

DIGITALISASI JOB SHEET PRAKTIKUM BERBASIS WEBSITE DI PENDIDIKAN VOKASI: TINJAUAN PUSTAKA SISTEMATIS (2021–2026)

Taufik Hidayat¹, Andrizal¹, Martias¹, Rifdarmon¹

¹Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*ttaufikhidayat18112000@gmail.com

Abstract: *Practicum is the core of competence formation in vocational education, yet learning is still largely guided by printed job sheets that present only static text and images, are inaccessible outside laboratory hours, and tend to lower student engagement. Digitalization of job sheets into website-based, interactive media is increasingly proposed as a solution; however, syntheses that map how such media are developed and evaluated in vocational settings remain scarce. This Systematic Literature Review (SLR) synthesises Scopus-indexed studies (2021–2026) on the development of digital and website-based practicum job sheets and digital worksheets (e-LKPD) in vocational and technical education, focusing on development models, validity, practicality, effectiveness, and their effect on student engagement. Following PRISMA 2020 guidelines, an initial Scopus search via Publish or Perish (PoP) version 8 was conducted; records were screened for the 2021–2026 window and topical relevance, and the core studies were retained for qualitative thematic synthesis. Author keyword co-occurrence mapping was performed in VOSviewer. This article reports the introduction, literature review, research questions, and method; results and discussion will be completed after metadata retrieval in PoP. The review is expected to clarify dominant development models (ADDIE, 4-D, Borg & Gall), the measurement of media practicality (including the System Usability Scale), and the research gap regarding website-based job sheets in vocational practicum.*

Keywords: *Digital Job Sheet; E-Worksheet; Website-Based Learning Media; Vocational Education; Practicum; Systematic Literature Review; PRISMA 2020*

Abstrak: Praktikum merupakan inti pembentukan kompetensi dalam pendidikan vokasi, namun pembelajarannya masih banyak dipandu oleh job sheet cetak yang hanya menyajikan teks dan gambar statis, tidak dapat diakses di luar jam laboratorium, serta cenderung menurunkan keterlibatan mahasiswa. Digitalisasi job sheet menjadi media interaktif berbasis website semakin diusulkan sebagai solusi; meskipun demikian, sintesis yang memetakan bagaimana media tersebut dikembangkan dan dievaluasi dalam konteks vokasi masih langka. Tinjauan Pustaka Sistematis (Systematic Literature Review/SLR) ini menyintesis studi terindeks Scopus (2021–2026) mengenai pengembangan job sheet praktikum digital dan berbasis website serta lembar kerja digital (e-LKPD) dalam pendidikan vokasi dan teknik, dengan fokus pada model pengembangan, validitas, praktikalitas, efektivitas, dan pengaruhnya terhadap keterlibatan mahasiswa. Mengikuti panduan PRISMA 2020, penelusuran awal pada Scopus dilakukan melalui Publish or Perish (PoP) versi 8; rekaman disaring berdasarkan jendela 2021–2026 dan relevansi topik, lalu studi inti dipertahankan untuk sintesis tematik kualitatif. Pemetaan kemunculan-bersama (co-occurrence) kata kunci penulis dilakukan di VOSviewer. Artikel ini melaporkan pendahuluan, tinjauan pustaka, pertanyaan penelitian, dan metode; hasil dan pembahasan akan dilengkapi setelah penarikan metadata di PoP. Tinjauan ini diharapkan memperjelas model pengembangan dominan (ADDIE, 4-D, Borg & Gall), pengukuran praktikalitas media (termasuk System Usability Scale), serta kesenjangan penelitian terkait job sheet berbasis website pada praktikum vokasi.

Kata kunci: *Job Sheet Digital; E-Worksheet; Media Pembelajaran Berbasis Website; Pendidikan Vokasi; Praktikum; Tinjauan Pustaka Sistematis; PRISMA 2020*

A. Pendahuluan

Pendidikan vokasi diposisikan oleh UNESCO dan Organisasi Buruh Internasional (*International Labour Organization/ILO*) sebagai pengungkit penting bagi pembentukan modal manusia, pekerjaan yang layak, dan pembangunan ekonomi yang inklusif. World Economic Forum melalui Future of Jobs Report 2025 memproyeksikan 170 juta pekerjaan baru dan 92 juta pekerjaan yang tergeser pada tahun 2030, dengan sekitar 39% keterampilan inti pekerja diperkirakan berubah dan 59% tenaga kerja membutuhkan pelatihan ulang (World Economic Forum, 2025). Tuntutan transformasi keterampilan ini menempatkan pembelajaran praktik yang adaptif terhadap teknologi sebagai keniscayaan, bukan lagi pilihan.

UNESCO menegaskan arah ini melalui Strategy for TVET 2022–2029 yang menempatkan transformasi digital sebagai salah satu prioritas utama bagi keberhasilan transisi pendidikan dan pelatihan teknik dan vokasi (Technical and Vocational Education and Training/TVET) (UNESCO, 2023). Dalam konteks Indonesia, kebijakan revitalisasi TVET dan program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) memperkuat tuntutan terhadap mutu pembelajaran vokasi yang relevan dengan kebutuhan industri (S. M. Indrawati & Kuncoro, 2021). Namun, Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan bahwa lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) masih menempati Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) tertinggi di antara seluruh jenjang pendidikan, yakni sebesar 9,01% pada Agustus 2024 dan tetap menjadi penyumbang TPT terbesar pada periode berikutnya (BPS, 2024). Salah satu akar persoalannya adalah belum optimalnya kualitas pembelajaran praktik yang membentuk kompetensi kerja lulusan.

Praktikum merupakan jantung pembelajaran vokasi karena di sanalah pengetahuan teoretis diterjemahkan menjadi keterampilan kerja yang nyata. Media yang lazim memandu praktikum adalah job sheet, yaitu lembar kerja terstruktur yang memuat tujuan, alat dan bahan, langkah kerja, serta penilaian (Widyastuti & Utami, 2018). Sayangnya, job sheet yang digunakan sebagian besar masih berbentuk cetak. Bahan ajar cetak memiliki keterbatasan mendasar: mudah rusak atau hilang, hanya menyajikan teks dan gambar statis tanpa visualisasi dinamis, serta variasi materinya terbatas karena pendidik belum sepenuhnya memanfaatkan kemajuan teknologi informasi (Mangesa & Prasajo, 2025; Nuryanto dkk., 2020).

Keterbatasan tersebut berimplikasi langsung pada proses belajar. Job sheet cetak hanya dapat diakses saat praktikum berlangsung sehingga mahasiswa kesulitan mempersiapkan diri atau mengulang materi secara mandiri di luar jam laboratorium. Penyajian prosedur teknis yang rumit hanya melalui teks dan gambar menimbulkan kesulitan pemahaman, sementara mahasiswa yang terbiasa dengan teknologi digital cenderung merasa bosan terhadap media statis sehingga minat dan keterlibatannya menurun. Padahal, keterlibatan dan motivasi belajar merupakan prasyarat penting bagi pencapaian kompetensi praktik (Rabiman dkk., 2021).

Digitalisasi job sheet menjadi media interaktif berbasis website ditawarkan sebagai jawaban atas keterbatasan tersebut. Media berbasis website memungkinkan integrasi video tutorial, modul interaktif, panduan langkah demi langkah, serta sistem pengumpulan tugas secara daring yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja (Saputra dkk., 2018). Sejumlah studi pengembangan menunjukkan bahwa job sheet elektronik (e-jobsheet) dan lembar kerja digital (e-LKPD) yang dikembangkan untuk konteks vokasi terbukti valid, praktis, dan efektif meningkatkan keterampilan praktik serta hasil belajar siswa (Agraini dkk., 2026; A. M. Hakim & Kurniawan, 2025; Widyastuti dkk., 2023). Pengembangan media semacam ini umumnya mengikuti model penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) seperti ADDIE, 4-D, atau Borg & Gall, dengan praktikalitas yang semakin sering diukur menggunakan *System Usability Scale* (SUS) (Branch, 2009;

Vlachogianni & Tselios, 2022).

Meskipun jumlah studi pengembangan job sheet digital terus bertambah, sintesis sistematis yang memetakan secara khusus pengembangan job sheet praktikum berbasis website di pendidikan vokasi masih sangat terbatas. Tinjauan sistematis yang ada cenderung berfokus pada job sheet secara umum dengan rentang dan jumlah studi yang terbatas (Kurniawan dkk., 2026), atau pada teknologi pembelajaran vokasi secara luas tanpa menyoroti media job sheet berbasis website. Akibatnya, belum tersedia gambaran terkonsolidasi mengenai model pengembangan dominan, indikator validitas–praktikalitas–efektivitas, dan isu keterlibatan mahasiswa yang khusus terkait job sheet praktikum digital berbasis website. Kesenjangan inilah yang menjadi dasar tinjauan ini.

Tinjauan Pustaka Sistematis (SLR) ini menyintesis studi terindeks Scopus yang terbit antara tahun 2021 dan 2026. Rentang lima tahun terakhir dipilih untuk menangkap perkembangan mutakhir pasca-disrupsi pembelajaran akibat COVID-19, akselerasi transformasi digital TVET, serta penguatan kebijakan vokasi dan MBKM di Indonesia. Tujuan tinjauan ini ada empat: (1) memetakan model pengembangan dan paradigma yang diadopsi dalam studi job sheet praktikum digital berbasis website di pendidikan vokasi; (2) mengarakterisasi indikator dan hasil evaluasi media (validitas, praktikalitas, efektivitas) serta instrumen yang digunakan; (3) menyintesis pengaruh media tersebut terhadap keterlibatan, motivasi, dan hasil belajar; serta (4) menghasilkan agenda penelitian bagi pengembangan job sheet digital di pendidikan vokasi. Kontribusi tinjauan ini bersifat teoretis, metodologis (triangulasi sintesis tematik PRISMA 2020 dengan pemetaan bibliometrik VOSviewer), dan praktis bagi pengembang media, dosen, serta peneliti pendidikan teknik dan kejuruan.

Berdasarkan kesenjangan yang teridentifikasi dalam literatur, tinjauan ini menangani tiga Pertanyaan Penelitian (*Research Questions/RQ*): **RQ1:** Model pengembangan, paradigma, dan platform teknologi apa yang mendominasi studi pengembangan job sheet praktikum digital/berbasis website di pendidikan vokasi terindeks Scopus yang terbit antara 2021 dan 2026, dan bagaimana porsinya berevolusi dari waktu ke waktu? **RQ2:** Indikator dan hasil evaluasi media apa (validitas, praktikalitas, efektivitas), serta instrumen apa (termasuk System Usability Scale) yang paling sering digunakan, dan bagaimana hal tersebut bervariasi menurut bidang keahlian dan jenjang vokasi (SMK, politeknik, pendidikan vokasi tinggi)? **RQ3:** Bagaimana pengaruh job sheet digital/berbasis website terhadap keterlibatan, motivasi, dan hasil belajar peserta didik, serta kekuatan, keterbatasan, dan agenda penelitian apa yang ditunjukkannya bagi pengembangan media praktik digital di pendidikan vokasi?

B. Metodologi Penelitian

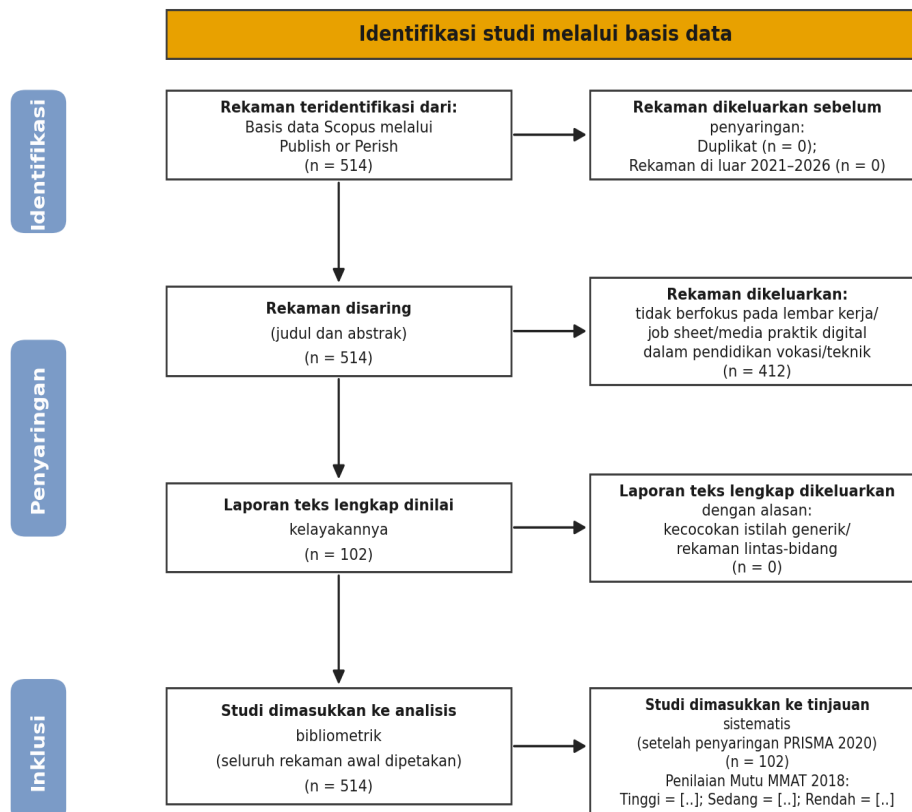
Desain Penelitian. Studi ini menggunakan Tinjauan Pustaka Sistematis (SLR) yang dipadukan dengan pemetaan bibliometrik, mengikuti panduan Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 (Page dkk., 2021; Wagino dkk., 2023). Pernyataan PRISMA 2020 menyediakan panduan pelaporan terkini yang mencakup fase identifikasi, penyaringan, dan inklusi, serta diakui sebagai standar emas untuk pelaporan tinjauan sistematis yang transparan dan dapat direplikasi. Basis Data dan Rasional. Tinjauan ini secara eksklusif memanfaatkan Scopus, basis data abstrak dan sitasi terkurasi terbesar di dunia untuk literatur yang ditelaah sejawat. Scopus dipilih dibandingkan Web of Science dan Google Scholar karena (a) menyediakan cakupan yang luas terhadap terbitan pendidikan vokasi dan teknologi pendidikan, termasuk yang diterbitkan di Asia dan Eropa; (b) metadata bibliografisnya terstruktur untuk diolah langsung oleh VOSviewer; dan (c) pengindeksan Scopus memberikan ambang mutu yang konsisten dengan ekspektasi penelitian ilmiah bermutu. Strategi Penelusuran. Penelusuran

literatur dilakukan menggunakan Publish or Perish (PoP) versi 8 yang terhubung ke Scopus. Penelusuran dijalankan pada ruas judul, abstrak, dan kata kunci penulis. Untai pencarian Boolean utama disajikan di bawah ini: (TITLE-ABS-KEY ("job sheet" OR "jobsheet" OR "job-sheet" OR "electronic worksheet" OR "e-worksheet" OR "e-LKPD" OR "digital worksheet" OR "lab sheet" OR "practicum guide") AND TITLE-ABS-KEY ("vocational" OR "vocational high school" OR "vocational education" OR "TVET" OR "polytechnic" OR "SMK") AND TITLE-ABS-KEY ("web" OR "website" OR "online" OR "digital" OR "e-learning" OR "interactive" OR "mobile")) AND PUBYEAR > 2020 AND PUBYEAR < 2027 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "cp") OR LIMIT-TO (DOCTYPE , "re")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English")) Kriteria Inklusi dan Eksklusi. Kriteria inklusi dan eksklusi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

No	Kriteria	Inklusi	Eksklusi
1	Periode	2021–2026	Sebelum 2021 atau setelah 2026
2	Basis data	Publikasi terindeks Scopus	Tidak terindeks Scopus; jurnal predator
3	Jenis dokumen	Artikel, tinjauan (review), makalah konferensi dalam jurnal	Buku, tesis, editorial, artikel yang ditarik (retracted)
4	Bahasa	Inggris	Non-Inggris tanpa terjemahan terverifikasi
5	Topik	Pengembangan/evaluasi job sheet digital, e-jobsheet, e-worksheet/e-LKPD, atau media praktik berbasis web dalam konteks vokasi/teknik	Di luar konteks vokasi; media non-praktik; pendidikan umum K-12 non-kejuruan
6	Metode	Empiris (R&D), konseptual, atau tinjauan dengan metode eksplisit	Tulisan opini, berita, blog
7	Mutu	Pertanyaan/tujuan penelitian, metode, dan hasil yang jelas	Detail metodologis yang tidak memadai

Proses Seleksi PRISMA 2020. Seleksi artikel mengikuti PRISMA 2020 dalam tiga fase berurutan: Identifikasi, Penyaringan, dan Inklusi, konsisten dengan Page dkk. (2021). Hasil setiap fase diringkas pada Gambar 1. **Identifikasi:** sebanyak 514 rekaman diidentifikasi dari Scopus melalui Publish or Perish (PoP) versi 8; tidak ditemukan duplikat dan seluruh rekaman berada dalam jendela 2021-2026. **Penyaringan (judul/abstrak):** 514 rekaman disaring terhadap kriteria inklusi; 412 rekaman dikeluarkan karena tidak berfokus pada lembar kerja/job sheet/media praktik digital dalam pendidikan vokasi/teknik. **Laporan yang dinilai kelayakannya:** 102 rekaman relevan dinilai kelayakannya; rekaman yang hanya cocok pada istilah generik atau berasal dari ranah lintas-bidang dikeluarkan melalui audit relevansi. **Inklusi:** 102 studi relevan dimasukkan ke dalam sintesis tematik; seluruh 514 rekaman awal dipetakan dalam VOSviewer untuk struktur makro, dan 102 studi relevan untuk peta fokus. **Diagram Alir PRISMA 2020.** Proses seleksi akan diringkas pada Gambar 1 (Diagram Alir PRISMA 2020) yang terdiri atas tiga fase: identifikasi (rekaman dari Scopus melalui PoP; duplikat yang dihapus), penyaringan (rekaman yang disaring; dikeluarkan karena di luar jendela waktu dan di luar lingkup; laporan dinilai kelayakannya; dikeluarkan setelah audit relevansi), dan inklusi (studi inti yang dimasukkan ke dalam sintesis tematik; korpus terkurasi untuk pemetaan VOSviewer). Diagram disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Seleksi Studi (PRISMA 2020)

Ekstraksi Data dan Analisis Tematik. Formulir ekstraksi data yang dibakukan menangkap: data bibliografis; negara/wilayah; sub-konteks vokasi (SMK, politeknik, pendidikan vokasi tinggi) dan bidang keahlian; jenis media (e-jobsheet, e-LKPD, job sheet berbasis website, lainnya); platform teknologi (website, LMS, Liveworksheet, aplikasi, layanan awan); model pengembangan (ADDIE, 4-D, Borg & Gall, lainnya); indikator dan hasil validitas, praktikalitas, dan efektivitas; instrumen (termasuk SUS); temuan terkait keterlibatan/motivasi; serta keterbatasan. Analisis tematik mengikuti prosedur enam fase Braun & Clarke (2006) dengan kode deduktif (berbasis teori) maupun induktif (berbasis data). Dua puluh persen studi yang dimasukkan dikode-ganda (double-coded) oleh dua peninjau, dan reliabilitas antar-penilai dihitung menggunakan κ Cohen, dengan $\kappa \geq 0,80$ ditetapkan sebagai ambang penerimaan. **Analisis Bibliometrik Menggunakan VOSviewer.** Analisis bibliometrik dilakukan dalam VOSviewer versi 1.6.20 (van Eck & Waltman, 2010) menggunakan berkas RIS dan CSV yang diekspor dari Publish or Perish. Tiga analisis jaringan yang saling melengkapi dilakukan. **Kemunculan Bersama (Co-occurrence) Kata Kunci Penulis.** Kata kunci penulis digunakan sebagai unit analisis dengan penghitungan penuh (full counting). Ambang kemunculan minimum ditetapkan pada dua nilai (misalnya 5 dan 2) untuk menangkap struktur tematik pada tingkat ketat maupun longgar. Klaster tematik yang diantisipasi mencakup: (a) job sheet/lembar kerja digital; (b) media pembelajaran berbasis web/e-learning; (c) pendidikan vokasi/SMK; (d) model pengembangan dan kelayakan media; serta (e) keterlibatan/hasil belajar. **Analisis Kepengarangan Bersama (Co-authorship).** Kepengarangan bersama dianalisis pada level penulis dan negara. Ambang ditetapkan minimum dua dokumen per penulis dan dapat disesuaikan per negara. Negara-negara terkemuka yang diantisipasi mencakup Indonesia, Malaysia, dan negara-negara dengan tradisi riset TVET yang kuat. **Sitasi dan Kopling Bibliografis (Bibliographic Coupling).** Analisis sitasi dilakukan pada level dokumen dan sumber. Kopling bibliografis mengidentifikasi klaster dokumen yang berbagi referensi

bersama, mengungkap garis keturunan intelektual dalam penelitian media job sheet digital vokasi. **Keluaran Visualisasi.** Untuk setiap analisis, tiga visualisasi dihasilkan: (a) visualisasi jaringan, dengan klaster yang dibedakan berdasarkan warna; (b) visualisasi overlay, dengan node yang diwarnai menurut tahun untuk mengungkap evolusi temporal; dan (c) visualisasi densitas, yang disajikan sebagai peta panas (heat map) titik-titik panas konseptual. **Penilaian Mutu.** Mutu metodologis studi empiris dinilai menggunakan Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) versi 2018 untuk studi kuantitatif, kualitatif, dan metode campuran, serta butir kelayakan untuk studi pengembangan (kejelasan model R&D, prosedur validasi, dan pelaporan hasil validitas–praktikalitas–efektivitas). Studi dengan mutu metodologis yang sangat rendah ditandai dan ditafsirkan secara hati-hati dalam sintesis. Penilaian praktikalitas media pada studi-studi yang dimasukkan, bilamana menggunakan System Usability Scale, ditafsirkan mengacu pada ambang akseptabilitas Bangor dkk. (2009) dan sintesis Vlachogianni dan Tselios (2022).

C. Hasil dan Pembahasan

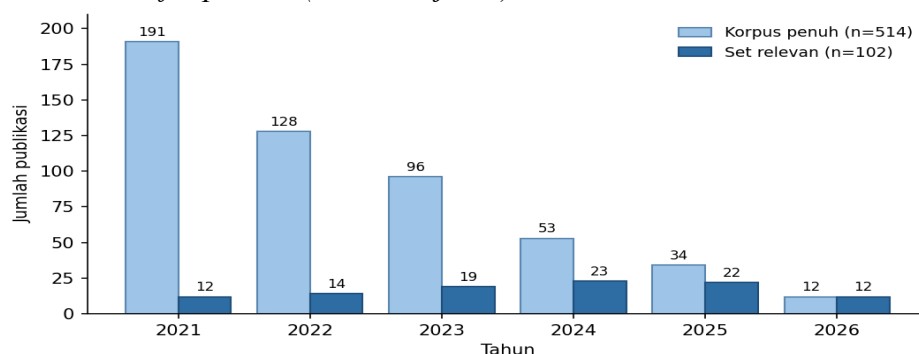
Bagian ini melaporkan hasil penelusuran dan penyaringan PRISMA 2020 beserta pemetaan bibliometrik kemunculan-bersama (co-occurrence) istilah yang dijalankan di VOSviewer. Penyajian disusun dalam tiga lapis: (1) karakteristik korpus, (2) struktur intelektual berdasarkan dua peta VOSviewer, dan (3) sintesis tematik yang menjawab ketiga pertanyaan penelitian.

Karakteristik Korpus. Penelusuran Scopus melalui Publish or Perish menghasilkan 514 rekaman pada tahap identifikasi. Setelah audit relevansi berbasis judul terhadap kriteria inklusi, diperoleh 102 studi relevan yang memuat tema lembar kerja/job sheet digital, e-LKPD, atau media praktik digital. Distribusi publikasi per tahun disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 2. Tampak pola yang kontras: korpus penuh terkonsentrasi pada 2021–2022 (sebagian besar merupakan rekaman bersitasi tinggi yang lebih lama), sedangkan set relevan justru menunjukkan tren meningkat dari 12 publikasi (2021) menjadi 23 publikasi (2024) dan tetap tinggi pada 2025 (22 publikasi). Tren ini mengindikasikan bahwa perhatian akademik terhadap lembar kerja dan job sheet digital di ranah pembelajaran terus menguat pada periode pascapandemi.

Tabel 2. Distribusi Publikasi per Tahun

Tahun	Korpus penuh (n=514)	Set relevan (n=102)
2021	191	12
2022	128	14
2023	96	19
2024	53	23
2025	34	22
2026*	12	12

*Data 2026 bersifat parsial (tahun berjalan).



Gambar 2. Distribusi Publikasi per Tahun (korpus penuh vs set relevan)

Dari sisi jenis dokumen, set relevan terdiri atas artikel jurnal (56) dan makalah konferensi (46). Sumber yang paling sering muncul adalah AIP Conference Proceedings (25), Journal of Physics: Conference Series (6), International Journal of Information and Education Technology (4), dan Infinity Journal (3), menandakan kuatnya keterwakilan prosiding sains-pendidikan di samping jurnal teknologi pendidikan. Sepuluh studi dengan sitasi tertinggi pada korpus disajikan pada Tabel 3.

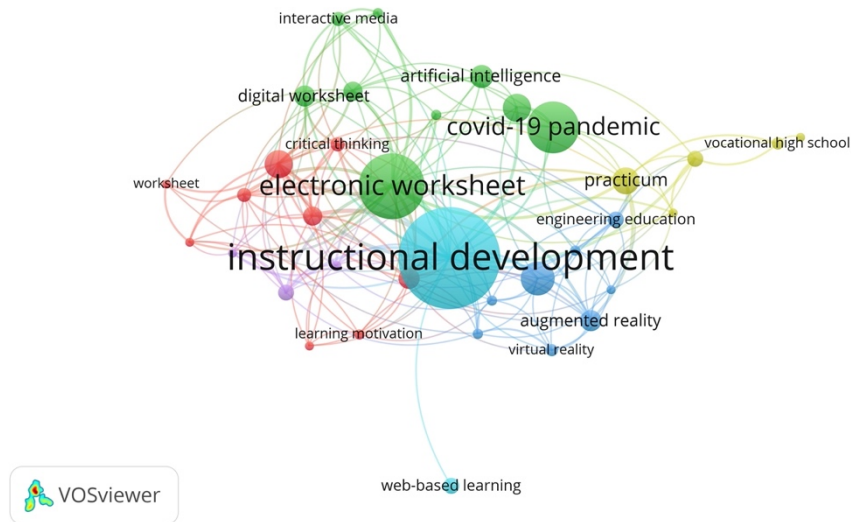
Tabel 3. Sepuluh Studi dengan Sitasi Tertinggi pada Korpus

No	Penulis (Tahun)	Sitasi	Judul Ringkas	Sumber
1	Antonietti dkk. (2022)	236	Can teachers' digital competence influence technology acceptance in vocational education?	Computers in Human Behavior
2	Dahalan dkk. (2024)	196	Gamification and game based learning for TVET: A systematic literature review	Education and Information Technologies
3	Cattaneo dkk. (2022)	174	How digitalised are vocational teachers? Assessing digital competence	Computers and Education
4	Li & Pilz (2023)	144	International transfer of vocational education and training: A literature review	Journal of Vocational Education & Training
5	Chiang dkk. (2022)	144	Augmented reality in vocational training: A systematic review	Computers in Human Behavior
6	Jayalath & Esichaikul (2022)	115	Gamification to enhance motivation and engagement in blended eLearning for TVET	Technology, Knowledge and Learning
7	McGrath & Yamada (2023)	113	Skills for development and vocational education and training: Current and emergent trends	International Journal of Educational Development
8	Mutohhari dkk. (2021)	101	Difficulties in implementing 21st century skills competence in vocational education	IJERE
9	Spöttl & Windelband (2021)	98	The 4th industrial revolution – its impact on vocational skills	Journal of Education and Work
10	Lérias dkk. (2024)	71	Literacy in artificial intelligence as a challenge for teaching in higher education	Information

Studi paling banyak disitasi didominasi tema kompetensi digital guru vokasi (Antonietti dkk., 2022; Cattaneo dkk., 2022), gamifikasi dan augmented reality dalam pelatihan vokasi (Chiang dkk., 2022; Dahalan dkk., 2024; Jayalath & Esichaikul, 2022), serta sistem dan kebijakan TVET (Li & Pilz, 2023; McGrath & Yamada, 2023; Spöttl & Windelband, 2021). Pola ini memberi sinyal bahwa rujukan bervisibilitas tinggi lebih berorientasi pada kompetensi digital dan inovasi pembelajaran ketimbang pada pengembangan job sheet digital secara spesifik.

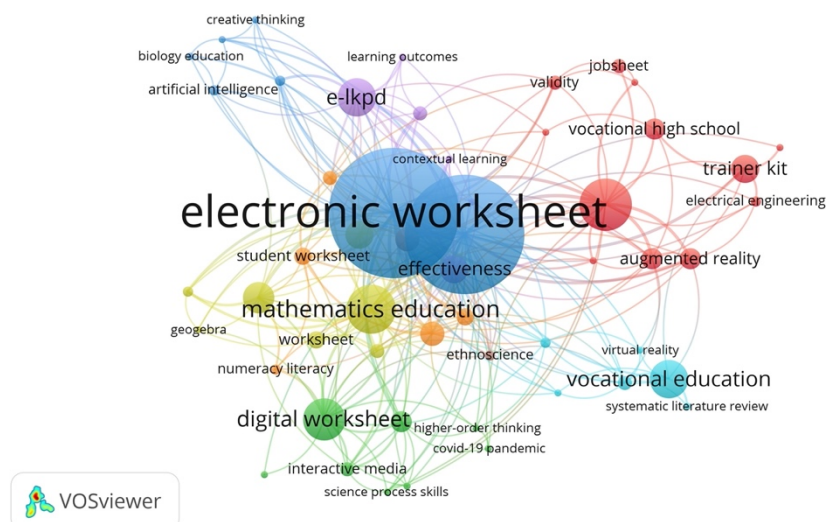
Struktur Intelektual: Analisis Kemunculan-Bersama Istilah (VOSviewer). Pemetaan kemunculan-bersama dilakukan pada dua korpus untuk menguji kestabilan struktur klaster. Istilah diturunkan dari ruas judul dan dibakukan melalui berkas thesaurus,

karena ekspor Publish or Perish tidak menyertakan author keywords. Gambar 3 menyajikan peta korpus penuh (514 rekaman) yang menggambarkan struktur makro bidang, sedangkan Gambar 4 menyajikan peta set relevan (102 studi) yang lebih fokus.



Gambar 3. Peta Jaringan Kemunculan-Bersama Istilah pada Korpus Penuh (n = 514)

Pada peta korpus penuh (Gambar 3), simpul terbesar adalah "instructional development" dan "electronic worksheet", dengan "covid-19 pandemic" sebagai simpul menonjol di sisi hijau. Struktur makro memperlihatkan poros pengembangan media (instructional development) yang terhubung kuat ke lembar kerja elektronik di satu sisi, dan ke pembelajaran daring pada masa pandemi (covid-19 pandemic, web-based learning) di sisi lain. Istilah "vocational high school", "practicum", dan "engineering education" berada di pinggiran (klaster kuning), terhubung longgar ke intimenyang menunjukkan bahwa ranah vokasi/praktik hadir tetapi belum menjadi pusat wacana pada literatur lembar kerja digital secara umum. Teknologi imersif (augmented reality, virtual reality) membentuk klaster biru tersendiri.



Gambar 4. Peta Jaringan Kemunculan-Bersama Istilah pada Set Relevan (n = 102)

Pada peta set relevan (Gambar 4), struktur klaster menjadi lebih kaya dan "electronic worksheet" tampil sebagai simpul sentral dengan kekuatan tautan total tertinggi. Lima klaster terbedakan warna dapat diidentifikasi: (1) klaster biru lembar kerja elektronik dan efektivitas pembelajaran (electronic worksheet, effectiveness, learning outcomes, contextual learning, creative thinking); (2) klaster kuning lembar kerja pendidikan matematika (mathematics education, worksheet, numeracy literacy, geogebra,

student worksheet); (3) klaster hijau lembar kerja digital sains (digital worksheet, interactive media, science process skills, higher-order thinking); (4) klaster ungu e-LKPD; dan (5) klaster merah media vokasi-teknik (vocational high school, jobsheet, trainer kit, validity, electrical engineering, augmented reality), yang diwakili studi seperti job sheet berbasis laboratorium virtual (Yanto dkk., 2023), trainer kit kendali elektronik (Hamid dkk., 2024), dan modul elektronik terintegrasi job sheet (Khoiron dkk., 2023). Klaster sian (vocational education, systematic literature review) menautkan poros vokasi dengan sintesis metodologis.

Temuan struktural yang paling menonjol adalah posisi klaster merah vocational high school, jobsheet, dan trainer kit yang relatif terpisah dan perifer terhadap massa besar lembar kerja elektronik pendidikan umum (matematika dan sains). Secara kuantitatif, dari 102 studi relevan, hanya 29 (28%) berorientasi vokasi/teknik, sedangkan 33 (32%) berakar pada pendidikan matematika/sains umum. Dengan kata lain, istilah “jobsheet” dan “trainer kit” memang muncul, tetapi sebagai sub-bidang kecil yang belum terintegrasi dengan arus utama literatur lembar kerja digital. Studi job sheet/trainer kit yang ada pun umumnya berbasis laboratorium virtual, QR code, atau aplikasi, bukan website penuh (Aisiah dkk., 2023; Yanto dkk., 2023). Temuan ini menjadi landasan empiris bagi argumen kesenjangan yang diangkat tinjauan ini: job sheet praktikum digital terdapat yang berbasis website masih kurang terwakili dalam literatur terindeks Scopus.

Sintesis Tematik. Pembacaan terhadap studi relevan menghasilkan lima tema yang selaras dengan klaster VOSviewer.

Tema 1. Job sheet, trainer kit, dan media praktik vokasi-teknik. Klaster merah merepresentasikan studi yang paling dekat dengan topik tinjauan ini: pengembangan job sheet elektronik, trainer kit, dan media praktik untuk bidang kelistrikan, elektronika, dan otomotif di SMK serta politeknik. Studi-studi ini menonjolkan indikator validitas dan praktikalitas (Hamid dkk., 2024; Yanto dkk., 2023), termasuk pemanfaatan QR code (Aisiah dkk., 2023) dan kit pelatihan berbasis sistem tertanam untuk pendidikan vokasi (Setyawan dkk., 2026), namun jumlahnya terbatas dan sebagian besar belum menggunakan platform berbasis website. Tema ini sekaligus menegaskan celah yang hendak diisi penelitian pengembangan job sheet berbasis website.

Tema 2. Lembar kerja elektronik dan efektivitas pembelajaran. Klaster biru sebagai inti korpus menautkan electronic worksheet dengan effectiveness, learning outcomes, dan keterampilan berpikir (critical/creative thinking). Mayoritas studi merupakan penelitian pengembangan yang melaporkan kelayakan media dan peningkatan hasil belajar misalnya e-worksheet berbasis Kvisoft Flipbook (Erna dkk., 2021), e-worksheet berbasis HOTS (Maharani dkk., 2022), dan evaluasi praktikalitas pembelajaran laboratorium inovatif namun acap berhenti pada pengukuran efektivitas jangka pendek (Yanto, Ganefri, Sukardi, Yanto, Samala, dkk., 2024).

Tema 3. E-LKPD dan lembar kerja digital pada pendidikan sains-matematika. Gabungan klaster kuning, hijau, dan ungu memperlihatkan dominasi e-LKPD dan digital worksheet pada pembelajaran matematika dan sains umum, kerap berbasis pendekatan kontekstual, STEM/STEAM, etnosains, serta alat bantu seperti GeoGebra dan Liveworksheet. Studi pada klaster ini umumnya melaporkan peningkatan keterampilan berpikir dan literasi (Fitriyah dkk., 2024; Hidayat & Aripin, 2023; Wedana dkk., 2025). Klaster inilah yang membentuk massa terbesar korpus dan menjelaskan mengapa wacana vokasi tampak perifer.

Tema 4. Teknologi imersif dan kecerdasan artifisial. Augmented reality, virtual reality, dan artificial intelligence membentuk klaster yang menautkan media praktik vokasi dengan teknologi mutakhir (Chiang dkk., 2022), seperti penerimaan teknologi AR oleh mahasiswa teknik (Yanto, Ganefri, Sukardi, Yanto, Kurani, dkk., 2024) dan simulasi VR imersif untuk

pelatihan gardu listrik (Bernal dkk., 2022), mengindikasikan arah pengembangan media praktik masa depan yang lebih interaktif dan adaptif.

Tema 5. Pembelajaran daring dan konteks pandemi. Pada peta makro, covid-19 pandemic dan web-based learning menonjol berdampingan dengan instructional development, menegaskan bahwa disrupsi pandemi menjadi pendorong utama digitalisasi media pembelajaran, termasuk migrasi job sheet cetak ke format digital dan daring (Rabiman dkk., 2021).

Pembahasan dan Jawaban atas Pertanyaan Penelitian. RQ1 (model, paradigma, dan platform dominan). Korpus relevan didominasi penelitian pengembangan (R&D) lembar kerja/job sheet elektronik dengan model ADDIE dan 4-D. Platform yang dominan masih berupa lembar kerja elektronik berbasis aplikasi atau Liveworksheet, sedangkan platform berbasis website murni relatif jarang terlihat dari posisi perifer “web-based learning” pada peta makro. Porsi studi berorientasi vokasi meningkat dari waktu ke waktu, namun tetap menjadi minoritas dibanding pendidikan umum.

RQ2 (indikator, hasil, dan instrumen evaluasi). Indikator yang paling sering muncul adalah validitas, praktikalitas, dan efektivitas, sebagaimana tercermin dari sentralitas simpul “electronic worksheet–effectiveness–validity”. Efektivitas umumnya diukur melalui peningkatan hasil belajar dan keterampilan berpikir, sedangkan praktikalitas melalui respons pengguna; penggunaan instrumen baku seperti System Usability Scale masih terbatas. Variasi indikator menurut jenjang tampak jelas: studi vokasi menekankan keterampilan praktik dan kelayakan media, sedangkan studi pendidikan umum menekankan literasi numerasi dan keterampilan berpikir.

RQ3 (pengaruh, kekuatan, keterbatasan, dan agenda). Kekuatan literatur terletak pada konsistensi temuan bahwa lembar kerja digital valid, praktis, dan mampu meningkatkan keterlibatan serta hasil belajar. Keterbatasannya mencakup dominasi konteks pendidikan umum, langkanya platform berbasis website, lemahnya tahap diseminasi, dan minimnya pengujian efektivitas jangka panjang. Agenda yang diusulkan: (a) pengembangan job sheet praktikum berbasis website untuk bidang vokasi spesifik (mis. teknologi pengkondisian udara); (b) penggunaan instrumen praktikalitas baku (SUS); (c) integrasi teknologi imersif (AR/VR) dan kecerdasan artifisial; serta (d) penguatan diseminasi dan publikasi pada jurnal terindeks Scopus untuk menutup kesenjangan keterwakilan.

Keterbatasan. Beberapa keterbatasan perlu dicatat. Pertama, metadata bersumber dari ekspor Publish or Perish yang tidak menyertakan abstrak maupun author keywords, sehingga istilah untuk analisis kemunculan-bersama diturunkan dari judul dan dibakukan melalui thesaurus; peta mencerminkan terminologi judul, bukan pengindeksan penulis. Kedua, penyaringan relevansi dilakukan berbasis judul sehingga sebagian rekaman dari ranah berdampingan dapat lolos atau terbuang, dan audit teks lengkap disarankan untuk publikasi akhir. Ketiga, ekspor RIS tidak memuat daftar referensi tersitasi sehingga analisis sitasi dan bibliographic coupling belum optimal; pemetaan disarankan diregenerasi dari ekspor langsung Scopus. Keempat, dominasi prosiding dan konteks pendidikan umum dalam korpus membatasi generalisasi temuan ke ranah vokasi secara spesifik.

D. Penutup

Tinjauan pustaka sistematis ini memetakan dan menyintesis literatur lembar kerja dan job sheet digital terindeks Scopus periode 2021–2026 melalui kombinasi PRISMA 2020 dan pemetaan bibliometrik VOSviewer. Dari 514 rekaman yang diidentifikasi, 102 studi relevan disintesis secara tematik. Tiga simpulan utama dapat ditarik. Pertama (RQ1), korpus didominasi penelitian pengembangan lembar kerja elektronik dengan model ADDIE dan 4-D, sementara job sheet praktikum berbasis website

masih jarang dan berada pada posisi periferalsebuah kesenjangan, bukan kekuatan. Kedua (RQ2), indikator yang lazim adalah validitas, praktikalitas, dan efektivitas, dengan penggunaan instrumen baku seperti System Usability Scale yang masih terbatas. Ketiga (RQ3), lembar kerja digital secara konsisten terbukti valid, praktis, dan mampu meningkatkan keterlibatan serta hasil belajar, namun literatur masih didominasi konteks pendidikan umum dan lemah pada platform berbasis website serta pengujian jangka panjang. Secara teoretis, temuan ini menggarisbawahi perlunya pengembangan media praktik digital yang spesifik-vokasi dan reposisi job sheet berbasis website sebagai agenda prioritas. Secara metodologis, triangulasi PRISMA 2020 dengan pemetaan VOSviewer bermanfaat untuk membaca struktur intelektual sekaligus melakukan sintesis mendalam; untuk penelitian lanjutan disarankan menggunakan ekspor metadata langsung dari Scopus agar analisis author keywords, sitasi, dan bibliographic coupling dapat dilakukan secara optimal. Secara praktis, hasil tinjauan menyediakan landasan bagi pengembang media, dosen, dan peneliti pendidikan vokasikhususnya dalam pengembangan job sheet praktikum berbasis website pada mata kuliah Teknologi Pengkondisian Udara untuk memilih model pengembangan, indikator evaluasi, dan platform yang tepat. Berdasarkan kesenjangan yang teridentifikasi, empat arah penelitian direkomendasikan: (1) pengembangan job sheet praktikum berbasis website untuk bidang vokasi spesifik dengan pengujian validitas, praktikalitas, dan efektivitas yang ketat; (2) penggunaan instrumen praktikalitas baku (System Usability Scale) dan pengukuran efektivitas jangka panjang; (3) integrasi teknologi imersif (augmented reality/virtual reality) dan kecerdasan artifisial ke dalam media praktik vokasi; serta (4) penguatan diseminasi dan publikasi pada jurnal terindeks Scopus untuk menutup kesenjangan keterwakilan literatur job sheet digital vokasi. Dengan agenda tersebut, pengembangan media praktik vokasi diharapkan bergerak dari dominasi studi pendidikan umum menuju inovasi job sheet digital berbasis website yang relevan dengan tuntutan keterampilan era Industri 4.0/5.0.

Daftar Pustaka

- Agraini, T. R., Adri, M., Giatman, M., & Huda, A. (2026). Digital Transformation in Vocational Education: Development and Evaluation of a Project-Based E-Jobsheet for LAN Installation Integrated with Google Workspace. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 18(1), 158–173. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v18i1.8902>
- Aisiah, A., Purwati, S., Pernantah, P. S., Afriani, R., & Putri, B. M. (2023). History Students' Readiness in Using QR Code Based E-Job Sheet. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, 7(4), 2469–2473. <https://doi.org/10.62527/joiv.7.4.2228>
- Alfia, A., Siahaan, S. M., Wiyono, K., Raharjo, M., & Safitri, E. R. (2023). Pengembangan E-Jobsheet dengan Liveworksheet untuk Meningkatkan Efektivitas Praktik Siswa SMK. *Jurnal Muara Pendidikan*, 8(1), 108–117. <https://doi.org/10.52060/mp.v8i1.1177>
- Antonietti, C., Cattaneo, A., & Amenduni, F. (2022). Can teachers' digital competence influence technology acceptance in vocational education? *Computers in Human Behavior*, 132, 107266. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107266>
- Astuti, M., Arifin, Z., Nurtanto, M., Mutohhari, F., & Warju, W. (2022). The maturity levels of the digital technology competence in vocational education. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 11(2), 596–603. <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i2.22258>
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2024). *Tingkat Pengangguran Terbuka Berdasarkan Tingkat Pendidikan—Tabel Statistik*. <https://www.bps.go.id/id/statistics->

- table/2/MTE3OSMy/tingkat-pengangguran-terbuka-berdasarkan-tingkat-
pendidikan.html
- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of usability studies*, 4(3), 114–123. https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/2835587.2835589?__cf_chl_rt_tk=kuB6MXMcLR3UT0dM8XT1dCCkBgfrivgWvJf4YTHazo0-1782661441-1.0.1.1-m9ssDMa_kOqeSzBfaqgW1Ltk6O.n46jv7THDx61TzPY
- Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 24(6), 574–594. <https://doi.org/10.1080/10447310802205776>
- Bernal, I. F. M., Lozano-Ramírez, N. E., Puerto Cortés, J. M., Valdivia, S., Muñoz, R., Aragón, J., García, R., & Hernández, G. (2022). An Immersive Virtual Reality Training Game for Power Substations Evaluated in Terms of Usability and Engagement. *Applied Sciences*, 12(2), 711. <https://doi.org/10.3390/app12020711>
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1984). Educational research: An introduction. *British Journal of Educational Studies*, 32(3). <https://philpapers.org/rec/BORERA-2>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brooke, John. (1996). SUS: A “Quick and Dirty” Usability Scale. Dalam *Usability Evaluation In Industry*. CRC Press. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781498710411-35/sus-quick-dirty-usability-scale-john-brooke>
- Cattaneo, A. A. P., Antonietti, C., & Rauseo, M. (2022). How digitalised are vocational teachers? Assessing digital competence in vocational education and looking at its underlying factors. *Computers & Education*, 176, 104358. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104358>
- Chiang, F.-K., Shang, X., & Qiao, L. (2022). Augmented reality in vocational training: A systematic review of research and applications. *Computers in Human Behavior*, 129, 107125. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107125>
- Dahalan, F., Alias, N., & Shaharom, M. S. N. (2024). Gamification and Game Based Learning for Vocational Education and Training: A Systematic Literature Review. *Education and Information Technologies*, 29(2), 1279–1317. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11548-w>
- Erna, M., Elfizar, E., & Dewi, C. A. (2021). The Development of E-Worksheet Using Kvisoft Flipbook Maker Software Based on Lesson Study to Improve Teacher’s Critical Thinking Ability. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 15(01), 39–55. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i01.15679>
- Fitriyah, I. J., Salamah, I. D., & Ramadhan, U. L. (2024). The effectiveness of E-LKPD with a scientific approach using liveworksheets in improving learning outcomes on the interaction of living things with the environment. *AIP Conference Proceedings*, 3106(1), 030040. <https://doi.org/10.1063/5.0215207>
- Hakim, A. M., & Kurniawan, A. (2025). Pengembangan E-Jobsheet Sistem Rem Berbasis Liveworksheet Untuk Meningkatkan Keterampilan Praktik Siswa SMK Jurusan TBSM. *Edukasiana: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 4(4), 1504–1514. <https://doi.org/10.56916/ejip.v4i4.1925>
- Hakim, M. I. H., Prihantoro, C. R., & Dwiayati, S. T. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis E-jobsheet Pada Mata Pelajaran Gambar teknik Kelas X di

- SMKS: Development Of E-jobsheet-Based Learning Media In Class X Engineering Drawing Subject At SMKS. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 13(1), 30–37. <https://doi.org/10.23887/jptm.v13i1.91761>
- Hamid, M. A., Sudira, P., Triyono, M. B., Rizqillah, M. A., Irwanto, I., Setiawan, D., Desmira, D., Martias, M., Hakiki, M., Subramaniam, T. S., & Abdurrahman, A. (2024). Variable frequency drive trainer kits for electronic control system subjects in vocational secondary schools. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 13(5), 3036–3046. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i5.29333>
- Handoyo, F., Tuwoso, T., & Budi, S. (2025). The Implementation of Mobile-Based Learning on Vocational High School Students: Systematic Literature Review. *Jurnal Edukasi Elektro*, 9(1), 12–24. <https://doi.org/10.21831/jee.v9i1.78707>
- Hidayat, W., & Aripin, U. (2023). How to Develop an E-LKPD With a Scientific Approach to Achieving Students' Mathematical Communication Abilities? *Infinity Journal*, 12(1), 85–100. <https://doi.org/10.22460/infinity.v12i1.p85-100>
- Indrawati, C. D. S., Ninghardjanti, P., Dirgatama, C. H. A., & Wirawan, A. W. (2022). The effect of practicum learning based audiovisual on students' learning outcomes in Indonesian vocational secondary school. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 11(1), 403–408. <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i1.21762>
- Indrawati, S. M., & Kuncoro, A. (2021). Improving Competitiveness Through Vocational and Higher Education: Indonesia's Vision For Human Capital Development In 2019–2024. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 57(1), 29–59. <https://doi.org/10.1080/00074918.2021.1909692>
- Jayalath, J., & Esichaikul, V. (2022). Gamification to Enhance Motivation and Engagement in Blended eLearning for Technical and Vocational Education and Training. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(1), 91–118. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09466-2>
- Khoiron, A. M., Pardjono, P., & Djatmiko, W. (2023). The innovation of electronic module integrated job sheet chassis dynamometer teaching materials to improve machine performance practicum competence. *International Journal of Innovation and Learning*. <https://doi.org/10.1504/IJIL.2023.134743>
- Kurniawan, G., Siswantoyo, S., Ismara, K. I., & Widyastuti, C. (2026). Systematic Literature Review: Gap Analysis, Trends, Methodologies, And Innovations of Job Sheet Development for Vocational High School. *Journal of Educational Sciences*, 10(4), 411–423. <https://doi.org/10.31258/jes.10.4.p.411-423>
- Lérias, E., Guerra, C., & Ferreira, P. (2024). Literacy in Artificial Intelligence as a Challenge for Teaching in Higher Education: A Case Study at Portalegre Polytechnic University. *Information*, 15(4), 205. <https://doi.org/10.3390/info15040205>
- Li, J., & Pilz, M. (2023). International transfer of vocational education and training: A literature review. *Journal of Vocational Education & Training*, 75(2), 185–218. <https://doi.org/10.1080/13636820.2020.1847566>
- L Arliman, E Ratnawati, JSP Sihombing, VR Multiwijaya, AA Razak, *Consumer Protection Against Flight Delays Resulting from Airline Operational Failures to Provide Information Services as Part of Human Rights*, Jurnal Arena Hukum, Vol. 19. No. 1, 15-32.
- Maharani, S., Susanti, R., Indarti, L., & Syamsi, A. (2022). Integrating HOTS-Based Student Electronic Worksheet: Teaching Styles in Elementary School During the

- COVID-19 Pandemic. *Journal of Social Studies Education Research*, 13(3), 98–119. <https://www.learntechlib.org/p/222927/>
- Mangesa, R. T., & Prasojo, K. (2025). *Mengoptimalkan Penggunaan Jobsheet Praktikum Pada Pembelajaran Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 5 Gowa: Mengoptimalkan Penggunaan Jobsheet Praktikum Pada Pembelajaran Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 5 Gowa*. <https://journal.unm.ac.id/index.php/MKPK/article/view/6439>
- McGrath, S., & Yamada, S. (2023). Skills for development and vocational education and training: Current and emergent trends. *International Journal of Educational Development*, 102, 102853. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2023.102853>
- Mutohhari, F., Sutiman, S., Nurtanto, M., Kholifah, N., & Samsudin, A. (2021). Difficulties in implementing 21st century skills competence in vocational education learning. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 10(4), 1229–1236. <https://doi.org/10.11591/ijere.v10i4.22028>
- Nuryanto, A., Rahayu, N. S., & Setiadi, B. R. (2020). The development of mechanical drawing job-sheet for vocational high school instructional. *Journal of Physics: Conference Series*, 1446(1), 012013. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1446/1/012013>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Rabiman, R., Sudira, P., Sofyan, H., & Nurtanto, M. (2021). Practical Learning Media in Subject Maintenance of Chassis and Power (MCP) Based Online: Simple Learning Using Videos on YouTube. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 15(03), 130–145. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i03.14943>
- Saputra, H. D., Nasrun, N., & Wakhinuddin, W. (2018). Development of Web-Based Learning Media in Vocational Secondary School. *VOLT : Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 3(1), 37–41. <https://doi.org/10.30870/volt.v3i1.2975>
- Septyawan, E. C., Putranto, H., & Wibawanto, S. (2023). Development of Basic Electricity and Electronics Practicum Jobsheet for Students of Electric Power Installation Engineering Expertise at SMK Negeri 3 Boyolangu. *Letters in Information Technology Education (LITE)*, 6(1), 11–15. <https://doi.org/10.17977/um010v6i12023p11-15>
- Setyawan, H., Sukardi, Risfendra, Habibullah, Ganefri, & Anwar, M. (2026). Development and implementation of a multifunctional mobile robot training kit in embedded control systems instruction in vocational education. *HardwareX*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.ohx.2026.e00789>
- Sirakaya, M., & Cakmak, E. K. (2018). The Effect of Augmented Reality Use on Achievement, Misconception and Course Engagement. *Contemporary Educational Technology*, 9(3), 297–314. <https://doi.org/10.30935/cet.444119>
- Spöttl, G., & Windelband, L. (2021). The 4th industrial revolution – its impact on vocational skills. *Journal of Education and Work*, 34(1), 29–52. <https://doi.org/10.1080/13639080.2020.1858230>
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED090725.pdf>

- UNESCO. (2023). *Transforming technical and vocational education and training for*. <https://www.unesco.org/en/articles/transforming-technical-and-vocational-education-and-training-successful-and-just-transitions-unesco>
- Untorosoeto, D., & Triayudi, A. (2023). Analysis of Blended Learning Development in Distance Learning in Variation of Borg & Gall and Addie Models. *Journal La Multiapp*, 4(6), 231–242. <https://doi.org/10.37899/journallamultiapp.v4i6.973>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Vlachogianni, P., & Tselios, N. (2022). Perceived usability evaluation of educational technology using the System Usability Scale (SUS): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 54(3), 392–409. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1867938>
- Wagino, W., Maksum, H., Purwanto, W., Krismadinata, K., Suhendar, S., & Koto, R. D. (2023). Exploring the Full Potential of Collaborative Learning and E-Learning Environments in Universities: A Systematic Review. *TEM Journal*, 1772–1785. <https://doi.org/10.18421/TEM123-60>
- Wedana, I. W. W., Viyanti, & Permadi, D. (2025). Development of e-LKPD based on android-assisted problem-based learning to improve critical thinking ability of learners. *Journal of Physics: Conference Series*, 3132(1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/3132/1/012028>
- Widyastuti, R., Suryani, K., Rahmadani, A. F., Mawaddah, D., & Akbar, I. (2023). Jobsheet Elektronik berbasis Project Based Learning Matakuliah Pemograman berorientasi Objek. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 7(2), 346–355. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v7i2.23040>
- Widyastuti, R., & Utami, I. S. (2018). Development of product-based job sheet as instructional media in vocational education. *Journal of Educational Science and Technology*, 4(2), 119–125.
- World Economic Forum. (2025). *The Future of Jobs Report 2025*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>
- Yanto, D. T. P., Ganefri, Sukardi, Yanto, J. P., Kurani, R., & Muslim. (2024). Engineering Students' Acceptance of Augmented Reality Technology Integrated with E-Worksheet in The Laboratory Learning. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE)*, 20(03), 39–54. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v20i03.46101>
- Yanto, D. T. P., Ganefri, Sukardi, Yanto, J. P., Samala, A. D., Dewi, I. P., Kurani, R., Setiawan, H., & Kabatiah, M. (2024). Innovative Laboratory Learning: A Study Evaluating the Practicality of Integrated E-Worksheets with Augmented Reality in Electrical Machines Course. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(7), 996–1005. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.7.2127>
- Yanto, D. T. P., Yanto, H., Kabatiah, M., Sukardi, & Ambiyar. (2023). Validity Test Analysis of Virtual Laboratory-Based Job Sheet for Power Electronics Course. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(9), 1469–1477. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.9.1951>