

Pengembangan Model Pembelajaran Praktik Vokasi Berbasis Digital Dengan Pendekatan *Deep Learning* Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di SMK Werdhi Sila Kumara

I Made Darmada^{1*}, I Made Subrata², I Komang Sukendra³

^{1,2,3} Universitas PGRI Mahadewa Indonesia

Email: m.darmada1965@gmail.com ; madesubrata@mahadewa.ac.id ;
kmsukendra70@gmail.com

ABSTRACT

Digital transformation in vocational education necessitates practical learning that goes beyond mere skill mastery; it must also foster deep understanding, critical thinking, problem-solving, collaboration, and learner autonomy. This study aims to develop a digital-based vocational practical learning model utilizing a "deep learning" approach to enhance the quality of instruction at SMK Werdhi Sila Kumara. The study employs the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model, comprising the stages of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. Participants included teachers, 120 Grade X students, and expert validators. Data were collected through observations, interviews, questionnaires, practical skill assessments, and learning outcome tests, then analyzed using both descriptive and quantitative methods. The results indicate that the model was developed to meet the need for practical learning that is more active, contextual, digital, and reflective. The model integrates mindful, meaningful, and joyful learning through digital exploration, hands-on practice, problem-solving, collaboration, reflection, and evaluation. The model was deemed valid and practical, with average response scores of 4.17 from teachers and 4.04 from students (on a 5-point scale). Its effectiveness was demonstrated by an increase in average learning outcomes from 75 in the pre-test to 80 in the post-test. The final model is considered valid, practical, and effective in supporting the improvement of vocational practical learning quality.

Keywords: vocational practical learning; digital learning; deep learning; learning quality; vocational high school (SMK).

ABSTRAK

Transformasi digital dalam pendidikan vokasi menuntut pembelajaran praktik yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan keterampilan, tetapi juga mampu mengembangkan pemahaman mendalam, berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, dan kemandirian peserta didik. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model pembelajaran praktik vokasi berbasis digital dengan pendekatan *deep learning* untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di SMK Werdhi Sila Kumara. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Subjek penelitian melibatkan guru dan 120 peserta didik kelas X, serta validator ahli. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, angket, penilaian keterampilan praktik, dan tes hasil belajar, kemudian dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model dikembangkan berdasarkan kebutuhan pembelajaran praktik yang lebih aktif, kontekstual, digital, dan reflektif. Model mengintegrasikan *mindful learning, meaningful learning, dan joyful learning* melalui eksplorasi digital, praktik, pemecahan masalah, kolaborasi, refleksi, dan evaluasi. Model dinyatakan valid dan praktis dengan rata-rata respons guru sebesar 4,17 dan peserta didik sebesar 4,04 pada skala 5. Efektivitas ditunjukkan melalui peningkatan rata-rata hasil belajar dari 75 pada

pretest menjadi 80 pada *posttest*. Model akhir dinyatakan valid, praktis, dan efektif dalam mendukung peningkatan kualitas pembelajaran praktik vokasi.

Kata kunci: pembelajaran praktik vokasi; pembelajaran digital; *deep learning*; kualitas pembelajaran; SMK.

PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi, khususnya pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), memiliki peran strategis dalam menyiapkan sumber daya manusia yang kompeten, produktif, adaptif, dan memiliki kesiapan memasuki dunia kerja maupun mengembangkan usaha secara mandiri. Karakteristik pendidikan SMK menekankan keseimbangan antara penguasaan pengetahuan, keterampilan, sikap kerja, dan pengalaman praktik yang relevan dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri (Gunawan et al., 2025). Oleh karena itu, kualitas pembelajaran praktik vokasi menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan keberhasilan pendidikan kejuruan. Perkembangan teknologi digital, perubahan karakteristik pekerjaan, serta tuntutan kompetensi pada era transformasi industri mengharuskan SMK melakukan inovasi pembelajaran agar kompetensi yang diberikan kepada peserta didik tetap relevan dengan kebutuhan dunia kerja (Indonesian Ministry, 2018).

Pembelajaran praktik vokasi pada kenyataannya masih menghadapi berbagai tantangan. Proses pembelajaran praktik pada sebagian kondisi masih didominasi oleh demonstrasi dan instruksi guru, kemudian diikuti peserta didik melalui prosedur yang telah ditentukan (Gunawan et al., 2025). Pola

tersebut memang diperlukan untuk membangun keterampilan dasar, tetapi apabila diterapkan secara dominan dapat membatasi kesempatan peserta didik untuk mengeksplorasi, memecahkan masalah, mengambil keputusan, melakukan refleksi, dan mengembangkan kemandirian belajar (Riza et al., 2024). Selain itu, pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran praktik belum selalu terintegrasi secara sistematis dengan tujuan, materi, aktivitas praktik, dan asesmen. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan pembelajaran kurang kontekstual, keterlibatan peserta didik belum optimal, serta pengalaman belajar belum sepenuhnya mencerminkan tuntutan kompetensi di dunia kerja (Purwanto & Maris., 2025).

Transformasi digital memberikan peluang untuk mengatasi berbagai keterbatasan tersebut. Pembelajaran berbasis digital memungkinkan guru mengintegrasikan video tutorial, simulasi, e-modul, platform pembelajaran daring, sumber belajar interaktif, dokumentasi praktik, serta asesmen digital ke dalam proses pembelajaran (Aulia et al., 2025). Dalam pembelajaran vokasi, pemanfaatan teknologi tersebut dapat memperkaya pengalaman praktik dan membantu menghubungkan pengetahuan teoretis dengan situasi kerja yang lebih nyata. Namun, penggunaan teknologi digital

tidak secara otomatis menghasilkan pembelajaran berkualitas (Sukendra et al., 2026). Teknologi perlu diintegrasikan dengan pendekatan pedagogis yang mendorong peserta didik memahami, mengalami, menerapkan, merefleksikan, dan mengembangkan pengetahuan serta keterampilan secara mendalam (Surya et al., 2021).

Salah satu pendekatan yang relevan adalah *deep learning* atau pembelajaran mendalam. Dalam konteks pendidikan, *deep learning* menekankan proses belajar yang memungkinkan peserta didik memperoleh pemahaman secara mendalam, menghubungkan pengetahuan dengan pengalaman dan konteks nyata, terlibat aktif dalam proses pembelajaran, serta melakukan refleksi terhadap pengalaman belajar (Juwana & Sukendra, 2026). Pendekatan ini dapat diwujudkan melalui pembelajaran yang berkesadaran (*mindful*), bermakna (*meaningful*), dan menggembirakan (*joyful*). Dalam pembelajaran praktik vokasi, prinsip tersebut dapat diterapkan melalui kegiatan praktik kontekstual, pemecahan masalah, proyek, studi kasus, simulasi, kolaborasi, dan refleksi (Ingrid et al, 2024 ; Mahardika & Jaya, 2025).

Integrasi pembelajaran digital dengan pendekatan *deep learning* menjadi penting karena karakteristik pendidikan vokasi membutuhkan pengalaman belajar yang autentik sekaligus adaptif terhadap perkembangan teknologi. Peserta didik perlu memperoleh kesempatan untuk mengembangkan keterampilan teknis (*hard skills*) sekaligus keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, pemecahan masalah,

kemandirian, dan kemampuan beradaptasi (Purwanto et al., 2025). Model pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi digital dan *deep learning* diharapkan mampu mengubah pembelajaran praktik dari sekadar kegiatan mengikuti instruksi menjadi proses belajar yang aktif, reflektif, kontekstual, dan berorientasi pada penguasaan kompetensi (Putri, 2024; Sukendra et al., 2026).

Meskipun pembelajaran digital dan *deep learning* telah berkembang dalam berbagai kajian pendidikan, penerapannya secara terpadu dalam pembelajaran praktik vokasi masih memerlukan pengembangan model yang sesuai dengan karakteristik sekolah, peserta didik, guru, fasilitas, dan tuntutan kompetensi kejuruan (Ardiansyah & Nugraha, 2025). Oleh karena itu, pengembangan model tidak cukup hanya menghasilkan media digital, tetapi harus menghasilkan suatu sistem pembelajaran yang memiliki sintaks, prinsip, lingkungan belajar, peran guru dan peserta didik, serta perangkat pendukung yang dapat diterapkan secara konsisten (Alya, 2025 ; Surat & Sukendra, 2025).

Kondisi tersebut menjadi dasar pentingnya pengembangan model pembelajaran praktik vokasi berbasis digital dengan pendekatan *deep learning* di SMK Werdhi Sila Kumara. Pengembangan model perlu diawali dengan identifikasi kondisi aktual dan analisis kebutuhan pembelajaran praktik, termasuk karakteristik peserta didik, kesiapan guru, ketersediaan sarana prasarana digital, pola pembelajaran yang telah berlangsung, serta tuntutan kompetensi kejuruan (Surat & Sukendra,

2025; Fridayanthi, 2026). Hasil analisis kebutuhan selanjutnya menjadi dasar dalam merancang dan mengembangkan model yang kontekstual, adaptif, dan sesuai dengan kondisi sekolah (Sukendra et al., 2022).

Penelitian ini diarahkan pada pengembangan model pembelajaran praktik vokasi berbasis digital dengan pendekatan *deep learning* untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di SMK Werdhi Sila Kumara. Model yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi inovasi pembelajaran yang mengintegrasikan pengalaman praktik, teknologi digital, pembelajaran mendalam, dan tuntutan kompetensi kejuruan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pembelajaran dan mengembangkan model pembelajaran praktik vokasi berbasis digital dengan pendekatan *deep learning* yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tuntutan kompetensi kejuruan di SMK Werdhi Sila Kumara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D). Proses pengembangan model menggunakan desain ADDIE, yang terdiri atas lima tahap, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation* (Branch, 2009).

Subjek penelitian terdiri atas guru mata pelajaran praktik vokasi, dan peserta didik di SMK Werdhi Sila Kumara. Objek penelitian adalah model pembelajaran praktik vokasi berbasis digital dengan pendekatan *deep learning* yang dikembangkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di

SMK Werdhi Sila Kumara. Objek penelitian juga mencakup kualitas model yang ditinjau berdasarkan tiga aspek utama, yaitu validitas, kepraktisan, dan efektivitas (Darmada & Erawati, 2026).

Pengembangan model pembelajaran praktik vokasi berbasis digital dengan pendekatan *deep learning* dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE. Setiap tahap dilaksanakan secara sistematis dan saling berkaitan untuk menghasilkan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran serta memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif (Branch, 2009; Sugiono, 2023).

Instrumen disusun berdasarkan indikator penelitian dan disesuaikan dengan setiap tahapan pengembangan model ADDIE yang digunakan meliputi: pedoman observasi, pedoman wawancara, angket analisis kebutuhan, lembar validasi ahli, dan angket respons guru dan peserta didik. Uji validitas dan reliabilitas dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen penelitian yang digunakan mampu mengukur aspek yang diteliti secara tepat dan konsisten (Fridayanthi, 2026). Uji instrumen mencakup instrumen analisis kebutuhan, lembar observasi, pedoman wawancara, lembar validasi ahli, angket respons guru dan peserta didik. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods*, yaitu memadukan analisis data kualitatif dan kuantitatif.

HASIL PENELITIAN

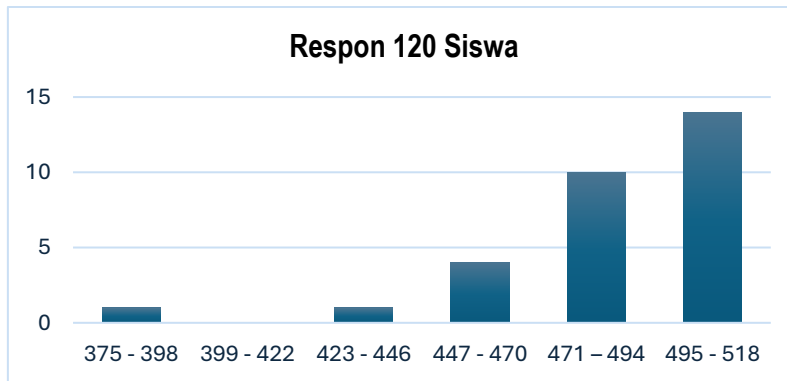
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan Model Pembelajaran Praktik Vokasi Berbasis Digital dengan Pendekatan *Deep*

Learning merupakan respons terhadap kebutuhan pembelajaran vokasi yang semakin menuntut keterlibatan aktif peserta didik, penguasaan kompetensi praktik, pemanfaatan teknologi digital,

serta kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Hasil Responden siswa dan guru melalui kuesioner Google form sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Respons 120 Siswa terhadap Implementasi Model

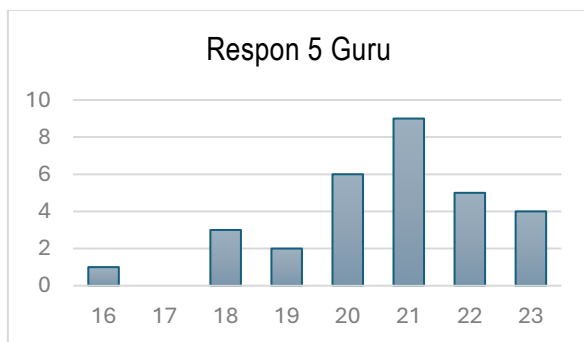
No	Interval	Frekuensi	x	f . x
1	375 - 398	1	386,5	386,5
2	399 - 422	0	410,5	0
3	423 - 446	1	434,5	434,5
4	447 - 470	4	458,5	1.834
5	471 - 494	10	482,5	4.825
6	495 - 518	14	506,5	7.091
Jumlah		30		14.571



Grafik 1. Rekapitulasi Respons Siswa terhadap Implementasi Model

Nilai rata-rata $14.571/30 = 485,7$. Untuk skala 5 diperoleh rata-rata $485,7/120 = 4,04$. Mean tertinggi = 4,6 pada Pernyataan 1, Pernyataan 5, Pernyataan 18, dan Pernyataan 23. Mean terendah = 3,2 pada Pernyataan 28 dengan rata-rata guru secara keseluruhan = 4,17. Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa penggunaan media digital dan penerapan prinsip *deep learning* dapat

diterima dalam proses pembelajaran. Peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih aktif melalui kegiatan eksplorasi, praktik, pemecahan masalah, kolaborasi, dan refleksi. Dengan demikian, hasil respons peserta didik memberikan indikasi bahwa model yang dikembangkan memiliki kepraktisan yang baik untuk digunakan dalam pembelajaran praktik vokasi.



Grafik 2 Hasil Respons 5 Guru terhadap Implementasi Model

Nilai rata-rata $619/30 = 20,63$. Untuk skala 5 diperoleh rata-rata $20,63/5 = 4.13$

Tabel 2. Hasil Validasi Model dan Perangkat Pembelajaran

No.	Aspek Validasi	Kriteria Penilaian	Nilai Rata-rata	Kategori
1	Kesesuaian model	Tujuan, prinsip, dan karakteristik model	4,5	Sangat Baik
2	Sintaks pembelajaran	Kejelasan, sistematika, dan keterlaksanaan tahapan	4,4	Sangat Baik
3	Integrasi pembelajaran digital	Kesesuaian media dan sumber digital	4,3	Baik
4	Integrasi <i>deep learning</i>	<i>Mindful, meaningful, dan joyful learning</i>	4,4	Sangat Baik
5	Perangkat pembelajaran	Kesesuaian modul, LKPD, dan panduan praktik	4,2	Baik
6	Bahasa dan keterbacaan	Kejelasan dan kemudahan pemahaman	4,2	Baik
7	Asesmen	Kesesuaian teknik dan instrumen penilaian	4,3	Baik

Berdasarkan hasil validasi tersebut, model dinilai telah memenuhi aspek kelayakan untuk dikembangkan lebih lanjut. Masukan validator terutama diarahkan pada penyempurnaan

kejelasan sintaks, konsistensi penggunaan istilah, penguatan aktivitas refleksi, kesesuaian media digital dengan kegiatan praktik, serta penyempurnaan instrumen asesmen.

Tabel 3. Rekapitulasi Perbaikan Model Berdasarkan Validasi Ahli

No.	Aspek yang Direvisi	Langkah Penyempurnaan
1	Sintaks model	Memperjelas urutan dan tujuan setiap tahap pembelajaran

2	Aktivitas peserta didik	Memperkuat aktivitas praktik, pemecahan masalah, kolaborasi, dan refleksi
3	Integrasi digital	Menyesuaikan media dan sumber digital dengan kebutuhan praktik
4	<i>Deep learning</i>	Memperjelas penerapan <i>mindful</i> , <i>meaningful</i> , dan <i>joyful learning</i>
5	Bahasa dan petunjuk	Menyederhanakan redaksi agar lebih komunikatif dan mudah dipahami
6	Asesmen	Menyempurnakan indikator, rubrik, dan instrumen penilaian

Hasil revisi menunjukkan bahwa menghasilkan model yang siap model menjadi lebih sistematis, jelas, diimplementasikan pada tahap kontekstual, dan mudah diterapkan. berikutnya. Perbaikan tersebut menjadi dasar untuk

Tabel 4. Ringkasan Hasil Evaluasi Model Pembelajaran

Aspek	Hasil	Kategori
Validitas	Hasil validasi ahli menunjukkan model dan perangkat pembelajaran sesuai dengan tujuan, materi, sintaks, digitalisasi, <i>deep learning</i> , dan asesmen	Valid
Kepraktisan	Rata-rata respons peserta didik sebesar 4,04 pada skala 1–5, yang menunjukkan model mudah dipahami, digunakan, dan diterapkan dalam pembelajaran	Praktis
Efektivitas	Rata-rata hasil belajar meningkat dari 75 pada pretest menjadi 80 pada posttest, disertai peningkatan aktivitas, keterampilan praktik, berpikir kritis, pemecahan masalah, kemandirian, kolaborasi, dan refleksi	Efektif

Berdasarkan hasil evaluasi secara keseluruhan, model pembelajaran praktik vokasi berbasis digital dengan pendekatan *deep learning* memenuhi tiga kriteria utama pengembangan, yaitu valid, praktis, dan efektif. Validitas menunjukkan bahwa model memiliki kesesuaian secara konseptual dan isi; kepraktisan menunjukkan bahwa model

dapat digunakan dengan mudah dalam proses pembelajaran; sedangkan efektivitas menunjukkan adanya peningkatan hasil dan kualitas pembelajaran setelah model diterapkan.

PEMBAHASAN

Pembahasan hasil penelitian disusun berdasarkan tiga rumusan

masalah, yaitu kondisi dan kebutuhan pembelajaran, desain dan pengembangan model, serta validitas, kepraktisan, dan efektivitas model.

1. Kondisi Aktual dan Kebutuhan Pembelajaran Praktik Vokasi

Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran praktik vokasi di SMK Werdhi Sila Kumara telah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan kegiatan praktik dan memperoleh pengalaman langsung. Namun, pemanfaatan teknologi digital belum sepenuhnya terintegrasi secara sistematis dalam seluruh tahapan pembelajaran. Demikian pula, aktivitas yang mendorong refleksi, berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, dan pengaitan pengalaman praktik dengan situasi nyata masih perlu diperkuat.

Temuan tersebut menunjukkan adanya kebutuhan terhadap model pembelajaran yang tidak hanya memanfaatkan teknologi sebagai media penyampaian materi, tetapi menjadikannya sebagai bagian integral dari proses eksplorasi, praktik, pemecahan masalah, dokumentasi, komunikasi, dan evaluasi. Kebutuhan tersebut sejalan dengan karakteristik pembelajaran vokasi yang menekankan keterampilan aplikatif, pengalaman langsung, konteks dunia kerja, dan pencapaian kompetensi (Juwana, 2024; Surat et al., 2022; Darmada & Erawati, 2026)

2. Desain dan Pengembangan Model Pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, model dirancang dengan mengintegrasikan tiga komponen utama, yaitu pembelajaran praktik vokasi,

teknologi digital, dan pendekatan *deep learning*. Sintaks model dikembangkan melalui tahapan orientasi dan penyampaian tujuan, eksplorasi sumber digital, persiapan dan pelaksanaan praktik, pemecahan masalah dan kolaborasi, refleksi dan evaluasi, serta tindak lanjut (Sukendra et al., 2023 ; Surat et al., 2022).

Integrasi *mindful learning* diwujudkan melalui perhatian terhadap tujuan, proses, dan refleksi pembelajaran. *Meaningful learning* diwujudkan melalui keterkaitan kegiatan praktik dengan pengalaman dan permasalahan nyata. Sementara itu, *joyful learning* dibangun melalui aktivitas praktik yang aktif, interaktif, kolaboratif, dan menarik. Integrasi ketiga prinsip tersebut memperkuat karakter pembelajaran vokasi yang berorientasi pada pengalaman dan kompetensi.

3. Validitas, Kepraktisan, dan Efektivitas Model

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa model yang dihasilkan memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Validitas model menunjukkan bahwa komponen model, sintaks, perangkat pembelajaran, integrasi teknologi digital, pendekatan *deep learning*, dan asesmen telah memiliki kesesuaian untuk digunakan dalam pembelajaran praktik vokasi (Unesco, 2022 ; Sukendra et al., 2022).

Dari aspek kepraktisan, respons peserta didik menunjukkan rata-rata sebesar 4,04 pada skala 1–5. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model dapat dipahami dan digunakan dalam proses pembelajaran. Kepraktisan ini

didukung oleh struktur pembelajaran yang sistematis, penggunaan sumber belajar digital, serta aktivitas praktik yang memberikan ruang bagi peserta didik untuk belajar secara aktif dan kolaboratif.

Dari aspek efektivitas, rata-rata hasil belajar meningkat dari 75 pada pretest menjadi 80 pada posttest. Peningkatan tersebut menunjukkan adanya perubahan positif setelah penerapan model. Selain hasil belajar, implementasi model juga menunjukkan keterlibatan peserta didik dalam aktivitas praktik, pengembangan keterampilan, berpikir kritis, pemecahan masalah, kemandirian, kolaborasi, dan refleksi.

4. Implikasi Pengembangan Model terhadap Kualitas Pembelajaran

Temuan penelitian mengindikasikan bahwa peningkatan kualitas pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh penggunaan teknologi, tetapi oleh bagaimana teknologi tersebut diintegrasikan dengan strategi pedagogis dan karakteristik pembelajaran vokasi. Model yang dikembangkan menempatkan peserta didik sebagai pelaku utama pembelajaran, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator, pembimbing, demonstrator, dan evaluator.

Model pembelajaran praktik vokasi berbasis digital dengan pendekatan *deep learning* yang dikembangkan di SMK Werdhi Sila Kumara menunjukkan bahwa integrasi teknologi dan pendekatan pedagogis yang tepat dapat digunakan untuk memperkuat kualitas proses dan hasil pembelajaran. Model akhir yang dihasilkan memenuhi kriteria valid,

praktis, dan efektif, sehingga dapat menjadi alternatif model pembelajaran praktik yang kontekstual, aktif, dan berorientasi pada pengembangan kompetensi peserta didik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, dapat disimpulkan bahwa: (1) Kondisi aktual dan kebutuhan pembelajaran praktik vokasi di SMK Werdhi Sila Kumara menunjukkan bahwa kegiatan praktik telah memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik, tetapi pemanfaatan teknologi digital dan penerapan prinsip *deep learning* belum terintegrasi secara optimal. (2) Model pembelajaran praktik vokasi berbasis digital dengan pendekatan *deep learning* dikembangkan menggunakan tahapan ADDIE, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Model mengintegrasikan teknologi digital dengan prinsip *mindful learning, meaningful learning, dan joyful learning* melalui kegiatan orientasi, eksplorasi digital, praktik, pemecahan masalah dan kolaborasi, refleksi, evaluasi, serta tindak lanjut. (3) Model yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Kepraktisan model ditunjukkan oleh rata-rata respons peserta didik sebesar 4,04 pada skala 1–5, sedangkan efektivitas ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata hasil belajar dari 75 pada pretest menjadi 80 pada posttest, disertai peningkatan keterampilan praktik, aktivitas dan keterlibatan, berpikir kritis dan pemecahan masalah, kemandirian, kolaborasi, serta refleksi peserta didik.

Penelitian selanjutnya juga dapat mengembangkan integrasi teknologi digital yang lebih inovatif serta menggunakan desain eksperimen yang lebih kuat untuk menguji efektivitas model terhadap berbagai aspek kompetensi peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alya Fitriani, S. (2025). *Analisis Literatur : Pendekatan Pembelajaran Deep Learning Dalam Pendidikan*. 2(3), 50–57. <https://ejurnal.kampusakademik.co.id/index.php/jinu/article/view/4357>. DOI: <https://doi.org/10.61722/jinu.v2i3.4357>
- Aulia Rahman, Opi Tananda, Bella Fitria Sari, Nizwardi Jalinus, Ernawati. (2025). Pengaruh Penggunaan Media Digital Terhadap Efektivitas Pelaksanaan Manajemen Sekolah Menengah Kejuruan: Systematic Literature Review. 5(1), 25-34. E-ISSN : 2774-6283. Jurnal Inovasi Pendidikan Kejuruan. <https://jurnalp4i.com/index.php/vocational>. DOI: <https://doi.org/10.51878/vocational.v5i1.5856>
- Ardiansyah, M., & Nugraha, M. L. (2025). *Implementasi Deep Learning Untuk Meningkatkan Hasil Pembelajaran Di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Se-Jakarta Barat*. 11(1), 302–309. e-ISSN 2657-1056. <http://dx.doi.org/10.30998/rdje.v11i1.26453>. DOI: <https://doi.org/10.30998/rdje.v11i1.26453>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Darmada, I. M., & Wiguna, K. G. T. S. (2025). *Penerapan Model Kooperatif Tipe STAD Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Passing Sepak Bola Pada Siswa Kelas X SMK Werdhi Sila Kumara*. 26(2), 244–255. <https://doi.org/10.59672/widyadari.v26i2.5564>
- Fridayanthi, P. D. (2026). *Pengembangan Model Asesmen Literasi dan Sains Berbasis STEM Berorientasi PISA Untuk Siswa Kelas X SMK Bintang Persada*. 27(1), 59–71. <https://doi.org/10.59672/widyadari.v27i1.6314>
- Darmada, I. M., & Erawati, M. P. (2026). *Efektivitas Rekonstruksi Asesmen Numerasi Berbasis STEAM Dalam Pendidikan Vokasi di SMK Werdhi Sila Kumara*. 27(1). <https://doi.org/10.59672/widyadari.v27i1.6326>
- Gunawan, Nur Tulus Ujianto, Wresti Andriani, Hasbi Firmansyah, Mayang Melan Dari, Reyvan Sinatria Harefa, Lulu Limaknun. (2025). Transformasi Literasi Digital dalam Pendidikan Vokasi untuk Perlindungan Privasi dan Keamanan Siber di SMK Astrindo Kota Tegal, Jawa Tengah. 2(2), 63-72. E-ISSN : 3047-6836. <https://journal.if.unsoed.ac.id/index.php/jupiter>. DOI: [10.20884/1.jupiter.2.2.69](https://doi.org/10.20884/1.jupiter.2.2.69)
- I Made Surat, I Komang Sukendra, I. M. S. (2022). *The Effect of Open-Ended Learning Model on The Understanding of Concept by Controlling Numerical Talent of Students*. 1(11), 2029–2034. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6392246>

- Indonesian Ministry of Education and Culture. (2018). *Kurikulum Pendidikan Vokasi SMK*. Jakarta: Kemdikbud
- Ingrid Noguera, Daniel Barrientos, Mónica Torres-Sánchez, and Pilar Pineda-Herrero. (2024). Exploring Pedagogical and Digital Practices in Vocational Education and Training: Comparing Teacher and Student Perspectives. 14(7), 1-14. 734; <https://doi.org/10.3390/educsci14070734>
- Juwana, I. D. P., Sukendra, I. K., & Surat, I. M. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemandirian Dan Hasil Belajar Pada Matakuliah Geometri Datar Dan Ruang. *Widyadari*, 25(1), 95–107. <https://doi.org/10.59672/widyadari.v25i1.3657>
- Juwana, I. D. P., & Sukendra, I. K. (2026). *Inovasi Pembelajaran Matematika: Pengembangan Model Berbasis Digital Dengan Pendekatan Diferensiasi Pada Siswa Kelas X SMAN 7 Denpasar*. 27(1), 79–90. <https://doi.org/10.59672/widyadari.v27i1.6324>
- Mahardika, Y., & Jaya, C. A. (2025). *Persepsi Guru Terhadap Implementasi Deep Learning sebagai Pembelajaran Berbasis Pemahaman Konseptual di Sekolah Dasar*. *Edukasiana: Jurnal Inovasi Pendidikan* 4(3), 1123–1139. <https://doi.org/10.56916/ejip.v4i3.1748>
- Purwanto, M. B., Nella, M., & Marisa, D. (2025). *Pengenalan Deep Learning Bagi Guru Sekolah Menengah Kejuruan dalam Peningkatan Literasi Teknologi Pendidikan SMK*. 3(4). 51-61. Tersedia: <https://journal.aritekin.or.id/index.php/inber>. DOI: [10.61132/inber.v3i4.1109](https://doi.org/10.61132/inber.v3i4.1109)
- Purwanto, J., Faizah, U., Rifki, I., & Permataningtyas, D. (2025). *Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Deep Learning untuk Peningkatan Keterampilan Berbicara Peserta Didik SMP Muhammadiyah Purworejo*. 4(April). *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Bahasa*. 4(1) e-ISSN: 2829-0143; p-ISSN: 2829-0151, 291-303. DOI: <https://doi.org/10.55606/jurribah.v4i1.4744>
- Putri, R. (2024). *Inovasi Pendidikan dengan Menggunakan Model Deep Learning di Indonesia*. 2(2), 69–77. E-ISSN: 3025-9843. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan dan Politik (JPKP)*. DOI: [10.61476/186hvh28](https://doi.org/10.61476/186hvh28)
- Riza Ubihatun, Aninda Ilmi Aliyya, Fardi Wira, Viby Izmi Ardhelia, Denny Oktavina Radianto. (2024). Tantangan dan Prospek Pendidikan Vokasi di Era Digital: Tinjauan Literatur. 1(3), 1-11. e-ISSN: 3032-1670. *Jurnal Kajian Ilmu Seni, Media dan Desain* DOI : <https://doi.org/10.62383/abstrak.v1i2.118>
- Sugiyono. (2023). *Metode penelitian kombinasi (Mixed methods)*. Alfabeta.
- Sukendra, I Komang, Suharta, I. G. P., Ardana, I. M., & Ariawan, P. W. (2022). The Mechanism Development of Digital

Mathematics Material Study Based on STEM. *International Journal of Mechanical Engineering*, 7(2), 4098–4104.

https://kalaharijournals.com/resources/FebV7_I2_495.pdf

UNESCO-UNEVOC International Centre.

Sukendra, I. K., Juwana, I. D. P., & Arta, I. K. J. (2026). *Analisis Konsep Pembelajaran Matematika Berbasis Mindful Learning pada Sekolah Pusat Keunggulan di SMK Negeri 5 Denpasar*. 27(1), 44–58. <https://doi.org/10.59672/widyadari.v27i1.6313>

Surat, I. M., Muliana, I. W., & Sukendra, I. K. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI MIPA 1 SMA Taman Rama. *Widyadari*, 23(2), 247–257. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7189469>

Surya Atmaja, I. K., Sukendra, I. K., & Widana, I. W. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Digital Matematika Sma Kelas X Berorientasi Hots. *Widyadari*, 22(2), 459–468. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5550368>

Surat, I. M., & Sukendra, I. K. (2025). *Transformasi Pembelajaran Matematika : Integrasi Problem Based Learning dan Teaching At The Right Level Dalam Pendekatan Joyful Learning Di SMAN 7 Denpasar*. 26(2), 232–243. <https://doi.org/10.59672/widyadari.v26i2.5563>

UNESCO-UNEVOC. (2022). *Advancing Digital Transformation in Technical and Vocational Education and Training*. Bonn: