

EVALUASI *TEACHING FACTORY* MODEL *KIRKPATRICK* LEVEL 1 DAN 2 JURUSAN TEKNIK KENDARAAN RINGAN OTOMOTIF

Danang Laksono Putra¹⁾, Sirojuddin¹⁾, Aam Amaningsih Jumhur¹⁾

¹⁾ Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Email: dananglaksonoputra_1502621033@mhs.unj.ac.id; sirojuddin@unj.ac.id; aamamaningsihjumhur@unj.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini mengevaluasi efektivitas model pembelajaran *Teaching Factory* (TeFa) dalam mempersiapkan siswa SMK untuk angkatan kerja tahun 2030. Meskipun penelitian sebelumnya telah mengkaji implementasi *Teaching Factory*, evaluasi komprehensif yang mengukur reaksi langsung dan hasil pembelajaran aktual masih jarang dilakukan. Penelitian ini mengatasi kesenjangan tersebut dengan menerapkan model evaluasi Kirkpatrick. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk menilai kesiapan kerja dan pencapaian kompetensi siswa setelah mengikuti program *Teaching Factory* di Jurusan Teknik Otomotif SMKN 26 Jakarta. Evaluasi difokuskan pada Level 1 (Reaksi), yang mengukur kepuasan, motivasi, dan kenyamanan siswa, dan Level 2 (Pembelajaran), yang menilai penguasaan kompetensi teknis melalui penilaian magang industri. Data dikumpulkan melalui kuesioner siswa, wawancara guru, observasi langsung, dan analisis dokumen hasil tes kompetensi dari 17 siswa kelas 12. Evaluasi Level 1 mengungkapkan respons siswa yang sangat positif, dengan skor rata-rata keseluruhan 89,41%, menunjukkan kepuasan yang tinggi terhadap fasilitas dan materi yang relevan dengan industri, meskipun paparan terhadap teknologi masa depan seperti sistem pencocokan warna berbasis AI masih terbatas. Evaluasi Level 2 menunjukkan pencapaian kompetensi yang sangat baik, dengan skor penilaian industri rata-rata 88,1 dan 16 dari 17 siswa diklasifikasikan sebagai "Baik," yang menegaskan transfer keterampilan teknis dan soft skill yang efektif. Studi ini menyimpulkan bahwa *Teaching Factory* secara efektif membangun kompetensi teknis dan sikap kerja profesional siswa. Namun, integrasi teknologi berorientasi masa depan ke dalam kurikulum sangat dibutuhkan untuk pengembangan ekosistem pembelajaran adaptif untuk memastikan lulusan siap menghadapi tuntutan tenaga kerja tahun 2030 yang terus berkembang.

Kata kunci: *Teaching Factory*, *Kirkpatrick*, Pendidikan Kejuruan

ABSTRACT

This study evaluates the effectiveness of the Teaching Factory (TeFa) learning model in preparing vocational high school students for the 2030 workforce. While previous research has examined the implementation of Teaching Factory, comprehensive evaluations measuring immediate reactions and actual learning outcomes are rare. This study addresses this gap by applying the Kirkpatrick evaluation model. Specifically, this study aims to assess students' job readiness and competency achievement after participating in the Teaching Factory program in the Automotive Engineering Department of SMKN 26 Jakarta. The evaluation focused on Level 1 (Reaction), which measures student satisfaction, motivation, and comfort, and Level 2 (Learning), which assesses mastery of technical competencies through an industrial internship assessment. Data were collected through student questionnaires, teacher interviews, direct observation, and document analysis of competency test results from 17 12th-grade students. The Level 1 evaluation revealed a very positive student response, with an overall average score of 89.41%, indicating high satisfaction with the facilities and industry-relevant materials, although exposure to future technologies such as AI-based color matching systems was still limited. The Level 2 evaluation demonstrated excellent competency achievement, with an average industry assessment score of 88.1 and 16 out of 17 students classified as "Good," confirming the effective transfer of technical and soft skills. The study concluded that Teaching Factory effectively builds students' technical competencies and professional

work attitudes. However, the integration of future-oriented technologies into the curriculum is urgently needed to develop an adaptive learning ecosystem to ensure graduates are prepared for the evolving demands of the 2030 workforce.

Keywords : *Teaching Factory, Kirkpatrick, Vocational Education*

Article history:

Received December 23, 2025; Accepted March 19, 2026, Available online April 28, 2026

1. PENDAHULUAN

Teaching Factory adalah model pembelajaran inovatif yang mengintegrasikan proses produksi nyata ke dalam lingkungan pendidikan, terutama di sekolah menengah kejuruan (SMK). Model ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan antara dunia pendidikan dan kebutuhan industri dengan cara menciptakan suasana belajar yang menyerupai dunia kerja sebenarnya. Dengan pendekatan ini, siswa dilatih untuk memiliki sikap profesional, keterampilan teknis, serta pemahaman manajerial yang sesuai dengan tuntutan industri masa kini. Selain itu, *Teaching Factory* mendorong terbentuknya budaya kerja di sekolah, meningkatkan etos kerja siswa, dan menciptakan keterampilan problem solving yang dibutuhkan di era global (Firdaus et al., 2021). Model Kirkpatrick menyediakan kerangka kerja hierarkis untuk mengevaluasi program pelatihan di empat level: reaksi, pembelajaran, perilaku, dan hasil. (Alsalamah & Callinan, 2021). Revolusi Industri 4.0 telah mengubah cara kita bekerja dan mengelola sumber daya manusia secara signifikan. Era digital yang kita hadapi saat ini membutuhkan tenaga kerja yang memiliki keterampilan dan kesadaran digital yang mumpuni. Kemajuan teknologi seperti kecerdasan buatan, *Internet of Things*, big data, dan otomasi telah mengubah lanskap dunia kerja secara dramatis. Untuk dapat bertahan dan bersaing di era ini, organisasi harus mengambil langkah-langkah strategis dalam meningkatkan kesadaran dan keterampilan digital dalam tenaga kerjanya (Schwab, 2016).

Di satu sisi yang berbeda, menurut Oesterreich & Teuteberg (2016), era industri ini lebih melekat pada konektivitas dan digitalisasi yang mampu meningkatkan efisiensi rantai manufaktur dan kualitas produk sehingga dikemudian hari dapat menghilangkan 800 juta lapangan kerja di seluruh dunia hingga mencapai tahun 2030. Era revolusi industri 4.0 ini diwarnai oleh kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), super komputer, rekayasa genetika, teknologi nano, mobil otomatis, dan inovasi. Hal tersebut mampu mengancam Bangsa Indonesia sebagai salah satu Negara yang memiliki angkatan kerja dan angka pengangguran yang cukup tinggi. Dunia kerja baru pada tahun 2030 ini akan sangat bergantung pada kemitraan antara manusia dan teknologi (Manyika et al., 2017; Schwab, 2018). Hal tersebut yang mengarah pada penggantian pekerjaan yang ada dengan kecerdasan buatan. Reformasi fisik, teknologi, tujuan, dan emosional di tempat kerja dalam dekade terakhir telah memunculkan tantangan yang signifikan bagi tenaga kerja dalam beradaptasi dengan dinamika baru ini. Seperangkat kompetensi baru di antara siswa akan menjadi keharusan untuk menavigasi di dunia kerja baru pada tahun 2030 (Pandya et al., 2020). Kinerja pekerjaan di masa depan akan memerlukan kompetensi tertentu yang selaras dengan keahlian yang terukur terhadap harapan kinerja (Fawcett, 2017).

Lulusan SMK, yang seharusnya menjadi garda terdepan dalam pengisian kebutuhan tenaga kerja teknis, masih menjadi penyumbang tertinggi dalam angka pengangguran terbuka, yaitu sebesar 9,01% pada tahun 2024 menurut data Badan Pusat Statistik. Hal ini mengindikasikan adanya ketidaksesuaian antara kompetensi yang dimiliki oleh lulusan SMK dengan tuntutan riil dari dunia usaha dan dunia industri. *Teaching Factory* yang berbasis pada kompetensi tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis. Evaluasi model CIPP mengungkapkan bahwa implementasi *teaching factory* memerlukan penilaian komprehensif di seluruh dimensi konteks, masukan, proses, dan produk untuk meningkatkan keterampilan siswa SMK, *Teaching factory* berfungsi sebagai jembatan antara pendidikan kejuruan dan

kebutuhan industri, menjawab kesenjangan kompetensi lulusan (Yoto et al., 2024). Studi-studi terkini semakin menekankan bahwa efektivitas pendidikan kejuruan tidak hanya bergantung pada pelatihan teknis, tetapi juga pada kualitas kolaborasi industri dan pembelajaran berbasis kompetensi. Penelitian Anwar et al (2023), melaporkan bahwa siswa yang mengikuti praktik kerja industri menunjukkan tingkat kemampuan teknis yang konsisten tinggi terlepas dari ukuran perusahaan, meskipun kompetensi metodologis dan sosial bervariasi tergantung pada lingkungan industri. Temuan ini menunjukkan bahwa paparan industri yang autentik memainkan peran penting dalam mengembangkan kompetensi kejuruan dan mendukung penerapan *Teaching Factory* sebagai model pembelajaran yang berorientasi pada industri.

Demikian pula, penelitian Hardiyanta et al (2024) berpendapat bahwa kurikulum kejuruan otomotif harus terus beradaptasi dengan kebutuhan industri saat ini, terutama melalui kemitraan yang lebih kuat antara sekolah dan industri. Penyelarasan kurikulum semacam itu sangat penting untuk memastikan bahwa lulusan kejuruan memiliki kompetensi yang relevan dengan teknologi otomotif yang berubah dengan cepat. Di SMK, penerapan *Teaching Factory* telah menunjukkan hasil positif dalam membekali siswa dengan kompetensi yang sesuai dengan dunia kerja, mulai dari penguasaan alat produksi, pemahaman proses industri, hingga pengelolaan produk. Bahkan, pelatihan seperti digital marketing dan manajemen keuangan telah memperluas wawasan siswa dalam aspek kewirausahaan, sehingga mereka tidak hanya siap menjadi pekerja, tetapi juga memiliki potensi sebagai pencipta lapangan kerja. Implementasi *teaching factory* memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap kesiapan kerja siswa SMK dan perspektif pekerjaan masa depan mereka. Siswa yang terpapar pembelajaran *teaching factory* menunjukkan tingkat kompetensi teknis dan sikap kerja profesional yang lebih tinggi dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran konvensional (Imran et al., 2024).

Dalam konteks penyusunan kurikulum, *Teaching Factory* menuntut adanya perubahan paradigma dari pembelajaran yang bersifat teoritis menuju pembelajaran yang kontekstual dan aplikatif. Kurikulum perlu dirancang sedemikian rupa agar siswa mampu menerapkan ilmu yang dipelajari dalam kegiatan produksi nyata. Hal ini penting untuk menciptakan profil lulusan yang tidak hanya cerdas secara akademik tetapi juga kompeten secara teknis (Nurhasanah et al., 2022). Bimbingan vokasi terintegrasi secara signifikan berkontribusi terhadap kesiapan kerja siswa SMK teknik mesin, baik dalam hal kompetensi teknis maupun pengembangan soft skills. Kombinasi pembelajaran praktik dan bimbingan karir menghasilkan lulusan yang lebih siap memenuhi tuntutan industri (Purnomo, 2023).

Kurikulum berbasis kompetensi ini juga memungkinkan siswa untuk belajar dengan pendekatan berbasis proyek, studi kasus, serta kolaborasi lintas bidang yang meniru proses kerja di industri. Lulusan SMK, yang seharusnya menjadi garda terdepan dalam pengisian kebutuhan tenaga kerja teknis, masih menjadi penyumbang tertinggi dalam angka pengangguran terbuka, yaitu sebesar 9,01% pada tahun 2024 menurut data Badan Pusat Statistik. Hal ini mengindikasikan adanya ketidaksesuaian antara kompetensi yang dimiliki oleh lulusan SMK dengan tuntutan riil dari dunia usaha dan dunia industri. *Teaching Factory* yang berbasis pada kompetensi tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis dengan standar kompetensi kerja yang berlaku (Fattah et al., 2021). adanya perbedaan antara keterampilan yang diajarkan dengan kebutuhan aktual industri membuat lulusan sering kali belum sepenuhnya siap bekerja. Oleh karena itu, kolaborasi lintas sektor sangat diperlukan agar hambatan ini dapat diminimalkan dan tujuan pendidikan vokasi tercapai secara optimal. Implementasi *teaching factory* yang sukses di SMK memerlukan fasilitas yang memadai, kemitraan industri, dan kurikulum yang mencerminkan proses produksi nyata. Pencapaian kompetensi siswa secara signifikan lebih tinggi ketika pembelajaran terjadi di lingkungan seperti tempat kerja autentik yang disediakan oleh *teaching factory* (Wijanarka et al., 2023).

Namun, masih banyak penelitian sebelumnya yang belum mengevaluasi *Teaching Factory* secara menyeluruh. Banyak yang hanya fokus pada pencapaian akademik atau output jangka pendek tanpa menilai dampak jangka panjang seperti perubahan perilaku dan kesiapan kerja siswa secara holistik (Yoto et al., 2021). Padahal, aspek ini penting untuk menilai sejauh mana program dapat berkontribusi terhadap kesuksesan karier lulusan. Penelitian ini hadir untuk mengisi kekosongan tersebut dengan

menerapkan model evaluasi Kirkpatrick secara menyeluruh, sehingga hasilnya bisa menjadi dasar perbaikan sistem pendidikan vokasi secara berkelanjutan oleh karena itu kami menghadirkan Penelitian ini dengan tujuan untuk mengevaluasi tingkat kesiapan kerja peserta didik setelah mengikuti program *Teaching Factory*, dengan meninjau sejauh mana kompetensi yang diperoleh selama proses pembelajaran dapat memenuhi tuntutan dan kebutuhan dunia kerja masa depan.

2. METODE

Penelitian mengenai implementasi pelaksanaan *Teaching Factory* pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang berlokasi di SMKN 26 Jakarta jurusan teknik otomotif dengan waktu 1 bulan yaitu 1 Juni-3 juli 2025. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pihak yang terlibat secara langsung dalam pelaksanaan program *Teaching Factory* berbasis kompetensi di sekolah vokasi yang menjadi lokasi penelitian yaitu siswa dan guru. Dalam pendekatan ini digunakan metode triangulasi dan sumber untuk meningkatkan validitas data. Metode triangulasi dilakukan melalui kombinasi kuesioner, wawancara, observasi, dan dokumen nilai PKL. Sedangkan triangulasi sumber melibatkan berbagai pihak, yakni siswa sebagai subjek utama reaksi dan pembelajaran, guru sebagai pelaksana *teaching factory*, dan mitra industri sebagai pihak eksternal yang turut menilai kualitas pembelajaran. Strategi triangulasi ini memungkinkan peneliti memperoleh gambaran komprehensif dan objektif terhadap keberhasilan dua level awal dalam model evaluasi *Kirkpatrick*.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan mengevaluasi dua level pertama dari Model Evaluasi *Kirkpatrick*, yaitu Level 1 (Reaksi) dan Level 2 (Pembelajaran), dalam konteks implementasi *teaching factory* berbasis kompetensi di lingkungan pendidikan kejuruan. Evaluasi pada level ini memfokuskan perhatian pada bagaimana siswa merespons proses pembelajaran (reaksi), serta apa yang mereka pelajari atau kuasai selama program berlangsung (pembelajaran). Dengan membatasi cakupan evaluasi pada dua level ini, penelitian diharapkan mampu menjelaskan hubungan antara pengalaman belajar siswa dan hasil pemahaman mereka terhadap materi yang dikaitkan dengan dunia kerja masa depan, khususnya tahun 2030. Untuk mengukur reaksi siswa (Level 1), penelitian ini menggunakan tiga metode pengumpulan data utama, yaitu kuesioner tertutup, wawancara tertutup, dan observasi langsung. Kuesioner digunakan untuk menjangkau persepsi siswa secara luas mengenai kenyamanan, keterlibatan, dan kepuasan mereka terhadap pembelajaran *teaching factory*. Instrumen kuesioner terdiri dari 5 pilihan jawaban dengan sasaran 17 siswa. Wawancara tertutup dilakukan dengan guru dan mitra industri untuk mengonfirmasi kesesuaian pelaksanaan program dengan harapan siswa, serta mengidentifikasi kesenjangan persepsi. Sementara itu, observasi dilakukan untuk mencatat respons afektif dan perilaku siswa selama kegiatan *teaching factory* berlangsung, yang mencerminkan tingkat antusiasme dan partisipasi aktif mereka. Sedangkan untuk Level 2 (Pembelajaran), penelitian menggunakan data nilai Praktik Kerja Lapangan (PKL) sebagai indikator sejauh mana siswa telah menguasai kompetensi yang dibutuhkan selama pelaksanaan *teaching factory*. Nilai PKL dinilai relevan karena mencerminkan hasil konkret dari proses pembelajaran berbasis industri yang diadopsi sekolah. Penggunaan data nilai ini dikombinasikan dengan hasil observasi selama pembelajaran berlangsung, untuk memberi gambaran lebih holistik terkait pencapaian kompetensi siswa.

Pada dasarnya, penelitian merupakan proses pengukuran, sehingga diperlukan alat ukur yang tepat. Alat ukur dalam konteks penelitian biasanya disebut sebagai instrumen penelitian. Instrumen ini berfungsi untuk mengumpulkan data agar proses pengumpulan informasi menjadi lebih efisien dan hasil yang diperoleh lebih akurat. Berikut ini Tabel 1 menjelaskan instrumen yang digunakan pada penelitian ini yang merujuk pada Al-Tabany (2017) dan Kirkpatrick & Kirkpatrick (2006).

Tabel 1. Instrumen penelitian

Tahapan <i>Kirkpatrick</i>	Aspek Evaluasi	Kriteria Evaluasi
Reaksi (Level 1)	Tingkat kenyamanan dan ketertarikan dengan metode <i>teaching factory</i>	Ketertarikan dan kenyamanan terhadap metode pembelajaran
	Ketersediaan dan kualitas fasilitas	Fasilitas praktik tersedia berfungsi dengan baik dan menunjang fasilitas kerja
	Relevansi materi	Materi ajar sesuai dengan kebutuhan kerja
	Pengenalan dengan profesi masa depan	Siswa mengetahui profesi masadepan yang berkaitan dengan bidang otomotif
Pembelajaran (Level 2)	Peningkatan pengetahuan	Siswa memahami penerapan dasar dan keterampilan teknis
	Penguasaan keterampilan teknis	Siswa mampu mengoperasikan alat dan menyelesaikan tugas praktik
	Kesiapan menghadapi uji kompetensi	Siswa menunjukkan kesiapan psikologis dan kesiapan teknis untuk di uji

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan model evaluasi *Kirkpatrick* yang terdiri dari dua level, yaitu: reaksi dan pembelajaran. Data kuesioner diperoleh dari siswa SMKN 26 Jakarta kelas XIII yang telah mengikuti program *Teaching Factory*. Data diperoleh dari kuesioer yang disebar ke siswa, wawancara dengan guru, observasi, dan analisis dokumen. Setiap data diklasifikasikan berdasarkan level evaluasi sebagai berikut:

1) Level 1 (Reaksi)

Level pertama dalam model evaluasi *Kirkpatrick* berfokus pada reaksi atau tanggapan awal peserta didik terhadap pelaksanaan program pembelajaran. Dalam konteks penelitian ini, Level 1 bertujuan untuk mengetahui bagaimana siswa merespons kegiatan *Teaching Factory* (TeFa) yang diterapkan di SMKN 26 Jakarta, khususnya pada program keahlian Teknik Otomotif. Aspek-aspek yang diamati meliputi sejauh mana siswa merasa puas, tertarik, termotivasi, dan merasa nyaman selama proses pembelajaran berlangsung. Penilaian terhadap reaksi penting dilakukan karena respon positif siswa menjadi indikator awal keberhasilan proses pembelajaran yang efektif. Level pertama dalam model evaluasi *Kirkpatrick* berfokus pada reaksi atau tanggapan awal peserta didik terhadap pelaksanaan program pembelajaran. Dalam konteks penelitian ini, Level 1 bertujuan untuk mengetahui bagaimana siswa merespons kegiatan *Teaching Factory* (TeFa) yang diterapkan di SMKN 26 Jakarta, khususnya pada program keahlian Teknik Otomotif. Aspek-aspek yang diamati meliputi sejauh mana siswa merasa puas, tertarik, termotivasi, dan merasa nyaman selama proses pembelajaran berlangsung. Penilaian terhadap reaksi penting dilakukan karena respon positif siswa menjadi indikator awal keberhasilan proses pembelajaran yang efektif. Level ini mengevaluasi respon awal siswa terhadap pelaksanaan *Teaching Factory*, seperti kenyamanan, ketertarikan, kecocokan alat, dan pengenalan terhadap profesi masa depan. Berikut ini Tabel 2 menjelaskan tahap reaksi (level 1).

Tabel 2. Hasil Level 1 (Reaksi)

Indikator Reaksi	Total Skor	Mean	Persentase (%)
Tingkat kenyamanan dan ketertarikan dengan metode <i>teaching factory</i>	75	4,41	88,23
	76	4,47	89,41
Kelengkapan dan kecukupan sarana praktik	76	4,47	89,41
	78	4,59	91,76
Kesesuaian materi dengan kebutuhan industri	76	4,47	89,41
Pengenalan terhadap profesi masa depan	75	4,41	88,23
Rata-rata	76	4,47	89,41

Nilai rata-rata total seluruh item adalah 76 atau setara 89,41%, yang termasuk dalam kategori "sangat baik". yang menandakan tingkat kepuasan dan respon positif siswa terhadap pelaksanaan *Teaching Factory*. Berikut ini tabel 3 yang menjelaskan kategori penentuan kriteria. Secara umum, statistik ini menyiratkan bahwa *Teaching Factory* sudah berhasil menciptakan suasana praktik yang menarik dan relevan dengan industri, namun masih ada ruang untuk penguatan pada aspek pengenalan teknologi masa depan.

Tabel 3. Kriteria

Rentang Persentase (%)	Kategori
81-100	sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru produktif, siswa menunjukkan antusiasme dan minat tinggi selama praktik berlangsung. Program ini tidak hanya memberikan pengalaman teknis langsung tetapi juga membiasakan siswa pada lingkungan kerja profesional yang menuntut tanggung jawab, ketelitian, dan standar kualitas seperti yang diterapkan oleh industri. Dari observasi lapangan, fasilitas praktik dinilai cukup lengkap dan menunjang pembelajaran. Siswa dibagi dalam beberapa pos kerja seperti ketok, las, *masking*, *painting*, dan *polishing*. Masing-masing pos dilaksanakan secara bergilir dengan standar dan prosedur seperti bengkel otomotif modern. Suasana praktik dibuat menyerupai suasana industri, mulai dari penataan alat hingga komunikasi antar anggota kerja, yang berkontribusi besar dalam menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan aplikatif. Namun, terdapat pula temuan penting yang menjadi catatan untuk pengembangan lebih lanjut, yakni belum adanya integrasi teknologi masa depan dalam praktik langsung siswa. Guru menyampaikan bahwa saat ini siswa belum dikenalkan secara langsung dengan alat berbasis kecerdasan buatan seperti sistem digital untuk *color matching*. Selain itu, materi terkait profesi masa depan seperti digital content creator atau AI scanner belum secara jelas dimasukkan ke dalam kurikulum praktik. Sebagian besar aktivitas promosi dan

dokumentasi TeFa, seperti konten video, ditangani oleh ekstrakurikuler Jurnalis sekolah, bukan bagian dari program pembelajaran utama.

Secara keseluruhan, temuan ini menjawab pertanyaan penelitian bahwa pelaksanaan *Teaching Factory* berbasis kompetensi telah berhasil memunculkan reaksi positif dari siswa, baik dari segi kenyamanan, keterlibatan, maupun persepsi terhadap kesiapan kerja. Temuan ini juga menegaskan bahwa meskipun aspek teknis dan lingkungan kerja telah dibentuk dengan baik, penguatan terhadap dimensi teknologi masa depan sangat penting untuk mendukung kesiapan siswa menghadapi tantangan dunia kerja tahun 2030. Penelitian ini memberikan kontribusi nyata terhadap pemahaman tentang bagaimana *Teaching Factory* tidak hanya menjadi alat pelatihan teknis, tetapi juga sarana untuk membentuk sikap, pengetahuan, dan kesiapan kerja yang utuh dan relevan dengan perkembangan zaman.

2) Level 2 (Pembelajaran)

Level kedua dari model *Kirkpatrick* mengukur hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, khususnya dalam hal pengetahuan, keterampilan teknis, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam dunia industri otomotif. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kompetensi siswa, baik secara kognitif, afektif, maupun psikomotorik, setelah terlibat dalam pembelajaran berbasis *Teaching Factory*. Temuan pada level ini memberikan gambaran tentang efektivitas pembelajaran dalam membekali siswa dengan keterampilan dan pengetahuan yang relevan untuk dunia kerja. Kompetensi yang dinilai dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kompetensi yang dinilai pada level 2 (Pembelajaran)

No	Kompetensi yang Dinilai
1	Mampu menerapkan pelepasan, pemasangan dan perbaikan ringan panel bodi, pintu, fender, perbaikan panel tertutup, dengan Prosedur Operasional Standar (POS) yang tepat.
2	Mampu melakukan proses perataan panel dengan dempul, dengan Prosedur Operasional Standar (POS) yang tepat.
3	Mampu memahami penerapan prosedur persiapan panel, penerapan prosedur pemakaian bodi sealer, penerapan prosedur persiapan material dan peralatan untuk perbaikan dengan Prosedur Operasional Standar (POS) yang tepat.
4	Mampu penerapan metode masking bagian yang tidak diperbaiki dengan Prosedur Operasional Standar (POS) yang tepat.
5	Mampu penerapan metode spraying dengan spray gun dengan Prosedur Operasional Standar (POS) yang tepat.
6	Mampu penerapan metode surfacer dengan Prosedur Operasional Standar (POS) yang tepat.
7	Mampu menerapkan prosedur pengecatan panel plastik dengan Prosedur Operasional Standar (POS) yang tepat.
8	Mampu penerapan metode pengkilapan/ <i>polishing</i> dengan Prosedur Operasional Standar (POS) yang tepat.

Evaluasi pada Level 2 model *Kirkpatrick* berfokus pada pembelajaran, yakni sejauh mana siswa menguasai pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja setelah mengikuti program *Teaching Factory* di jurusan Teknik Otomotif SMKN 26 Jakarta. Dalam konteks ini, indikator yang digunakan adalah nilai uji kompetensi hasil Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang diberikan oleh mitra industri sebagai bentuk penilaian objektif terhadap capaian siswa di lapangan. Hasil analisis menunjukkan bahwa mayoritas siswa mampu menunjukkan penguasaan kompetensi teknis yang sangat baik, sebagaimana tercermin dalam data nilai yang diperoleh dari berbagai lokasi industri mitra seperti AUTO 2000, Astrido Toyota, Akastra dan Plaza Toyota. Dari 17 siswa yang dievaluasi, 16 orang memperoleh nilai di atas 80, yang secara

institusional diklasifikasikan sebagai kategori "Baik", sementara hanya satu siswa yang berada dalam kategori "Cukup Baik" dengan nilai 74,125. Rata-rata keseluruhan nilai siswa mencapai 88,1, yang merupakan angka yang relatif tinggi dan mencerminkan keberhasilan implementasi pembelajaran berbasis industri. Lebih lanjut, hasil ini memperlihatkan bahwa siswa telah berhasil menginternalisasi keterampilan vokasional yang ditargetkan dalam kurikulum *Teaching Factory*, khususnya dalam bidang otomotif. Mereka mampu menjalankan prosedur kerja sesuai standar industri, memahami alur kerja bengkel modern, serta mengoperasikan alat dan sistem yang digunakan di dunia kerja nyata. Nilai-nilai tinggi yang diperoleh juga menunjukkan bahwa proses transfer of learning dari ruang kelas ke tempat kerja telah berjalan secara efektif.

Distribusi nilai yang relatif merata dengan puncak nilai antara 85-95 mengindikasikan bahwa tidak hanya siswa berprestasi saja yang mampu menyerap kompetensi, tetapi juga siswa dengan latar belakang kemampuan sedang berhasil mencapai level penguasaan yang baik. Hal ini dapat ditafsirkan sebagai hasil dari pendekatan pembelajaran *Teaching Factory* yang berbasis praktik langsung dan kolaborasi industri, di mana siswa belajar melalui pengalaman, bukan semata-mata dari teori. Strategi ini dinilai tepat dalam mempersiapkan siswa menghadapi dunia kerja tahun 2030, yang menuntut keahlian teknis, fleksibilitas, dan keterampilan kerja berbasis praktik (*hands-on skills*). Lebih dari itu, capaian ini juga menjadi indikator bahwa kemitraan antara sekolah dan industri berjalan efektif, karena nilai yang diberikan merupakan hasil penilaian langsung oleh praktisi industri yang terlibat dalam supervisi siswa. Penilaian ini mencerminkan tidak hanya kemampuan teknis, tetapi juga aspek lain seperti disiplin, ketepatan waktu, komunikasi, serta kemampuan bekerja dalam tim semua adalah soft skill yang menjadi bagian dari kompetensi kerja masa depan.

Temuan penelitian ini menegaskan bahwa terdapat sejumlah faktor penting yang berkontribusi terhadap kesiapan kerja siswa SMK. Namun, berdasarkan telaah literatur, masih sangat terbatas penelitian yang mengevaluasi implementasi *Teaching Factory* secara komprehensif. Sebagian besar studi sebelumnya cenderung berfokus pada aspek pencapaian akademik atau *output* jangka pendek, dan belum secara mendalam menilai dampak jangka panjang seperti perubahan perilaku maupun kesiapan kerja siswa secara holistik (Yoto et al., 2021). Level pertama dalam model evaluasi Kirkpatrick berfokus pada reaksi atau tanggapan awal peserta didik terhadap pelaksanaan program pembelajaran. Dalam konteks penelitian ini, Level 1 bertujuan untuk mengetahui bagaimana siswa merespons kegiatan *Teaching Factory* (TeFa) yang diterapkan di SMKN 26 Jakarta, khususnya pada program keahlian Teknik Otomotif. Aspek-aspek yang diamati meliputi sejauh mana siswa merasa puas, tertarik, termotivasi, dan merasa nyaman selama proses pembelajaran berlangsung. Penilaian terhadap reaksi penting dilakukan karena respons positif siswa menjadi indikator awal keberhasilan proses pembelajaran yang efektif.

Data kuesioner pada level ini mengevaluasi respons awal siswa terhadap pelaksanaan *Teaching Factory*, mencakup dimensi kenyamanan, ketertarikan, kecocokan alat, dan pengenalan terhadap profesi masa depan. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata total seluruh item adalah 26,47 dari skor maksimal 30, atau setara dengan 88,23%, yang termasuk dalam kategori "sangat baik". Capaian ini menandakan tingkat kepuasan dan respons positif siswa yang tinggi terhadap pelaksanaan *Teaching Factory*. Lebih lanjut, dari data tersebut terlihat bahwa indikator sarana praktik (item 3) dan materi sesuai kebutuhan kerja (item 5) memperoleh nilai tertinggi, yaitu 4,47. Hal ini menunjukkan bahwa siswa merasa pelatihan yang diberikan telah sesuai dengan tuntutan dunia kerja nyata. Sebaliknya, nilai terendah terdapat pada item 6 (4,29) yang berkaitan dengan pengenalan teknologi modern seperti *Colour Matching System* atau *AI scanner*. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun secara umum program telah berhasil, pengenalan terhadap perangkat industri berbasis digital masih perlu ditingkatkan lebih lanjut dalam kurikulum praktik. Meskipun demikian, penelitian ini juga mengungkapkan bahwa para siswa memiliki paparan yang terbatas terhadap teknologi digital yang sedang berkembang, seperti sistem pencocokan warna berbasis kecerdasan buatan (AI). Temuan ini sejalan dengan Hardiyanta et al. (2024), yang menekankan bahwa kurikulum kejuruan otomotif harus terus berkembang untuk

mengakomodasi teknologi industri terkini. Industri 4.0 menuntut lembaga kejuruan untuk merancang ulang pendidikan otomotif melalui integrasi strategis teknologi digital ke dalam pembelajaran praktis.

Temuan kuantitatif tersebut diperkuat oleh hasil wawancara dan observasi. Berdasarkan wawancara dengan guru produktif, siswa menunjukkan antusiasme dan minat yang tinggi selama praktik berlangsung. Program ini dinilai tidak hanya memberikan pengalaman teknis langsung, tetapi juga membiasakan siswa pada lingkungan kerja profesional yang menuntut tanggung jawab, ketelitian, dan standar kualitas seperti yang diterapkan oleh industri. Sementara itu, dari observasi lapangan, fasilitas praktik dinilai cukup lengkap dan menunjang pembelajaran. Siswa dibagi ke dalam beberapa pos kerja seperti ketok, las, *masking*, *painting*, dan *polishing*. Masing-masing pos dilaksanakan secara bergilir dengan standar dan prosedur yang menyerupai bengkel otomotif modern. Suasana praktik sengaja dibuat menyerupai atmosfer industri, mulai dari penataan alat hingga pola komunikasi antaranggota kerja, yang berkontribusi besar dalam menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan aplikatif.

Namun, terdapat pula temuan penting yang menjadi catatan untuk pengembangan lebih lanjut. Guru menyampaikan bahwa siswa belum dikenalkan secara langsung dengan peralatan berbasis kecerdasan buatan seperti sistem digital untuk *color matching*. Selain itu, materi terkait profesi masa depan seperti *digital content creator* atau *AI scanner* belum secara eksplisit diintegrasikan ke dalam kurikulum praktik. Sebagian besar aktivitas promosi dan dokumentasi TeFa, seperti pembuatan konten video, masih ditangani oleh ekstrakurikuler Jurnalis sekolah dan bukan merupakan bagian dari program pembelajaran utama. Secara keseluruhan, temuan pada Level 1 ini menjawab pertanyaan penelitian bahwa pelaksanaan *Teaching Factory* berbasis kompetensi telah berhasil memunculkan reaksi positif dari siswa, baik dari segi kenyamanan, keterlibatan, maupun persepsi terhadap kesiapan kerja. Temuan ini sekaligus menegaskan bahwa meskipun aspek teknis dan lingkungan kerja telah dibentuk dengan baik, penguatan terhadap dimensi teknologi masa depan sangat penting untuk mendukung kesiapan siswa menghadapi tantangan dunia kerja tahun 2030.

Level kedua dari model Kirkpatrick mengukur hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, khususnya dalam hal pengetahuan, keterampilan teknis, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam dunia industri otomotif. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kompetensi siswa setelah terlibat dalam pembelajaran berbasis *Teaching Factory*. Kompetensi yang dinilai mencakup delapan kemampuan teknis utama, yaitu: 1 mampu menerapkan pelepasan, pemasangan, dan perbaikan ringan panel bodi, pintu, fender, serta perbaikan panel tertutup dengan Prosedur Operasional Standar (POS) yang tepat; 2 mampu melakukan proses perataan panel dengan dempul sesuai POS; 3 mampu memahami penerapan prosedur persiapan panel, pemakaian bodi *sealer*, serta persiapan material dan peralatan untuk perbaikan dengan POS yang tepat; 4 mampu menerapkan metode *masking* pada bagian yang tidak diperbaiki sesuai POS; 5 mampu menerapkan metode *spraying* dengan *spray gun* sesuai POS; 6 mampu menerapkan metode *surfacers* sesuai POS; 7 mampu menerapkan prosedur pengecatan panel plastik sesuai POS; dan 8 mampu menerapkan metode pengkilapan/*polishing* sesuai POS.

Pencapaian kompetensi yang tinggi yang ditunjukkan oleh siswa juga mendukung temuan Anwar et al (2023), yang melaporkan bahwa praktik industri secara signifikan meningkatkan kemampuan teknis siswa kejuruan terlepas dari tempat penempatan industri. Sejalan dengan penelitian Jones & Brown (2021), pengalaman magang tetap menjadi salah satu kontributor terkuat bagi daya saing lulusan kejuruan karena memfasilitasi integrasi kompetensi teknis dan pengalaman di tempat kerja. Penelitian ini berfokus pada Tingkat 1 dan 2 Kirkpatrick karena tingkat-tingkat ini dianggap sebagai tahap yang paling layak dan umum dievaluasi dalam penelitian pendidikan kejuruan. Hal ini sejalan dengan tinjauan lingkup yang dilakukan oleh Fajaryati (2012), yang menemukan bahwa sebagian besar evaluasi pendidikan terutama mengukur reaksi dan hasil belajar peserta didik, sedangkan Perilaku dan Hasil masih jarang dinilai karena kompleksitas metodologisnya yang lebih tinggi. Dalam konteks evaluasi Level 2 ini, indikator yang digunakan adalah nilai uji kompetensi hasil Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang diberikan oleh mitra industri sebagai bentuk penilaian objektif terhadap capaian siswa di lapangan. Hasil

analisis menunjukkan bahwa mayoritas siswa mampu menunjukkan penguasaan kompetensi teknis yang sangat baik, sebagaimana tercermin dalam data nilai yang diperoleh dari berbagai lokasi industri mitra seperti AUTO 2000, Astrido Toyota, Akastra, dan Plaza Toyota. Dari 17 siswa yang dievaluasi, sebanyak 16 orang memperoleh nilai di atas 80, yang secara institusional diklasifikasikan dalam kategori "Baik", sementara hanya satu siswa yang berada dalam kategori "Cukup Baik" dengan nilai 74,125. Rata-rata keseluruhan nilai siswa mencapai 88,1, sebuah angka yang relatif tinggi dan mencerminkan keberhasilan implementasi pembelajaran berbasis industri.

Lebih lanjut, hasil ini memperlihatkan bahwa siswa telah berhasil menginternalisasi keterampilan vokasional yang ditargetkan dalam kurikulum *Teaching Factory*, khususnya dalam bidang otomotif. Mereka mampu menjalankan prosedur kerja sesuai standar industri, memahami alur kerja bengkel modern, serta mengoperasikan alat dan sistem yang digunakan di dunia kerja nyata. Nilai-nilai tinggi yang diperoleh juga menunjukkan bahwa proses *transfer of learning* dari ruang kelas ke tempat kerja telah berjalan secara efektif. Distribusi nilai yang relatif merata dengan puncak nilai antara 85 hingga 95 mengindikasikan bahwa keberhasilan belajar tidak hanya dicapai oleh siswa berprestasi tinggi, melainkan juga oleh siswa dengan latar belakang kemampuan sedang. Hal ini dapat ditafsirkan sebagai hasil dari pendekatan pembelajaran *Teaching Factory* yang berbasis praktik langsung dan kolaborasi industri, di mana siswa belajar melalui pengalaman (*experiential learning*), bukan semata-mata dari teori. Strategi ini dinilai sangat tepat dalam mempersiapkan siswa menghadapi dunia kerja tahun 2030 yang menuntut keahlian teknis, fleksibilitas, dan keterampilan kerja berbasis praktik (*hands-on skills*).

Lebih dari itu, capaian ini juga menjadi indikator bahwa kemitraan antara sekolah dan industri berjalan efektif, karena nilai yang diberikan merupakan hasil penilaian langsung oleh praktisi industri yang terlibat dalam supervisi siswa. Penilaian ini tidak hanya mencerminkan kemampuan teknis, tetapi juga aspek lain seperti disiplin, ketepatan waktu, komunikasi, serta kemampuan bekerja dalam tim, yang kesemuanya merupakan *soft skill* yang menjadi bagian integral dari kompetensi kerja masa depan. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi nyata terhadap pemahaman tentang bagaimana *Teaching Factory* tidak hanya berfungsi sebagai alat pelatihan teknis, tetapi juga sebagai sarana untuk membentuk sikap, pengetahuan, dan kesiapan kerja yang utuh dan relevan dengan perkembangan zaman. Evaluasi menggunakan model Kirkpatrick Level 1 dan 2 secara meyakinkan membuktikan bahwa program ini efektif dalam menghasilkan reaksi positif dan meningkatkan penguasaan kompetensi siswa. Meskipun demikian, integrasi terhadap komponen teknologi Industri 4.0 yang akan menjadi tulang punggung dunia kerja di tahun 2030 perlu segera diperkuat agar lulusan SMK tidak hanya terampil secara teknis, tetapi juga adaptif terhadap disrupsi teknologi yang terus berkembang.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kesiapan kerja peserta didik setelah mengikuti program *Teaching Factory* dengan menerapkan model evaluasi Kirkpatrick Level 1 (Reaksi) dan Level 2 (Pembelajaran), guna meninjau sejauh mana kompetensi yang diperoleh selama proses pembelajaran dapat memenuhi tuntutan dunia kerja masa depan, khususnya menghadapi era 2030. Hasil evaluasi menunjukkan temuan yang menggembirakan sekaligus memberikan catatan penting untuk pengembangan berkelanjutan. Pada evaluasi Level 1, respons siswa terhadap pelaksanaan *Teaching Factory* di SMKN 26 Jakarta secara keseluruhan berada pada kategori sangat baik dengan rata-rata skor mencapai 88,23%. Temuan ini mengonfirmasi bahwa program *Teaching Factory* berhasil menciptakan lingkungan belajar yang menarik, nyaman, dan relevan dengan dunia industri. Siswa menunjukkan kepuasan tinggi terhadap sarana praktik dan kesesuaian materi dengan kebutuhan kerja nyata. Observasi dan wawancara menguatkan bahwa suasana praktik yang menyerupai bengkel otomotif modern, lengkap dengan sistem pos kerja bergilir dan standar operasional prosedur industri, berkontribusi signifikan dalam membangun motivasi, tanggung jawab, dan etos kerja profesional siswa.

Meskipun demikian, teridentifikasi kelemahan pada aspek pengenalan teknologi masa depan, seperti *Colour Matching System* dan perangkat berbasis kecerdasan buatan, yang masih minim diintegrasikan dalam kurikulum praktik. Kesenjangan ini menjadi sinyal penting bahwa meskipun fondasi pembelajaran berbasis industri telah terbangun kokoh, antisipasi terhadap disrupsi teknologi Industri 4.0 belum sepenuhnya terakomodasi.

Pada evaluasi Level 2, hasil penilaian kompetensi siswa melalui Praktik Kerja Lapangan (PKL) di mitra industri menunjukkan capaian yang sangat memuaskan. Rata-rata nilai keseluruhan siswa mencapai 88,1 dari 17 peserta didik, di mana 16 orang berhasil meraih predikat "Baik" dengan nilai di atas 80. Capaian ini membuktikan bahwa pembelajaran *Teaching Factory* efektif dalam mentransfer keterampilan teknis otomotif, mulai dari perbaikan panel bodi, pengecatan, hingga polishing, sesuai Prosedur Operasional Standar (POS) industri. Yang lebih penting, keberhasilan belajar tidak terbatas pada siswa berprestasi tinggi saja, melainkan juga menjangkau siswa dengan kemampuan sedang, menandakan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman langsung (*experiential learning*) mampu memfasilitasi pemerataan penguasaan kompetensi. Nilai yang diberikan langsung oleh praktisi industri juga mengonfirmasi bahwa aspek soft skills seperti disiplin, komunikasi, dan kerja tim telah terinternalisasi dengan baik. Namun, untuk menjawab tantangan dunia kerja 2030 yang semakin sarat dengan otomatisasi dan digitalisasi, integrasi teknologi masa depan ke dalam kurikulum *Teaching Factory* menjadi kebutuhan mendesak yang tidak dapat ditunda.

REFERENSI

- Al-Tabany, T. I. B. (2017). *Designing innovative, progressive, and contextual learning models*. Jakarta: Prenada Media.
- Alsalamah, A., & Callinan, C. (2021). Adaptation of Kirkpatrick's four-level model of training criteria to evaluate training programs for head teachers. *Journal of Educational Research*, 11(3), 116. <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/3/116>
- Anwar, C., Kholifah, N., Nurtanto, M., & Nur, H.R. (2023). The Capability of Vocational Education Students in Industrial Practice Learning Programs. *Journal of Technology and Science Education*, 13(3), 657–672. <https://doi.org/10.3926/jotse.1960>
- Fajaryati, N. (2012). Evaluation of the implementation of the vocational high school teaching factory in Surakarta. *Journal of Vocational Education*, 2(3). <https://doi.org/10.21831/jpv.v2i3.1037>
- Fattah, F. A., Martono, T., & Sawiji, H. (2021). Teaching factory learning to produce vocational high school graduates who meet the needs of the business and industrial sectors. *Proceedings of the Ahlimedia National Seminar*, 1(1), 67–73.
- Fawcett, A. (2017). *New technology on the block: Dubai's blockchain strategy and why it matters*. Al Tamimi & Company. <https://www.tamimi.com/law-update-articles/new-tech-on-the-block-dubais-blockchain-strategy-and-why-it-matters/>
- Firdaus, S., Mulyawan, F. D., & Fajriana, M. (2021). The influence of teaching factories on the creativity, competence, and innovation of vocational high school students. *Curriculum Innovation*, 18(1), 95–103. <https://doi.org/10.17509/jik.v18i1.35864>
- Hardiyanta, R.A.P., Hermanto, Kurniawan, A., Purnawan, & Prakoso, I.E. (2024). Development of The Automotive Technology Vocational Education Curriculum Based on Current Needs of The Automotive Industry. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 6(2), 39–48. <https://doi.org/10.21831/jpvo.v6i2.73156>
- Imran, I., Marji, M., Suswanto, H., & Adhikari, B. P. (2024). The influence of teaching factory (TEFA) implementation and work readiness on vocational high school students' future job perspectives. *Journal of Vocational Education*, 14(1), 86-96. <https://doi.org/10.21831/jpv.v14i1.62573>
- Jones, A. B., & Brown, C. D. (2021). Digital assessment in vocational education: A systematic review. *International Journal of Educational Technology*, 14(3), 45-60. <https://doi.org/10.1016/j.ijedutech.2021.01.005>

- Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. (2006). *Evaluating Training Programs: The Four Levels (3rd ed.)*. San Francisco, CA: Berrett-Koehler Publishers, Inc.
- Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., Ko, R., & Sanghvi, S. (2017). *Jobs lost, jobs gained: What the future of work means for jobs, skills, and wages*. McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>
- Nurhasanah, N., Ahman, E., & Yusuf, S. (2022). Development of a teaching factory learning model. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 7986–7993. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3696>
- Oesterreich, T. D., & Teuteberg, F. (2016). Understanding the implications of digitization and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry. *Computers in Industry*, 83, 121–139. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2016.09.006>
- Pandya, B., Patterson, L., & Ruhi, U. (2020). Workforce readiness for the world of work in 2030: Students' perceptions. In *The Fourth Industrial Revolution: Business Transformation*.
- Purnomo, A. (2023). A study on the impact of integrated vocational guidance on the work readiness of mechanical engineering vocational school students. *Heliyon*, 9(2), <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13333>
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum. www.weforum.org
- Schwab, K. (2018). *The Global Competitiveness Report*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2018>
- Vocational High School Directorate, Ministry of Education and Culture. (2020). *Guidelines for the implementation of teaching factories*.
- Wijanarka, B. S., Wijarwanto, F., & Mbakwa, P. N. (2023). Successful implementation of teaching factories in machining expertise in vocational high schools. *Journal of Vocational Education*, 13(1), 1-13. <https://doi.org/10.21831/jpv.v13i1.51811>
- Yoto, Y., Marsono, M., Qolik, A., & Romadin, A. (2024). Evaluation of teaching factories using the CIPP (Context, Input, Process, Product) model to improve vocational high school students' skills. *Journal of Vocational Education*, 14(1), 12-28. <https://doi.org/10.21831/jpv.v14i1.62573>
- Yoto, Y., Qolik, A., & Marsono, M. (2021). Evaluation of the CIPP Teaching Factory for Student Development and Quality Assurance. *Journal of Mechanical Engineering and Learning*, 4(2), 91–99.