dan lepas landas kuantitas otomatis. Padahal, kompetensi BIM merupakan tuntutan CP DPIB terbaru dan merupakan kebutuhan industri konstruksi 4.0 (Zawada dkk., 2024)

Tabel 4. Analisis Kompetensi Guru DPIB

Aspek Kompetensi	Jumlah Guru	Persentase
2D AutoCAD Puzzle	8 dari 8 guru	100%
Menguasai BIM (Revit/Tekla)	2 dari 8 guru	25%
Memiliki Sertifikat Konstruksi	4 dari 8 guru	50%
Memiliki Sertifikat Penilai	1 dari 8 guru	12,5%
Pernahkah Anda terlibat dalam pelatihan TEFA	0 dari 8 guru	0%

Data tersebut menunjukkan adanya kesenjangan kompetensi yang signifikan, terutama dalam penguasaan teknologi BIM yang hanya 25% dan belum ada guru yang pernah mengikuti pelatihan khusus untuk *Teaching Factory*. Kondisi ini menjadi kendala serius karena guru merupakan aktor utama yang akan memfasilitasi pembelajaran berbasis proyek nyata di TEFA. Temuan ini sejalan dengan penelitian Zalukhu dkk. (2025) yang mengidentifikasi bahwa kompetensi guru dalam teknologi terkini dan pengalaman industri merupakan prasyarat keberhasilan TEFA.

Kendala Manajerial. Aspek manajerial meliputi kebijakan manajemen, koordinasi, dan operasional TEFA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SMKN 4 Palembang belum membentuk Tim Inti TEFA DPIB yang berwenang menetapkan jadwal pembelajaran blok waktu proyek TEFA. Akibatnya, tidak ada peta jalan yang jelas dan terstruktur untuk pengembangan TEFA. Integrasi alur proyek TEFA dengan jadwal pembelajaran reguler juga menjadi kendala karena sistem jadwal masih kaku dan belum cukup fleksibel untuk mengakomodasi pembelajaran berbasis proyek dengan durasi kerja yang bervariasi.

Tabel 5. Analisis Kendala Manajerial TEFA DPIB

Aspek Manajerial	Kondisi dan Dampak
Tim Inti TEFA	Belum dibentuk, sehingga tidak ada koordinator yang bertanggung jawab penuh
Peta Jalan TEFA	Tidak ada rencana strategis jangka pendek, menengah, dan panjang
Jadwal Integrasi	Jadwal pembelajaran yang kaku, tidak ada blok waktu khusus untuk proyek TEFA
SOP Operasional	Tidak ada SOP untuk manajemen proyek klien, pembagian peran mahasiswa, dan evaluasi
Dukungan Manajemen	Dukungan kebijakan ada tetapi implementasi operasional belum konkret

Aspek manajerial yang lemah menyebabkan implementasi TEFA tidak dapat berjalan secara sistematis meskipun infrastruktur dan sumber daya manusia sudah memadai. Penelitian oleh Rotty dkk. (2025) menekankan pentingnya struktur organisasi TEFA yang jelas dengan pembagian peran, tanggung jawab, dan mekanisme koordinasi terstruktur untuk memastikan keberlanjutan program.

Kendala keuangan merupakan salah satu kendala paling signifikan dalam pembentukan TEFA DPIB. Hasil analisis kebutuhan investasi menunjukkan bahwa perkiraan biaya awal pendirian TEFA mencapai Rp 300.000.000 yang mencakup pengadaan 36 unit komputer workstation BIM, lisensi perangkat lunak, renovasi studio TEFA, dan pelatihan guru. Sementara itu, alokasi dana sekolah rutin dari PSG dan BOS sangat terbatas dan harus dibagi untuk seluruh program keahlian di SMKN 4 Palembang.

Tabel 6. Perkiraan Kebutuhan Investasi TEFA DPIB

Komponen Biaya	Perkiraan Biaya	Persentase
Pengadaan 36 unit BIM Workstation PC	Rp 180.000.000	60%
Lisensi Perangkat Lunak BIM (Revit/Tekla) pendidikan	Rp 30.000.000	10%
Renovasi dan desain studio TEFA profesional	Rp 50.000.000	16,7%
Pelatihan guru BIM dan TEFA	Rp 25.000.000	8,3%
Peralatan pendukung dan operasional	Rp 15.000.000	5%
TOTAL	Rp 300.000.000	100%

Kesenjangan anggaran yang besar ini membutuhkan alternatif strategi pendanaan seperti pengajuan proposal ke program SMK Pusat Keunggulan (SMK PK), kerja sama dengan *Corporate Social Responsibility* (CSR) perusahaan konstruksi, atau skema pembiayaan bertahap. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ratum dkk. (2024) yang menyatakan bahwa keterbatasan anggaran menjadi kendala utama pengembangan TEFA di SMK, sehingga diperlukan diversifikasi sumber pendanaan.

Kendala Kerja Sama Industri. Kemitraan dengan industri merupakan elemen penting dalam model TEFA karena industri berperan sebagai penyedia proyek nyata, validator standar kompetensi, dan panduan penerapan praktik terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SMKN 4 Palembang belum memiliki kemitraan formal (MoU) dengan konsultan perencanaan atau kontraktor yang dapat memberikan proyek secara konsisten untuk TEFA DPIB. Kerja sama yang ada hanya terbatas pada Perjanjian Kerja Sama (PKS) untuk kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) mahasiswa dan sebagai penguji eksternal pada Uji Kompetensi Keahlian (UKK).

Tabel 7. Analisis Kendala Kerja Sama Industri

Aspek Kemitraan	Kondisi Saat Ini	Kebutuhan Ideal
Jenis Kerjasama	UKM untuk pedagang kaki	MoU TEFA dengan penyedia

	lima dan penguji UKK	proyek rutin
Jumlah Mitra	5 mitra untuk PKL dan UKM	Minimal 3 mitra untuk penyedia proyek TEFA
Konsistensi Proyek	Tidak ada proyek nyata untuk siswa	Minimal 2-3 proyek per semester
Pembinaan Teknis	Hanya selama PKL dan UKK	Bimbingan rutin dan lokakarya berkala

Sulitnya membangun kemitraan disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu perusahaan konstruksi dan konsultan lokal belum memiliki divisi khusus yang menangani program kemitraan dengan sekolah vokasi; tidak ada insentif atau manfaat yang jelas bagi industri dalam bermitra dengan sekolah; serta keterbatasan jejaring sekolah dengan pemangku kepentingan industri konstruksi di Palembang. Penelitian oleh Chowdhary et al. (2022) menunjukkan bahwa keberhasilan TEFA sangat bergantung pada kualitas dan konsistensi kemitraan industri yang dapat menyediakan proyek nyata secara berkelanjutan.

Dampak terhadap Hasil Kerja Siswa. Tidak adanya TEFA DPIB berdampak signifikan terhadap kualitas hasil kerja dan kesiapan kerja lulusan. Berdasarkan hasil observasi dan analisis portofolio mahasiswa, pembelajaran konvensional menyebabkan mahasiswa hanya terampil dalam menggambar 2D menggunakan AutoCAD namun belum menguasai 3D modeling dan BIM yang merupakan standar industri. Pengalaman mahasiswa dalam mengerjakan proyek nyata sangat terbatas, hanya pada saat Tes Kompetensi Keterampilan (UKK) di akhir kelas XII. Hal ini berbeda dengan sekolah yang telah menerapkan TEFA dimana siswa terbiasa menangani berbagai proyek nyata sejak kelas X.

Tabel 8. Perbandingan Hasil Kerja Siswa Tanpa dan Dengan TEFA

Indikator Kompetensi	Tanpa TEFA	TEFA (Proyeksi)
Penguasaan AutoCAD 2D	85% (Baik)	90% (Luar biasa)
Penguasaan BIM/Revit	15% (Kurang)	80% (Bagus)
Pengalaman Proyek Nyata	1 proyek (UKK)	6-8 proyek (kelas X-XII)
Sertifikasi Kompetensi	80% lulus UKK	95% lulus UKK + sertifikat industri
Kesiapan Kerja	60% (Cukup Siap)	85% (Sangat Siap)

Data menunjukkan kesenjangan yang signifikan, terutama dalam penguasaan teknologi BIM dan pengalaman proyek nyata. Penelitian di Virgilio (2024) menunjukkan bahwa implementasi TEFA dapat meningkatkan kompetensi teknis siswa hingga 35% dan soft skill hingga 42% dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Hal ini menandakan urgensi pembentukan TEFA DPIB untuk meningkatkan daya saing lulusan di industri konstruksi.

D. Penutup

Penelitian ini mengidentifikasi lima kategori faktor penghambat utama pembentukan TEFA DPIB di SMKN 4 Palembang, yaitu kendala teknis berupa keterbatasan komputer dan lisensi perangkat lunak BIM, kendala sumber daya manusia dengan kompetensi guru yang belum menguasai BIM, kendala manajerial terkait kurangnya pembentukan Tim Inti TEFA, kendala keuangan dengan kesenjangan investasi sebesar Rp 300 juta, dan kendala kerja sama industri yang belum terbentuk secara formal dan konsisten. Kelima faktor ini saling terkait dan membutuhkan penanganan yang komprehensif dan terkoordinasi. Dampak dari tidak adanya TEFA DPIB sangat signifikan terhadap kualitas hasil kerja mahasiswa, terutama dalam penguasaan teknologi BIM, pengalaman proyek nyata, dan kesiapan kerja lulusan yang hanya mencapai 60% dibandingkan dengan proyeksi 85% jika TEFA telah diimplementasikan. Berdasarkan temuan penelitian, disarankan untuk membentuk Tim Inti TEFA DPIB dengan SK Kepala Sekolah yang meliputi koordinator, tim teknis, tim manajerial, dan tim pemasaran untuk memastikan koordinasi yang sistematis. Peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan

BIM bersertifikat dan pelatihan manajemen TEFA harus menjadi prioritas dengan target minimal 80% guru menguasai BIM dalam waktu 1 tahun. Pengajuan pendanaan dapat dilakukan melalui program Sekolah Vokasi Center of Excellence, CSR perusahaan konstruksi, atau skema pembiayaan bertahap 2-3 tahun untuk mengatasi kesenjangan anggaran. Memperkuat kemitraan industri melalui pendekatan formal kepada konsultan dan kontraktor lokal dengan menawarkan saling menguntungkan seperti akses ke kumpulan bakat lulusan, proyek penelitian bersama, dan branding perusahaan perlu segera direalisasikan. Penyusunan peta jalan TEFA jangka pendek, menengah, dan panjang dengan target terukur akan memastikan implementasinya berjalan secara sistematis dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Anggitan, T., & Gunadi. (2025). Mediation Effect of *Teaching Factory* Implementation on Student Work Readiness with Individual Readiness to Change. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 8(1), 144–154. <https://doi.org/10.23887/jp2.v8i1.84534>
- Asipi, L. S., Rosalina, U., & Nopiyadi, D. (2022). The Analysis of Reading Habits Using Miles and Huberman Interactive Model to Empower Students' Literacy at IPB Cirebon. *International Journal of Education and Humanities*, 2(3), 117–125. <https://doi.org/10.58557/ijeh.v2i3.98>
- Avendaño, J. I., Domingo, A., & Zlatanova, S. (2023). Building Information Modeling in Steel Building Projects Following BIM-DFE Methodology: A Case Study. *Buildings*, 13(9), 2137. <https://doi.org/10.3390/buildings13092137>
- Budi, R. R. S., Danim, S., Kristiawan, M., Somantri, M., & Yanti, F. A. (2023). *Optimizing the Implementation of TeFa 6M Through the Role of School Supervisors as Teacher Facilitators and Application of the Block System*. 484–493. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-108-1_47
- Chowdhary, P., Mekuria, F. T., Tewahido, D., Gulema, H., Derni, R., & Edmeades, J. (2022). Building sustainable and scalable peer-based programming: Promising approaches from TESFA in Ethiopia. *Reproductive Health*, 19(1), 55. <https://doi.org/10.1186/s12978-021-01304-7>
- Di Virgilio, F. (2024). Competence and Soft Skills in Higher Education – Innovation in Evaluating the Learning Outcomes of University Students: The TECO Project. Dalam A. de Bem Machado, M. J. Sousa, F. Dal Mas, S. Secinaro, & D. Calandra (Ed.), *Digital Transformation in Higher Education Institutions* (hlm. 215–220). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-52296-3_12
- Muzam, J. (2023). The Challenges of Modern Economy on the Competencies of Knowledge Workers. *Journal of the Knowledge Economy*, 14(2), 1635–1671. <https://doi.org/10.1007/s13132-022-00979-y>
- Papavasileiou, E. F., & Dimou, I. (2024). Evidence of construct validity for work values using triangulation analysis. *EuroMed Journal of Business*, 20(5), 98–115. <https://doi.org/10.1108/EMJB-10-2023-0287>
- Raheef, O. O. (2024). Facilities Availability to Support Teaching and Learning Process and Public Reactions Toward Technical Education. *ETDC: Indonesian Journal of Research and Educational Review*, 3(3), 71–83. <https://doi.org/10.51574/ijrer.v3i3.1528>
- Ratum, Robandi, B., & Muryanto, R. (2024). The Urgency of Developing a *Teaching Factory* for Increasing Financial Independence in Vocational Schools. *Proceeding of International Conference on Education, Language, Literacies, and Literary Studies (ICONELS)*, 1(1), 179–188. <https://doi.org/10.63011/pnp.v1i2.15>
- Rotty, V. N. J., Ngadiorejo, H., Sampouw, N. L., Tengker, I. J., & Kalesaran, R. J. (2025). The Role of the Principal in Optimizing *Teaching Factory* Services in Vocational High Schools (SMK): A Study at SMK Negeri 3 Tondano. *International Journal of*

- Information Technology and Education*, 4(3), 1–13.
<http://www.ijite.jredu.id/index.php/ijite/article/view/232>
- Suyitno, S. (2022). Investigation of *Teaching Factory* (TEFA) Implementation in Vocational Education. *VANOS Journal of Mechanical Engineering Education*, 7(1).
<https://doi.org/10.30870/vanos.v7i1.14202>
- Wahjusaputri, S., & Bunyamin, B. (2021). Challenge of *Teaching Factory* Based on School's Potentials In West Java During Covid-19 Pandemic. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(7), 2209–2217.
<https://www.proquest.com/docview/2623613044/abstract/6B0E0B349D7F4797PQ/1>
- Yıldırım, S. G. (2024). Creating a Model-Based Learning Environment in BIM Education through Case Studies. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 9(2), 1129–1148. <https://doi.org/10.30785/mbud.1465526>
- Zalukhu, S. J., Ambiyar, Giatman, M., & Irfan, D. (2025). Factors Influencing the Success of the Tefa Automotive Program in Improving the Work Skills of Private Vocational School Students Nias Regional Government. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(8), 1217–1227. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i8.12267>
- Zawada, K., Rybak-Niedziółka, K., Donderewicz, M., & Starzyk, A. (2024). Digitization of AEC Industries Based on BIM and 4.0 Technologies. *Buildings*, 14(5), 1350. <https://doi.org/10.3390/buildings14051350>
- Zhahara, Z., Solehudin, A., & Berman, E. T. (2025). From School to Industry: The Relevance of Vocational School Competencies in Machining Technology to Manufacturing Industry Needs. *Jurnal Paedagogy*, 12(3), 557–567. <https://doi.org/10.33394/jp.v12i3.15353>