EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN VOKASIONAL PEMESINAN ADAPTIF BERBASIS WIRAUSAHA STEAM MOTOR BAGI PENYANDANG DISABILITAS

Didin Mujahidin[1], Aam Amaningsih Jumhur[2], Jalyiamsep Marbun[3]
Universitas Negeri Jakarta[1,2,3]
e-mail: didinmujahidin@unj.ac.id, aamamaningsihjumhur@unj.ac.id, Jalyiamsep_marbun@unj.ac.id

Diterima: *14/10/2026*; Direvisi: *20/10/2026*; Diterbitkan: *4/11/2026*

ABSTRAK

Pendidikan dan pelatihan vokasional yang inklusif perlu bergerak melampaui penyediaan akses menuju rancangan pembelajaran, asesmen, lingkungan praktik, dan dukungan yang memungkinkan peserta didik penyandang disabilitas menunjukkan kompetensinya secara optimal. Artikel ini mendeskripsikan kerangka pengembangan awal model pembelajaran vokasional pemesinan adaptif berbasis wirausaha *steam* motor bagi penyandang disabilitas. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*research and development*) model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang dibatasi hingga tahap perancangan dan purwarupa perangkat (*Development*). Fokus penyempurnaan model menggeser pendekatan berbasis kategori disabilitas menuju asesmen fungsional individual melalui pemetaan tugas berdasarkan tuntutan motorik, sensorik, kognitif, komunikasi, serta keselamatan kerja. Perangkat yang dikembangkan mencakup modul terstruktur, lembar kerja visual, panduan video bertahap, dan rubrik asesmen kinerja dengan tiga tingkat gradasi dukungan. Hasil pengembangan menghasilkan rancangan model konseptual dan instrumen pemetaan tugas yang mengintegrasikan akomodasi yang layak serta kepatuhan prosedur keselamatan kerja bertekanan tinggi. Sebagai laporan pengembangan awal (*developmental report*), artikel ini menawarkan cetak biru pedagogis adaptif yang memadukan keterampilan operasional pencucian kendaraan bermotor dengan bekal kesiapan rintisan usaha mandiri.

Kata Kunci: *Akomodasi yang layak; analisis tugas; asesmen fungsional; kewirausahaan; pendidikan vokasional inklusif; steam motor.*

ABSTRACT

Inclusive vocational education and training must advance beyond mere access provision toward intentional instructional designs, performance assessments, practical environments, and personalized support systems that empower students with disabilities to demonstrate competence. This article delineates the initial design and developmental framework of an adaptive vocational learning model for machining based on steam motor entrepreneurship. Applying the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) research and development methodology, this stage focuses on functional needs analysis, conceptual modeling, and instructional prototype development. The core refinement shifts instruction away from rigid deficit-based categories toward individualized functional profiles, analyzing tasks across motoric, sensory, cognitive, communicative, and occupational safety demands. The developed instructional package comprises structured modules, visually adapted job sheets, multi-step video prompts, and tiered rubrics calibrated into three dynamic support levels: independent, with assistance, and simulation. The primary outcome provides an evidence-

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16518

EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

informed pedagogical blueprint directly linking adaptive mechanical tasks with entrepreneurship competencies and rigorous high-pressure safety procedures. Serving as an initial development report, this study presents a validated conceptual framework for inclusive vocational educators preparing youths with disabilities for competitive or self-directed vocational pursuits.

Keywords: *Appropriate accommodations; functional assessment; inclusive vocational education; steam motor; task analysis; vocational entrepreneurship.*

PENDAHULUAN

Pendidikan dan pelatihan vokasional memegang peranan strategis dalam memperluas partisipasi sosial, kemandirian ekonomi, dan kesempatan kerja bagi penyandang disabilitas. Namun, perwujudan iklim inklusif di lingkungan kejuruan tidak cukup dimaknai sebatas penerimaan fisik peserta didik di dalam bengkel praktik tanpa adaptasi sarana. Badan Ketenagakerjaan Internasional atau *International Labour Organization* (ILO) menegaskan bahwa pendidikan vokasional inklusif menuntut pemenuhan aksesibilitas fisik, penyediaan akomodasi yang layak, kurikulum fleksibel, serta pelibatan aktif dunia usaha (International Labour Organization [ILO], 2017a, 2017b). Di Indonesia, amanat Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas dan Peraturan Pemerintah Nomor 13 Tahun 2020 mewajibkan penyelenggara pendidikan menyediakan layanan akomodasi yang layak bagi seluruh peserta didik disabilitas. Ketentuan teknis tersebut diperkuat oleh Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 48 Tahun 2023 yang mengatur fleksibilitas modifikasi proses, modul ajar, dan sarana prasarana berdasarkan hasil asesmen kebutuhan belajar individual (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2023).

Rancangan pembelajaran adaptif menuntut perubahan paradigma mendasar dari pendekatan medis berbasis diagnosis label disabilitas menuju pendekatan berbasis fungsi lingkungan. Klasifikasi internasional mengenai keberfungsian dan disabilitas menegaskan bahwa disabilitas merupakan hasil interaksi dinamis antara kondisi kesehatan individu dengan hambatan lingkungan serta faktor personal (World Health Organization [WHO], 2020). Dalam konteks pelatihan vokasional pembersihan kendaraan bermotor atau *steam* motor, performa kerja peserta didik sangat dipengaruhi oleh tata letak bengkel, getaran mesin kompresor, berat selang air bertekanan, lantai licin, kejelasan simbol visual, dan intensitas pendampingan instruktur. Pendekatan fungsional memastikan bahwa setiap hambatan praktis dianalisis secara objektif untuk menentukan intervensi ergonomis yang tepat. Oleh sebab itu, keputusan modifikasi pembelajaran harus bertumpu pada observasi hambatan kinerja aktual dalam menyelesaikan tugas kejuruan, bukan semata-mata mengacu pada label hambatan sensorik atau intelektual yang disandang peserta didik.

Penguasaan keterampilan vokasional yang memiliki rantai prosedur kerja kompleks menuntut penerapan strategi instruksional eksplisit yang terstruktur dan mudah dipahami. Analisis tugas (*task analysis*), demonstrasi langsung, pemberian petunjuk visual (*visual prompts*), serta latihan terbimbing berulang merupakan metode pembelajaran yang terbukti efektif menumbuhkan keterampilan kerja penyandang disabilitas (Gilson et al., 2017). Pemanfaatan intervensi berbasis video (*video prompting*) juga terbukti efektif meningkatkan kemandirian vokasional melalui pemodelan visual langkah demi langkah (Vallecillo et al., 2025). Kendati demikian, ketersediaan media instruksional berbasis teknologi tidak serta-merta menjamin tercapainya kompetensi kerja mandiri apabila urutan tindakan tidak disesuaikan dengan kapasitas motorik peserta didik. Oleh karena itu, penguraian butir-butir pekerjaan teknis

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16518

EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

ke dalam subketerampilan yang terukur menjadi prasyarat mutlak dalam penyusunan lembar kerja praktik di bengkel vokasional.

Di Indonesia, penerapan analisis tugas dan media visual telah terbukti berhasil meningkatkan keterampilan vokasional tata boga bagi peserta didik dengan hambatan intelektual di sekolah luar biasa (Safitri et al., 2025). Temuan tersebut memberikan preseden penting mengenai efektivitas pemecahan tugas kejuruan secara bertahap dalam menumbuhkan kemandirian fungsional peserta didik disabilitas. Namun demikian, keterampilan pengolahan pangan memiliki karakteristik lingkungan yang sangat berlainan dengan bengkel *steam* motor yang memiliki paparan bahaya fisik tinggi. Pekerjaan jasa pencucian kendaraan melibatkan semburan air bertekanan tinggi, tegangan listrik mesin *steam*, paparan busa sampo kimiawi, risiko kendaraan tergelincir, serta permukaan lantai yang licin. Perbedaan risiko kerja yang mencolok ini menuntut adanya protokol adaptasi instrumen dan rekayasa keselamatan kerja yang jauh lebih ketat dan komprehensif.

Keterampilan jasa pemesinan dan pencucian *steam* motor dipilih karena memiliki prospek serapan pasar jasa yang luas serta tersusun atas unit-unit kompetensi kerja yang terstruktur. Meskipun demikian, penguasaan keterampilan teknis mencuci kendaraan tidak serta-merta menjamin keberlanjutan ekonomi bagi penyandang disabilitas. Dinamika persaingan usaha, permodalan, lokasi usaha yang strategis, efisiensi operasional, interaksi dengan pelanggan, dan resistensi sosial turut memengaruhi keberhasilan rintisan bisnis mandiri. Kesenjangan utama dalam literatur kejuruan inklusif saat ini terletak pada minimnya model pembelajaran yang memadukan analisis tugas mekanis, manajemen keselamatan kerja adaptif, dan pembekalan mentalitas wirausaha dalam satu kesatuan sintaks instruksional. Sebagian besar penelitian terdahulu mengkaji keterampilan motorik terpisah dari pemahaman prosedur mitigasi bahaya dan kalkulasi bisnis dasar.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran vokasional pemesinan adaptif berbasis wirausaha *steam* motor bagi penyandang disabilitas beserta perangkat pendukungnya. Model ini dirancang untuk mengintegrasikan asesmen fungsional individual, pemetaan tugas berbasis keselamatan kerja, akomodasi peralatan bengkel yang layak, serta pengenalan alur layanan pelanggan. Melalui kerangka kerja instruksional yang adaptif dan terstruktur, peserta didik diharapkan mampu menguasai prosedur kerja secara bertahap sesuai tingkat kemampuan fungsional masing-masing. Keberadaan model konseptual ini diharapkan dapat menjadi rujukan operasional bagi instruktur vokasional dalam merancang kurikulum pelatihan yang aman, aksesibel, dan berorientasi pada kemandirian kerja penyandang disabilitas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan mengadaptasi model ADDIE yang mencakup lima tahapan kerja, yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Mengingat penelitian ini difokuskan pada penyusunan kerangka awal dan purwarupa perangkat pembelajaran, tahapan penelitian dibatasi secara ketat hingga fase perancangan dan validasi konseptual produk (*Development*). Pembatasan tahapan ini dilakukan guna memastikan bahwa landasan teoretis, keterbacaan instruksi visual, analisis risiko kerja, dan instrumen asesmen telah teruji validitas isinya sebelum diujicobakan secara luas di lapangan. Model ini dikembangkan untuk merespons kebutuhan pelatihan kerja terstandar yang belum mengintegrasikan aspek akomodasi disabilitas pada bidang pemesinan ringan dan *steam* motor.

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16518

EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

Subjek penelitian pada tahap analisis kebutuhan melibatkan 12 peserta didik penyandang disabilitas (hambatan pendengaran, fisik, dan intelektual ringan) di balai pelatihan vokasional, empat instruktur kejuruan teknik, serta dua praktisi usaha bengkel cuci motor. Tahap analisis kebutuhan dilaksanakan untuk membedah profil fungsional peserta, memetakan rantai operasional mesin pencuci bertekanan tinggi, dan mengidentifikasi potensi bahaya kerja di lingkungan basah. Instrumen pengumpulan data kebutuhan meliputi lembar observasi lingkungan bengkel, panduan wawancara semi-terstruktur dengan instruktur dan mitra usaha, serta pedoman asesmen fungsi motorik dan kognitif peserta didik. Data yang terhimpun dianalisis menggunakan teknik deskriptif kualitatif melalui tahapan kondensasi informasi, penyajian data naratif, dan triangulasi sumber guna merumuskan matriks kebutuhan adaptasi.

Tahap perancangan (*Design*) dan pengembangan (*Development*) difokuskan pada perumusan sintaks pembelajaran, penguraian analisis tugas kerja, serta penyusunan draf perangkat instruksional. Perangkat yang dikembangkan terdiri atas: (1) modul panduan instruktur vokasional adaptif; (2) lembar kerja visual peserta (*job sheet*) berbasis simbol piktogram; (3) media video demonstrasi bertahap (*video prompting*); dan (4) rubrik asesmen kinerja tiga tingkat dukungan. Seluruh perangkat dirancang dengan menerapkan prinsip *Universal Design for Learning* (UDL) yang menyajikan instruksi melalui multisensori, representasi piktogram sederhana, dan panduan kode warna pada tuas peralatan. Keselamatan kerja ditempatkan sebagai kriteria mutlak yang mengatur posisi tubuh ergonomis, pemasangan alas antilicin, serta penyesuaian sakelar daya mesin otomatis.

Draf produk awal selanjutnya divalidasi kelayakannya menggunakan lembar penilaian validasi ahli yang memuat skala penilaian kelayakan isi, kebahasaan, aksesibilitas media, dan keselamatan kerja. Panel validator terdiri dari satu ahli pendidikan khusus/inklusi, satu ahli pembelajaran vokasional pemesinan, satu ahli kesehatan dan keselamatan kerja (K3), serta satu praktisi wirausaha jasa pencucian motor. Analisis data validasi dilakukan secara kuantitatif melalui perhitungan persentase kelayakan rata-rata serta analisis kualitatif terhadap saran revisi yang diberikan para ahli. Artikel ini melaporkan rancangan konseptual model, purwarupa modul, dan instrumen adaptasi kerja sebagai luaran tahap pengembangan awal. Pengujian empiris terkait efektivitas dan kepraktisan model pada sesi pelatihan nyata dirancang sebagai agenda penelitian tahap lanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahap analisis kebutuhan menyingkapkan bahwa peserta didik penyandang disabilitas menghadapi hambatan fungsional yang berbeda saat berhadapan dengan komponen peralatan *steam* motor konvensional. Peserta dengan hambatan fisik motorik mengalami kendala menahan daya dorong air pada pipa semprot (*nozzle*), sedangkan peserta dengan hambatan intelektual ringan kerap kesulitan mengingat urutan penyemprotan dan takaran cairan sampo. Selain itu, peserta dengan hambatan pendengaran rentan mengalami bahaya karena tidak dapat mendengar deru putaran mesin pompa atau pergerakan kendaraan yang masuk ke area basah. Oleh karena itu, asesmen fungsional diletakkan sebagai langkah awal sebelum peserta diizinkan memasuki area praktik bengkel. Asesmen ini mengevaluasi kekuatan cengkeraman tangan, rentang mobilitas sendi, kemampuan membedakan simbol visual, pemahaman instruksi sederhana, serta respon terhadap situasi darurat.

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16518

EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, dirumuskan sintaks model pembelajaran vokasional adaptif yang memadukan lima pilar operasional. Model ini menghubungkan identifikasi kapasitas individu, rancangan instruksional inklusif, dan orientasi rintisan usaha secara berurutan. Alur pelaksanaan pembelajaran dirancang secara sirkular dan fleksibel guna memberikan ruang belajar yang aman bagi peserta didik berkebutuhan khusus. Hubungan fungsional antarkomponen model pembelajaran vokasional adaptif disajikan secara visual pada Gambar 1.



Gambar 1. Sintaks Alur Model Pembelajaran Vokasional Pemesinan Adaptif Berbasis Wirausaha *Steam* Motor

Bagan alur pada Gambar 1 mengilustrasikan urutan proses pembelajaran yang diawali dari asesmen kapasitas fungsional dan pemetaan risiko kerja bagi setiap peserta didik. Sesuai tahapan pada Gambar 1, modifikasi sarana dan penetapan target individual dilakukan sebelum instruksi demonstrasi berbasis media visual dan video diterapkan di bengkel. Pembelajaran berlangsung secara adaptif melalui pemberian bantuan langsung yang dikurangi secara bertahap seiring bertambahnya kemahiran peserta. Alur pada Gambar 1 ini memastikan bahwa penilaian akhir berfokus pada kemandirian unjuk kerja nyata serta pemahaman dasar mengenai pelayanan jasa kepada konsumen.

Penyusunan perangkat pembelajaran diwujudkan melalui penguraian pekerjaan mencuci motor menjadi rantai analisis tugas (*task analysis*) yang operasional. Setiap tahapan pekerjaan dilengkapi dengan bentuk akomodasi fisik, instruksi multisensori, serta mitigasi risiko bahaya kerja yang spesifik. Tingkat penguasaan kompetensi peserta dipetakan ke dalam tiga gradasi dukungan dinamis, yaitu tingkat mandiri, tingkat dengan bantuan pendampingan, dan tingkat observasi atau simulasi meja. Gradasi ini berfungsi sebagai tolok ukur penyesuaian metode instruksional dan bukan merupakan pelabelan kemampuan yang bersifat permanen. Rincian pemetaan analisis tugas kerja, potensi risiko bahaya, bentuk akomodasi adaptif, serta tingkat dukungan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks Analisis Tugas Kerja *Steam* Motor, Identifikasi Risiko, Bentuk Akomodasi, dan Gradasi Tingkat Dukungan

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16518

EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

Tahapan Tugas Teknis	Tuntutan Keterampilan Fungsional	Potensi Risiko Bahaya Kerja	Rekayasa Akomodasi yang Layak	Gradasi Dukungan Belajar
1. Penyiapan area bengkel dan pengecekan mesin	Koordinasi motorik kasar, identifikasi visual tombol operasional, daya ingat urutan	Terpeleset lantai basah, tersengat aliran listrik mesin kompresor	Pemasangan karpet karet antilicin, rambu tombol berkode warna (*color coding*), sakelar otomatis	Mandiri / Dengan Dukungan
2. Penerimaan kendaraan dan komunikasi pelanggan	Komunikasi interpersonal dasar, pencatatan nota, orientasi spasial memarkir motor	Sepeda motor roboh menimpa kaki, benturan fisik	Format nota piktogram bergambar, kartu kendali jasa, penanda garis batas parkir di lantai	Mandiri / Dengan Dukungan
3. Penyemprotan lumpur awal (*pre-wash*)	Kekuatan genggaman tangan, kestabilan postur tubuh menahan tekanan semburan air	Cipratan kotoran ke mata, semburan air bertekanan lepas kendali	Penggunaan kacamata pelindung gogel, sambungan tuas semprot ergonomis, pengatur tekanan air	Dengan Dukungan / Simulasi
4. Pengabutan sampo salju (*snow foam*)	Keseimbangan tubuh saat jongkok, pemompaan tabung salju, perataan busa sabun	Iritasi kulit akibat paparan sabun kimia, mata pedih	Sarung tangan lateks antilicin, tabung busa bersaluran otomatis, spons busa bertali pergelangan	Mandiri / Dengan Dukungan
5. Pembersihan mesin dan kolong roda	Kelenturan sendi, kecermatan visual membersihkan kerak minyak	Kontak tangan dengan leher knalpot panas, cairan pelarut korosif	Kuas bergagang panjang fleksibel, sarung tangan termal tahan panas, sikat roda beroda	Dengan Dukungan / Simulasi
6. Pembilasan bersih dan pengeringan lap kanebo	Ketelitian motorik halus, koordinasi kedua belah tangan, pemeriksaan sisa air	Bodi motor tergores kotoran sisa, korsleting sistem kelistrikan	Kanebo mikrofiber warna cerah, kompresor angin bertekanan rendah, lampu sorot inspeksi	Mandiri / Dengan Dukungan

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16518

EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

7. Pemeriksaan akhir dan penyerahan kunci	Verifikasi visual menyeluruh, penagihan pembayaran tunai, sikap ramah	Komplain kualitas dari pelanggan, kekeliruan uang kembalian	Lembar periksa mandiri (*checklist*) bergambar, kalkulator bicara digital, dompet kas bersekat	Mandiri / Dengan Dukungan

Berdasarkan matriks yang dipaparkan pada Tabel 1, seluruh rangkaian proses mencuci kendaraan telah didekonstruksi ke dalam tujuh tahapan kerja yang terukur dan mudah diobservasi. Data pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa setiap risiko keselamatan diimbangi dengan solusi rekayasa lingkungan praktis, seperti pelapisan karpet antilicin dan penanda warna pada tuas operasional. Peserta didik yang belum mampu mengendalikan tekanan semprotan air diarahkan pada mode latihan simulasi terbimbing hingga kekuatan ototnya stabil. Deskripsi pada Tabel 1 menegaskan bahwa integrasi asesmen kinerja dan pembekalan wirausaha pelayanan pelanggan ditanamkan secara langsung di setiap unit penugasan praktik bengkel.

Perangkat evaluasi model dituangkan dalam bentuk rubrik asesmen unjuk kerja berbasis kriteria pencapaian analitik. Rubrik tidak hanya mengukur benar atau salahnya hasil pencucian, melainkan menilai kedisiplinan pemakaian alat pelindung diri (APD), kepatuhan urutan kerja, serta penurunan tingkat bantuan yang dibutuhkan. Nilai validasi ahli terhadap draf perangkat pembelajaran mencapai persentase rata-rata 87,5% yang tergolong dalam kategori sangat layak dengan catatan perbaikan redaksional piktogram. Format modul ajar telah dilengkapi dengan lembar kerja bergambar yang memudahkan instruktur mengamati kemajuan belajar secara individual. Dengan tersusunnya seluruh draf perangkat dan instrumen adaptasi ini, fase perancangan konseptual model dinyatakan telah selesai dan siap melangkah ke tahap validasi empiris lanjutan.

Pembahasan

Hasil pengembangan membuktikan bahwa pembelajaran vokasional bagi penyandang disabilitas harus dirancang dengan mempertemukan tuntutan tugas kejuruan dan profil fungsional individu secara kontekstual. Temuan ini sangat penting karena kegagalan belajar vokasional di sekolah kejuruan kerap dipicu oleh ketidaksesuaian sarana bengkel terhadap kondisi fisik peserta didik, bukan karena ketidakmampuan intelektual mereka. Konsep ini sejalan dengan kerangka kerja disabilitas internasional yang memandang bahwa derajat disabilitas merupakan fungsi relasional antara kapasitas tubuh dan daya dukung lingkungan fisik (World Health Organization [WHO], 2020). Dalam aktivitas jasa *steam* motor, performa kerja peserta sangat bergantung pada kemudahan akses kran air, kejelasan tanda tombol mesin, serta fleksibilitas bobot selang pembersih (Hu et al., 2026; Santoso, 2020; Schwab et al., 2022; Wulansari et al., 2026). Penggunaan asesmen fungsional terbukti memberikan basis diagnostik yang lebih akurat dibandingkan sekadar bersandar pada pengelompokan klasifikasi disabilitas medis.

Penyusunan modul dan lembar kerja piktogram dalam model ini memperkuat implementasi prinsip *Universal Design for Learning* (UDL) yang menyediakan beragam modalitas representasi informasi, ekspresi tindakan, dan keterlibatan aktif (CAST, 2024). Penggunaan representasi visual ganda dan penyederhanaan tata bahasa membantu mereduksi beban kognitif peserta didik dengan hambatan intelektual dan sensori (AlRawi & AlKahtani, 2022). Dalam model ini, prinsip UDL diterjemahkan secara nyata melalui pemasangan kode warna pada katup pembuangan kompresor, penandaan batas air, serta kartu kendali bergambar.

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16518

EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

Melalui penyediaan aksesibilitas fisik dan kognitif yang memadai, peserta didik memperoleh kesempatan yang setara untuk menunjukkan kompetensi kerja terbaiknya di area bengkel(Bonello et al., 2023; Egambaram et al., 2022; Febrianti et al., 2026; Nugraha et al., 2025; Zuhri & Sinaga, 2024).

Penerapan metode analisis tugas (*task analysis*) menjadi pilar pedagogis utama yang menjamin keterlaksanaan pembelajaran keterampilan pemesinan ringan secara bertahap. Dekonstruksi pekerjaan mencuci kendaraan menjadi tujuh tahapan mikro memudahkan instruktur memantau tahapan mana yang telah dikuasai dan unit mana yang masih memerlukan intervensi khusus. Temuan ini selaras dengan kesimpulan Gilson et al. (2017) yang menegaskan bahwa analisis tugas terstruktur merupakan strategi paling andal dalam mengajarkan keterampilan kerja adaptif bagi individu berkebutuhan khusus. Selain itu, integrasi media video demonstrasi berulang (*video prompting*) memberikan panduan visual mandiri yang meminimalisasi ketergantungan peserta pada instruksi verbal instruktur (Vallecillo et al., 2025). Pola latihan ini memfasilitasi terjadinya otomatisasi keterampilan motorik kasar dan halus secara konsisten.

Sistem gradasi tingkat dukungan—mandiri, dengan bantuan, dan observasi/simulasi—berfungsi sebagai mekanisme perancah instruksional (*scaffolding*) yang adaptif. Pendekatan ini selaras dengan prinsip pengelolaan diri (*self-management*) yang mendorong peserta didik memantau kemajuan belajarnya secara bertahap menuju kemandirian penuh (Barczak & Cannella-Malone, 2022). Kategori dukungan tersebut tidak bersifat statis, melainkan bergerak dinamis mengikuti penguasaan keterampilan motorik peserta pada masing-masing unit kerja. Keberhasilan belajar tidak semata-mata diukur dari kilapnya bodi kendaraan yang dicuci, melainkan dari sejauh mana peserta didik mampu mengurangi ketergantungannya terhadap bantuan fisik instruktur (Fikri et al., 2025; Miladiah et al., 2023; Pratama & Sudarto, 2023; Sari et al., 2026; Yulianti & Chamidah, 2025). Pendekatan asesmen berbasis proses ini memberikan informasi diagnostik yang sangat berharga bagi evaluasi perkembangan belajar vokasional.

Dimensi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi pembeda fundamental antara model vokasional pemesinan adaptif dengan model pembelajaran akademik biasa. Potensi bahaya semburan air bertekanan, lantai licin, dan korsleting listrik menuntut integrasi prosedur mitigasi risiko ke dalam setiap lembar kerja siswa. Hal ini memperkuat pandangan bahwa akomodasi yang layak pada bengkel kejuruan harus mengedepankan aspek keselamatan fisik tanpa menurunkan standar operasional industri (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2023). Peserta didik dilatih mengidentifikasi bahaya sejak awal melalui pembiasaan memakai sepatu bot karet, kacamata gogel, dan sarung tangan tahan air. Kepatuhan terhadap SOP keselamatan kerja diposisikan sebagai unit kompetensi mutlak yang dievaluasi secara ketat sebelum peserta dinyatakan kompeten (Achtia et al., 2024; Sudarto et al., 2026).

Integrasi wawasan kewirausahaan melalui pengenalan etika pelayanan pelanggan, komunikasi ramah, dan penghitungan tarif dasar mencuci motor menjadi jembatan krusial menuju kesiapan kerja nyata. Keterampilan motorik mencuci motor dipadukan dengan keterampilan sosial yang mendukung terciptanya interaksi inklusif antara peserta didik dengan pelanggan jasa. Langkah ini sejalan dengan kajian transisi vokasional menuju dunia kerja (*school-to-work transition*) yang menekankan pentingnya membekali peserta didik disabilitas dengan pengalaman kerja autentik dan orientasi bisnis aplikatif (Coñoman et al., 2024; Enticott & Dew, 2026). Meskipun demikian, keberhasilan wirausaha mandiri di masa depan tetap dipengaruhi oleh modal finansial, pendampingan keluarga, dan penerimaan pasar masyarakat (Ellenkamp et al., 2016; Taubner et al., 2022). Oleh karena itu, materi kewirausahaan dalam

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16518

EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
Vol. 6, No. 4, Oktober-Desember 2026
e-ISSN : 2807-8659 | p-ISSN : 2807-8829
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/educator

model ini ditempatkan sebagai stimulus pengenalan rintisan usaha, bukan jaminan kesuksesan finansial instan.

Meskipun model pembelajaran ini menawarkan cetak biru pedagogis yang komprehensif, penelitian ini masih dibatasi oleh status pengembangan awal yang belum melibatkan uji coba lapangan skala luas. Validasi yang dilaporkan baru mencakup telaah pakar terhadap kelayakan konseptual, kejelasan modul, dan rancangan keselamatan kerja. Fluktuasi kondisi fisik dan mental peserta didik di bengkel nyata berpotensi memunculkan dinamika instruksional baru yang belum terakomodasi dalam lembar kerja draf awal. Oleh sebab itu, uji coba terbatas pada kelompok kecil penyandang disabilitas mutlak diperlukan untuk menguji kepraktisan dan keterlaksanaan model. Langkah ini penting guna menyempurnakan purwarupa perangkat pembelajaran menjadi produk pelatihan vokasional yang teruji secara empiris.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan rancangan model pembelajaran vokasional pemesinan adaptif berbasis wirausaha *steam* motor bagi penyandang disabilitas yang mengintegrasikan lima komponen utama, yaitu asesmen fungsional individual, akomodasi peralatan bengkel yang layak, analisis tugas kerja terstruktur, manajemen keselamatan kerja berbasis risiko tinggi, serta pengenalan dasar kewirausahaan jasa. Model ini berhasil menyusun purwarupa perangkat pembelajaran berupa modul instruktur, lembar kerja piktogram visual, panduan video demonstrasi bertahap, dan rubrik asesmen kinerja dengan sistem gradasi tiga tingkat dukungan dinamis. Pendekatan fungsional yang dikembangkan membuktikan bahwa penyesuaian instruksi dan rekayasa keselamatan kerja mampu menjembatani hambatan motorik serta kognitif peserta didik dalam mengoperasikan peralatan pembersih bertekanan secara aman dan mandiri.

Implikasi dari hasil pengembangan awal ini menegaskan pentingnya instruktur vokasional beralih dari pelabelan disabilitas menuju asesmen kapasitas kerja aktual serta rekayasa bengkel yang aksesibel. Lembaga pelatihan kejuruan disarankan untuk menyediakan fasilitas pendukung adaptif seperti karpet antilicin, pengatur tekanan semprotan otomatis, dan sarana komunikasi visual guna menjamin keselamatan kerja peserta didik disabilitas. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melanjutkan penelitian ke tahap implementasi empiris melalui uji coba kelompok kecil dan uji efektivitas lapangan secara longitudinal, serta melibatkan organisasi penyandang disabilitas guna mengevaluasi keterterapan model pada ekosistem bengkel komersial yang sesungguhnya.

DAFTAR PUSTAKA

Achtia, E. C., Sugiarti, Y., & Rohmat, F. I. W. (2024). Pengembangan Standard Operating Procedure (SOP) keselamatan dan kesehatan kerja di unit produksi SMKN 63 Jakarta. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, *18*(2), 270–280. https://doi.org/10.20961/jiptek.v18i2.93444

AlRawi, J. M., & AlKahtani, M. A. (2022). Universal design for learning for educating students with intellectual disabilities: A systematic review. *International Journal of Developmental Disabilities*, *68*(6), 800–808. https://doi.org/10.1080/20473869.2021.1900505

Barczak, M. A., & Cannella-Malone, H. I. (2022). Self-management of vocational skills for people with significant intellectual disabilities: A systematic review. *Journal of Intellectual Disabilities*, *26*(2), 470–490. https://doi.org/10.1177/1744629520987768

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16518

Bonello, A., Francalanza, E., & Refalo, P. (2023). Smart and sustainable human-centred workstations for operators with disability in the age of industry 5.0: A systematic review. *Sustainability*, *16*(1), Article 281. https://doi.org/10.3390/su16010281

CAST. (2024). *CAST Universal Design for Learning guidelines version 3.0*. CAST. https://udlguidelines.cast.org/

Coñoman, G. I., Ávila, V., & Carmona, C. (2024). Initiatives to support the school-to-work transition of people with intellectual disabilities: A systematic review. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, *49*(4), 488–500. https://doi.org/10.3109/13668250.2024.2317799

Egambaram, O. P., Hilton, K. L. F., Leigh, J., Richardson, R. C., Sarju, J. P., Slater, A. G., & Turner, B. (2022). The future of laboratory chemistry learning and teaching must be accessible. *Journal of Chemical Education*, *99*(12), 3814–3821. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c00328

Ellenkamp, J. J. H., Brouwers, E. P. M., Embregts, P. J. C. M., Joosen, M. C. W., & van Weeghel, J. (2016). Work environment-related factors in obtaining and maintaining work in a competitive employment setting for employees with intellectual disabilities: A systematic review. *Journal of Occupational Rehabilitation*, *26*(1), 56–69. https://doi.org/10.1007/s10926-015-9586-1

Enticott, A., & Dew, A. (2026). A systematic review of the characteristics of programs and services resulting in competitive employment outcomes for young people with an intellectual disability. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, *51*(1), 27–38. https://doi.org/10.3109/13668250.2025.2499674

Febrianti, S. D., Sarah, R. A. P., Suaida, S., Fahmi, M. N., Surya, W., & Fajrina, S. (2026). Implementasi pendidikan inklusif berbasis keterampilan kerja untuk meningkatkan kesiapan kerja mahasiswa pendidikan vokasional tata rias. *ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik*, *6*(2), 434–444. https://doi.org/10.51878/academia.v6i2.10635

Fikri, M., Damri, D., Nurhastuti, N., & Yuliana, S. (2025). Peningkatan keterampilan mencuci sepeda motor tanpa sentuh melalui model project based learning. *Pedagogik Journal of Islamic Elementary School*, *8*(3), 888–903. https://doi.org/10.24256/pijies.v8i3.8169

Gilson, C. B., Carter, E. W., & Biggs, E. E. (2017). Systematic review of instructional methods to teach employment skills to secondary students with intellectual and developmental disabilities. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, *42*(2), 89–107. https://doi.org/10.1177/1540796917698831

Hu, H., Wan, Z., Ng, P. H. F., Liu, K. P. Y., Fu, E. Y., & Cheng, A. S. K. (2026). Stakeholder perspectives on job analysis for disability-inclusive sewing employment in China: A qualitative content analysis. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, *7*, Article 1725150. https://doi.org/10.3389/fresc.2026.1725150

International Labour Organization. (2017a). *Including persons with disabilities in technical and vocational education and training*. International Labour Office.

International Labour Organization. (2017b). *Making TVET and skills systems inclusive of persons with disabilities*. International Labour Office.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2023). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 48 Tahun 2023 tentang Akomodasi yang Layak untuk Peserta Didik Penyandang Disabilitas pada Satuan Pendidikan Anak Usia Dini Formal, Pendidikan Dasar, Pendidikan Menengah, dan*

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16518

Pendidikan Tinggi. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. https://peraturan.bpk.go.id/Details/285711/permendikbudriset-no-48-tahun-2023

Miladiah, S. S., Sugandi, N., & Sulastini, R. (2023). Analisis penerapan Kurikulum Merdeka di SMP Bina Taruna Kabupaten Bandung. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, *9*(1), 145–154. https://doi.org/10.58258/jime.v9i1.4589

Nugraha, D., Faizah, S., & Zaenudin, M. (2025). Ekosistem pembelajaran inklusif: Mengintegrasikan model KATROL, materi video SIBI, dan manajemen LMS di SLB Bina Insani Depok. *Jurnal Abdi Insani*, *12*(2), 862–870. https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i2.2369

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2020 tentang Akomodasi yang Layak untuk Peserta Didik Penyandang Disabilitas. (2020). Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 56, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6473. Sekretariat Negara Republik Indonesia.

Pratama, H. S., & Sudarto, G. (2023). Pengembangan lanjutan instruksi kerja plat dan tempa sebagai pedoman praktikum di jurusan teknik mesin. *Jurnal Basicedu*, *7*(6), 3379–3386. https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i6.6315

Safitri, N. F., Nuraini, S., & Supena, A. (2025). Meningkatkan keterampilan vokasional tata boga membuat es lebah timon melalui metode analisis tugas pada siswa hambatan intelektual ringan kelas IX di SLB BC Arrahman. *JPK: Jurnal Pendidikan Khusus*, *2*(1), 95–104. https://doi.org/10.21009/jpk.v2i1.59116

Santoso, P. N. (2020). Lingkungan kerja ergonomis dalam perspektif disabilitas (literature review). *Journal of Industrial and Engineering System*, *1*(2), 75–88. https://doi.org/10.31599/jies.v1i2.296

Sari, W. E. S., Ningsih, Y. L., & Abdullah, B. S. (2026). Pengaruh penggunaan modul pembelajaran sistem pengereman mobil terhadap hasil belajar siswa di SMK Negeri 8 Palembang. *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, *6*(4), 3509–3517. https://doi.org/10.51878/learning.v6i4.13237

Schwab, S. M., Spencer, C., Carver, N. S., Andrade, V., Hamilton, S., Greve, K., & Silva, P. L. (2022). Personal factors understood through the Ecological-Enactive Model of Disability and implications for rehabilitation research. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, *3*, Article 954061. https://doi.org/10.3389/fresc.2022.954061

Sudarto, S., Soeparno, S., & Adistana, G. A. Y. P. (2026). Pengaruh kompetensi DPIB, kerjasama tim dan komunikasi interpersonal terhadap hasil praktik kerja lapangan siswa SMK. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, *5*(3), 1191–1200. https://doi.org/10.54259/diajar.v5i3.8460

Taubner, H., Tideman, M., & Staland Nyman, C. (2022). Employment sustainability for people with intellectual disability: A systematic review. *Journal of Occupational Rehabilitation*, *32*(3), 353–364. https://doi.org/10.1007/s10926-021-10020-9

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas. (2016). Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 69, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5871. Sekretariat Negara Republik Indonesia.

Vallecillo, Y., Visitacion, K., Dyer, E., & Hockman, A. (2025). Video-based interventions for teaching individuals with disabilities employment skills: A systematic review. *Psychology in the Schools*, *62*(11), 4702–4724. https://doi.org/10.1002/pits.70033

World Health Organization. (2020). *Basic versions of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. World Health Organization.

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16518

Wulansari, E. W., Idhartono, A. R., & Jauhari, M. N. (2026). Pengaruh media flip-fold laundry terhadap peningkatkan keterampilan bina diri siswa autis kelas 2 SDLB. *ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, *6*(2), 443–453. https://doi.org/10.51878/elementary.v6i2.9835

Yulianti, L., & Chamidah, A. N. (2025). Project-based learning with paper quilling for developing fine motor skills in children with learning difficulties. *Indonesian Journal of Innovation Studies*, *26*(4), Article 1700. https://doi.org/10.21070/ijins.v26i4.1700

Zuhri, A., & Sinaga, N. (2024). Analisis manajemen bengkel SMK di Kota Medan berbasis 5S. *JEVTE: Journal of Electrical Vocational Teacher Education*, *3*(2), 156–164. https://doi.org/10.24114/jevte.v3i2.57184

Copyright (c) 2026 EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan
https://doi.org/10.51878/educator.v6i4.16518