



PELATIHAN PENGGUNAAN *ENGINE CUTTING SIMULATOR* MESIN SEPEDA MOTOR *MATIC* BAGI GURU SMK NEGERI 3 KARAWANG

Eko Arif Syaefudin¹, Himawan Hadi Sutrisno², Rani Anggrainy³, Agung Gumelar⁴, Hari Din Nugraha⁵, Reza Febriano Armas⁶, Diandra Keisha Gunadi⁷, Rizky Malik Arrahman⁸

Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta^{1,2,3,4,5,6,7,8}

e-mail: ekoarif@unj.ac.id

Diterima: 05/08/2026; Direvisi: 13/08/2026; Diterbitkan: 31/08/2026

ABSTRAK

Pembelajaran mesin sepeda motor bertransmisi otomatis (*matic*) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) terkendala oleh letak komponen yang tertutup rumah mesin sehingga gerak mekanisme tidak dapat diamati ketika mesin bekerja. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menghibahkan satu unit *Engine Cutting Simulator Matic Trainer Engine Honda* kepada SMK Negeri 3 Karawang dan melatih guru produktif menggunakannya. Pelatihan berlangsung pada 23 Juni 2026 dengan pendekatan pelatihan berbasis kompetensi, yang mencakup orientasi konsep, demonstrasi oleh tim, praktik berkelompok berbantuan modul, dan pengukuran hasil. Evaluasi menggunakan angket 15 butir berskala Likert empat poin dan tes pengetahuan pilihan ganda 10 butir yang diisi lima guru peserta. Rerata skor angket 3,69 dari 4,00 atau 92,3% dengan rentang antar butir 3,60 sampai 3,80, sehingga seluruh butir berada pada kategori sangat baik menurut rentang penafsiran 3,26 sampai 4,00. Aspek media memperoleh rerata tertinggi, yaitu 3,80, diikuti aspek penyelenggaraan 3,70, sedangkan aspek materi, narasumber, serta manfaat dan kepuasan masing-masing 3,67. Rerata nilai tes 98 dari 100 dengan simpangan baku 4,47, yaitu sebaran nilai 90 sampai 100, dan seluruh peserta melampaui batas ketuntasan 70. Sembilan dari sepuluh butir dijawab benar oleh seluruh peserta, sedangkan satu butir tentang posisi sabuk V pada puli primer saat putaran mesin tinggi dijawab benar oleh empat peserta. Temuan tersebut menempatkan konsep kerja *continuously variable transmission* (CVT) sebagai materi yang perlu diperkuat pada pendampingan lanjutan. Jumlah responden yang terbatas membuat hasil ini berlaku bagi peserta yang mengisi instrumen, bukan bagi seluruh guru produktif sekolah mitra.

Kata Kunci: *Engine Cutting Simulator, Keselamatan Kerja Bengkel, Media Praktik, Mesin Matic, Pelatihan Guru*

ABSTRACT

Teaching automatic motorcycle engines in vocational high schools is constrained by component placement inside the engine casing, which prevents students from observing the mechanism while the engine runs. This community service programme donated one Engine Cutting Simulator *Matic Trainer Engine Honda* unit to SMK Negeri 3 Karawang and trained the school's vocational teachers to operate it. The training was held on 23 June 2026 and followed a competency-based sequence of concept orientation, team demonstration, group practice guided by a printed module, and outcome measurement. Evaluation used a 15-item four-point Likert questionnaire and a 10-item multiple-choice knowledge test completed by five participating teachers. The mean questionnaire score was 3.69 out of 4.00, or 92.3%, with item means



ranging from 3.60 to 3.80, all in the very good band (3.26 to 4.00). The media aspect scored highest at 3.80, followed by the organisation aspect at 3.70, while the material, trainer, and benefit aspects each scored 3.67. The mean test score was 98 out of 100 with a standard deviation of 4.47 across a 90 to 100 range, and every participant exceeded the 70-point mastery threshold. Nine of the ten items were answered correctly by all participants; one item on V-belt position at the primary pulley under high engine speed was answered correctly by four. This finding identifies continuously variable transmission operation as the concept requiring reinforcement in follow-up mentoring. Because only five teachers completed the instruments, the results describe those respondents rather than all vocational teachers at the partner school.

Keywords: *Automatic Motorcycle Engine, Engine Cutting Simulator, Practical Learning Media, Teacher Training, Workshop Safety*

PENDAHULUAN

Lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) program keahlian Teknik Sepeda Motor dinilai melalui uji unjuk kerja penanganan mesin, sehingga penguasaan konstruksi dan cara kerja mesin yang paling banyak beredar di pasar menjadi tuntutan kurikulum sekaligus tuntutan dunia kerja. Sepanjang 2024, segmen skuter *matik* menyumbang 90,39% dari 6.333.310 unit penjualan domestik yang dicatat Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI), naik dari 89,73% pada 2023 dan 87,94% pada 2022 (Kompas.com, 2025). Suhadi dkk. (2022) mencatat pangsa yang sebanding, yaitu 87,9% dari penjualan sepeda motor nasional pada 2020, sedangkan Naryanto dkk. (2022) menyebut sepertiga penduduk Indonesia memiliki sepeda motor dengan jenis *matic* sebagai yang paling banyak dipakai. Penguasaan mesin *matic* menjadi kebutuhan langsung bagi lulusan yang masuk ke bengkel resmi maupun bengkel umum. Mitra kegiatan ini adalah SMK Negeri 3 Karawang, sekolah menengah kejuruan negeri di Kabupaten Karawang, Jawa Barat, yang menyelenggarakan program keahlian Teknik Sepeda Motor dan Otomotif.

Kendala utama pembelajaran tersebut terletak pada keterbatasan media peraga. Hampir seluruh komponen yang perlu dijelaskan, yaitu piston, poros engkol, katup, dan sistem *continuously variable transmission* (CVT), berada di dalam rumah mesin dan tidak terlihat ketika mesin bekerja. Guru di bengkel sekolah mitra menempuh dua alternatif. Alternatif pertama adalah penjelasan melalui gambar dan animasi yang tidak menghadirkan benda nyata. Alternatif kedua adalah pembongkaran mesin yang menyita waktu praktik dan menambah risiko kesalahan perakitan. Pada kedua alternatif itu, siswa tidak dapat mengamati hubungan gerak antar komponen secara berulang. Padahal penyelenggaraan pendidikan vokasi berbasis kompetensi di Indonesia bertumpu pada penguasaan kinerja yang teramati (Misbah dkk., 2020), dan pembekalan keterampilan kerja di jalur pendidikan teknik dan vokasi menuntut kedekatan pembelajaran dengan praktik lapangan (Nugraha dkk., 2020). Penilaian peserta di rumpun teknik mesin Fakultas Teknik UNJ juga menunjukkan bahwa program yang mendekatkan pembelajaran pada praktik dinilai efektif oleh penggunaanya (Bambang dkk., 2023). Pada teknologi kendaraan yang sedang berkembang, Turoń dkk. (2021) menemukan bahwa kelangkaan pendidikan tentang teknologi itu sendiri melahirkan hambatan sosial berupa ketidaktahuan, dan menyusun konsep pendidikannya dari jenjang dasar sampai pembelajaran sepanjang hayat.

Engine cutting simulator, yaitu mesin sesungguhnya yang dipotong pada bagian tertentu dan digerakkan oleh motor listrik arus bolak-balik (*alternating current/AC*), menawarkan jalan ketiga. Mesin tidak melakukan pembakaran sehingga aman dioperasikan di ruang tertutup,



tetapi seluruh gerak mekanismenya dapat diamati selama diperlukan. Penerapan media *engine cutting* sepeda motor pada kompetensi cara kerja mesin empat langkah di SMK Negeri 8 Bandung menghasilkan ketuntasan 94% siswa dengan peningkatan hasil belajar berkategori sedang, yaitu N-gain 0,68, pada rancangan satu kelompok pretest-posttest (Aprianto dkk., 2019). Pemakaian simulator sebagai sarana latihan juga berkembang di luar ranah pendidikan formal. Christoforou dkk. (2025) merancang, mengalibrasi, dan memvalidasi dua simulator kendaraan mikro listrik dengan melibatkan lebih dari 100 pengguna, sedangkan Dozza dkk. (2026) menyusun simulator yang mempertahankan tugas menyeimbangkan kendaraan agar hasil latihannya sepadan dengan keadaan sebenarnya. Pada sisi pelatihan, Zehnder dkk. (2026) melaporkan perbaikan pengetahuan aturan dan keterampilan mengemudi pada 103 peserta pelatihan keselamatan, baik yang belum pernah maupun yang sudah terbiasa memakai kendaraannya, sedangkan Luu dkk. (2021) memperoleh kenaikan persepsi risiko pengendara muda setelah panduan tertulis yang mereka susun dipakai dalam lokakarya. Tim penulis sebelumnya menerapkan media pembelajaran berbasis sistem nyata di sekolah melalui hibah instalasi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) di SMP Negeri 3 Terisi, Indramayu (Syaeudin dkk., 2022). Catatan pelaksanaan kegiatan tersebut menempatkan pelatihan guru dan panduan penggunaan sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari penyerahan alat, dan pertimbangan itu yang dipakai dalam merancang kegiatan ini.

Penjajakan awal di SMK Negeri 3 Karawang, Kabupaten Karawang, Jawa Barat, menemukan tiga kekurangan yang saling berkaitan. Sekolah belum memiliki media peraga yang menampilkan gerak mekanisme mesin *matic* secara kontinu, guru belum terbiasa mendemonstrasikan mesin bergerak dengan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang baku, dan belum tersedia panduan tertulis sehingga cara pengoperasian alat berpotensi berbeda antarguru. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini tidak berhenti pada penyerahan alat. Tujuannya ada tiga, yaitu menyediakan satu unit *engine cutting simulator* yang terpasang dan berfungsi di bengkel mitra, melatih guru produktif mengoperasikan sekaligus mendemonstrasikan alat secara aman, serta menyerahkan modul pelatihan sebagai rujukan bersama. Artikel ini melaporkan pelaksanaan kegiatan tersebut beserta hasil pengukuran respons dan penguasaan pengetahuan peserta.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan dilaksanakan di bengkel SMK Negeri 3 Karawang, yang berjarak sekitar 50 km dari kampus Universitas Negeri Jakarta (UNJ), dengan puncak kegiatan berupa pelatihan pada Selasa, 23 Juni 2026. Pelaksana terdiri atas enam dosen Fakultas Teknik UNJ dan dua mahasiswa yang bertugas sebagai asisten pelatihan. Sasaran kegiatan adalah guru produktif Program Keahlian Teknik Sepeda Motor dan Otomotif.

Pendekatan yang digunakan adalah pelatihan berbasis kompetensi dengan empat tahap berurutan. Tahap orientasi konsep membahas konstruksi alat, prinsip kerja mesin empat langkah, dan prinsip kerja CVT. Tahap demonstrasi oleh tim menampilkan prosedur pengoperasian alat dari pemeriksaan awal sampai penghentian, termasuk pemakaian alat pelindung diri (APD) dan pengamanan bagian berputar sesuai ketentuan *machine guarding* yang berlaku pada mesin dengan komponen bergerak (Occupational Safety and Health Administration [OSHA], n.d.; National Institute for Occupational Safety and Health [NIOSH], 2024). Tahap praktik berkelompok memberi setiap peserta giliran untuk mengoperasikan alat dan giliran untuk berperan sebagai demonstrator di hadapan kelompoknya, dengan modul pelatihan sebagai panduan. Format berkelompok dipilih karena pembelajaran kooperatif pada



rumpun teknik mesin telah dilaporkan memperbaiki hasil belajar (Anggrainy dkk., 2022). Tahap terakhir adalah pengukuran hasil.

Objek yang dilatihkan adalah satu unit *Engine Cutting Simulator Matic Trainer Engine Honda* yang dihibahkan oleh tim kepada sekolah. Unit terdiri atas rangka dudukan, mesin sepeda motor *matic* yang dipotong pada bagian strategis, penggerak motor listrik AC, pelindung bagian berputar, dan panel informasi. Mesin digerakkan oleh motor listrik dan tidak melakukan pembakaran, sehingga gerak piston, poros engkol, katup, dan sabuk CVT dapat diamati berulang tanpa membongkar mesin.

Data dikumpulkan melalui dua instrumen yang diisi peserta sesuai pelatihan. Instrumen pertama adalah angket respons 15 butir berskala Likert empat poin (1 = sangat tidak setuju sampai 4 = sangat setuju) yang mencakup lima aspek, yaitu materi (3 butir), narasumber (3 butir), media atau simulator (2 butir), penyelenggaraan (4 butir), serta manfaat dan kepuasan (3 butir). Instrumen kedua adalah tes pengetahuan pilihan ganda 10 butir yang mengukur pemahaman konsep *engine cutting*, sumber gerak alat, fungsi poros engkol, siklus kerja mesin empat langkah, kondisi katup pada langkah kompresi, prinsip CVT, dan prosedur K3. Kedua instrumen disusun oleh tim pelaksana dan ditelaah secara internal untuk memastikan kesesuaian butir dengan materi pelatihan; uji validitas dan reliabilitas empiris tidak dilakukan mengingat jumlah peserta yang terbatas.

Data angket dianalisis secara deskriptif dengan menghitung rerata skor tiap butir, rerata tiap aspek, rerata keseluruhan, dan persentase capaian terhadap skor maksimal. Penafsiran kategori menggunakan rentang 1,00 sampai 1,75 (kurang), 1,76 sampai 2,50 (cukup), 2,51 sampai 3,25 (baik), dan 3,26 sampai 4,00 (sangat baik). Hasil tes dinilai dengan bobot yang sama untuk setiap butir pada rentang 0 sampai 100, kemudian dianalisis melalui rerata, simpangan baku, dan proporsi peserta yang mencapai batas ketuntasan 70. Distribusi jawaban per butir digunakan untuk mengidentifikasi konsep yang belum dikuasai secara seragam. Dokumentasi foto dan catatan lapangan digunakan sebagai penjas atas pola yang muncul pada data kuantitatif.

Indikator keberhasilan ditetapkan sebelum pelaksanaan dan diturunkan dari ketiga tujuan kegiatan. Tujuan penyediaan alat dinyatakan tercapai apabila satu unit simulator terpasang di bengkel mitra, lulus uji fungsi, dan diserahkan secara resmi kepada sekolah. Tujuan pelatihan guru dinyatakan tercapai apabila seluruh peserta menyelesaikan empat tahap pelatihan, memperoleh nilai tes pengetahuan sekurang-kurangnya 70, dan mampu mendemonstrasikan pengoperasian alat sesuai urutan prosedur beserta kelengkapan APD di hadapan kelompoknya. Tujuan penyediaan panduan dinyatakan tercapai apabila modul pelatihan diterima sekolah pada akhir kegiatan. Respons peserta dinyatakan memadai apabila rerata skor angket keseluruhan mencapai sekurang-kurangnya 3,26 dari 4,00, yaitu batas bawah kategori sangat baik pada rentang penafsiran yang dipakai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Seluruh tahapan kegiatan di lokasi mitra terlaksana. Satu unit *Engine Cutting Simulator Matic Trainer Engine Honda* diinstalasi, diuji fungsi, dan diserahkan kepada SMK Negeri 3 Karawang, kemudian ditempatkan di bengkel sekolah dan dilengkapi papan identitas alat. Pelatihan berlangsung pada 23 Juni 2026 mengikuti empat tahap yang direncanakan, dan modul pelatihan diserahkan kepada sekolah pada akhir kegiatan. Suasana pelaksanaan pelatihan ditampilkan pada Gambar 1.



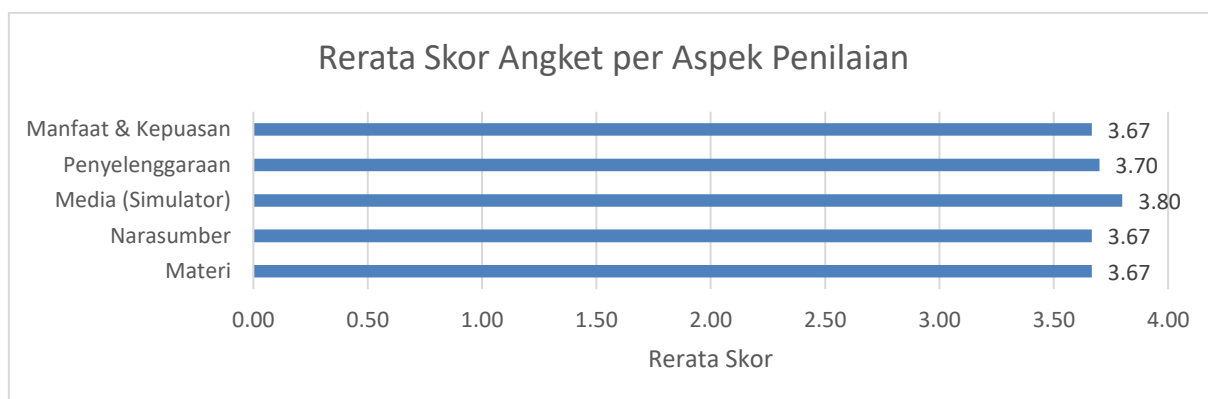
Gambar 1. Pelaksanaan pelatihan penggunaan *Engine Cutting Simulator* bagi guru SMK Negeri 3 Karawang, 23 Juni 2026

Angket respons diisi lima guru peserta. Rerata skor keseluruhan mencapai 3,69 dari skor maksimal 4,00 atau 92,3% dan masuk kategori sangat baik. Rerata antar butir bergerak pada rentang 3,60 sampai 3,80, tanpa satu pun butir yang jatuh di bawah kategori sangat baik. Rekapitulasi per aspek disajikan pada Tabel 1 dan divisualkan pada Gambar 2.

Tabel 1. Rerata skor angket respons peserta per aspek penilaian (n = 5, skala 1 sampai 4)

Aspek	Jumlah butir	Rerata skor	Capaian (%)	Kategori
Materi	3	3,67	91,7	Sangat baik
Narasumber	3	3,67	91,7	Sangat baik
Media (simulator)	2	3,80	95,0	Sangat baik
Penyelenggaraan	4	3,70	92,5	Sangat baik
Manfaat dan kepuasan	3	3,67	91,7	Sangat baik
Keseluruhan	15	3,69	92,3	Sangat baik

Gambar 2 menyajikan visualisasi rerata skor pada kelima aspek penilaian yang tercantum dalam Tabel 1. Penyajian dalam bentuk diagram batang memudahkan perbandingan capaian respons peserta terhadap materi, narasumber, media, penyelenggaraan, serta manfaat dan kepuasan. Secara umum, tinggi batang pada setiap aspek menunjukkan pola penilaian yang relatif berdekatan, dengan aspek media (simulator) memperoleh skor tertinggi dibandingkan aspek lainnya.



Gambar 2. Rerata skor angket per aspek penilaian (n = 5)



Tabel 1 dan Gambar 2 memperlihatkan bahwa kelima aspek berada pada rentang 3,67 sampai 3,80, seluruhnya di atas batas bawah kategori sangat baik, yaitu 3,26. Aspek media memperoleh capaian tertinggi, 95,0%, sedangkan aspek materi, narasumber, serta manfaat dan kepuasan berada pada capaian terendah yang sama, yaitu 91,7%. Jarak antara capaian tertinggi dan terendah hanya 3,3 poin persentase, sehingga sebaran penilaian antar aspek sempit. Tidak ada butir yang memperoleh rerata di bawah 3,60, dan tidak satu pun peserta memilih skor 1 atau 2 pada butir mana pun.

Tes pengetahuan diikuti lima peserta yang sama. Rerata nilai mencapai 98 dari 100 dengan simpangan baku 4,47, nilai terendah 90 dan nilai tertinggi 100, sehingga seluruh peserta melampaui batas ketuntasan 70 yang ditetapkan tim. Distribusi jawaban benar per butir disajikan pada Tabel 2. Sembilan dari sepuluh butir dijawab benar oleh seluruh peserta, yaitu butir 1 sampai 6 dan butir 8 sampai 10, masing-masing dengan capaian 100%. Ketiga butir terakhir mengukur prosedur K3, yaitu kelengkapan APD, langkah pertama sebelum trainer dinyalakan, dan tindakan ketika terdengar suara tidak normal. Satu-satunya butir dengan jawaban salah adalah butir 7 tentang posisi sabuk V pada puli primer saat putaran mesin tinggi, dengan capaian 80% atau empat dari lima peserta.

Tabel 2. Distribusi jawaban benar tes pengetahuan per butir (n = 5)

No.	Konsep yang diukur	Jawaban benar	Capaian (%)
1	Pengertian <i>engine cutting simulator</i>	5	100
2	Sumber gerak mekanisme pada simulator	5	100
3	Fungsi poros engkol	5	100
4	Urutan siklus kerja mesin empat langkah	5	100
5	Kondisi katup pada langkah kompresi	5	100
6	Istilah transmisi otomatis sepeda motor	5	100
7	Posisi sabuk-V pada puli primer saat putaran tinggi	4	80
8	Alat pelindung diri saat mengoperasikan <i>trainer</i>	5	100
9	Langkah pertama sebelum menyalakan <i>trainer</i>	5	100
10	Tindakan saat terdengar suara tidak normal	5	100

Tabel 2 menunjukkan bahwa penguasaan pengetahuan peserta setelah pelatihan tergolong sangat baik. Sembilan dari sepuluh butir memperoleh jawaban benar 100%, sedangkan butir 7 tentang posisi sabuk-V pada puli primer saat putaran tinggi memperoleh capaian 80%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar konsep dan prosedur K3 telah dipahami secara seragam, sementara konsep kerja CVT masih memerlukan penguatan pada pendampingan berikutnya.

Pembahasan

Pengukuran kegiatan ini menjawab dua pertanyaan. Pertama, apakah alat dan pelatihan sesuai dengan kebutuhan mengajar guru? Angket dijawab dengan rerata 3,69 dari 4,00. Kedua, apakah peserta menguasai konsep dan prosedur yang dilatihkan? Tes menjawabnya dengan rerata 98 dari 100. Kedua angka itu diperoleh sesudah pelatihan tanpa pengukuran awal, sehingga data yang tersedia menggambarkan tingkat penguasaan pada akhir pelatihan, bukan besarnya peningkatan yang disebabkan oleh pelatihan. Zehnder dkk. (2026) mengukur pengetahuan dan keterampilan peserta sebelum dan sesudah pelatihan keselamatan berkendara,



dan rancangan itulah yang memberi mereka dasar untuk menyatakan adanya perbaikan pada peserta pemula maupun peserta berpengalaman. Rancangan satu kali pengukuran yang dipakai di sini tidak menyediakan dasar yang sama, sehingga klaim tentang efektivitas intervensi tidak ditegaskan.

Pola skor angket layak dibaca dengan hati-hati. Pada lima responden, perubahan satu jawaban sebesar satu poin menggeser rerata aspek sebesar 0,07 poin untuk aspek beranggotakan tiga butir dan 0,10 poin untuk aspek beranggotakan dua butir. Selisih 0,13 antara aspek media dan ketiga aspek terendah karena itu berada pada orde satu sampai dua jawaban, sehingga urutan aspek tidak dapat diperlakukan sebagai peringkat yang bermakna. Yang dapat disimpulkan hanyalah bahwa tidak ada aspek yang tertinggal. Ketiadaan sebaran ke bawah ini sendiri merupakan keterbatasan, karena instrumen laporan diri yang diisi tepat setelah kegiatan cenderung menghasilkan penilaian positif yang seragam.

Hasil tes memberi informasi yang lebih spesifik. Sembilan butir dijawab benar oleh seluruh peserta. Tiga di antaranya mengukur prosedur keselamatan kerja, yaitu kelengkapan APD, langkah pertama sebelum alat dinyalakan, dan tindakan ketika terdengar suara tidak normal. Satu butir menyimpang, yaitu posisi sabuk-V pada puli primer saat putaran mesin tinggi, yang dijawab benar oleh empat dari lima peserta. Penjelasan yang paling mungkin bersifat teknis. Pada CVT sepeda motor *matic*, roller pemberat terletak pada puli primer dan posisinya bergeser mengikuti putaran mesin; Sukrawan dkk. (2024) menguji pengaruh bentuk roller terhadap karakteristik daya dengan menyapu putaran dari sekitar 1.400 rpm sampai 9.000 rpm, sedangkan Łatas dan Kot (2023) merekam perilaku sabuk V memakai kamera berkecepatan tinggi pada dudukan uji bermesin lengkap justru agar kondisi kerja CVT yang sebenarnya terpenuhi. Perubahan diameter efektif puli pada CVT dengan demikian hanya teramati bila putaran mesin divariasikan, sedangkan penggerak motor listrik AC pada *trainer* beroperasi pada putaran tetap selama demonstrasi berlangsung. Peserta dengan demikian mengamati susunan komponen CVT tanpa mengamati perpindahan sabuk yang menjadi inti konsepnya. Dugaan ini belum diuji dan perlu diperiksa pada pendampingan berikutnya dengan menambahkan pengatur putaran atau demonstrasi manual pergeseran puli.

Temuan tersebut memperkuat pengalaman tim pada penerapan media berbasis sistem nyata di sekolah, bahwa alat peraga baru hanya berdampak bila disertai pelatihan dan panduan penggunaan (Syaeudin dkk., 2022). Alat ini menyelesaikan persoalan keterlihatan komponen, tetapi tidak dengan sendirinya menyelesaikan persoalan keterlihatan proses yang bergantung pada variasi kondisi kerja mesin. Konsekuensinya bagi guru bersifat praktis, yaitu skenario demonstrasi perlu menyebutkan secara eksplisit konsep mana yang dapat ditunjukkan oleh alat dan konsep mana yang masih memerlukan gambar, animasi, atau bongkar pasang terbatas. Modul pelatihan yang diserahkan kepada sekolah memuat urutan demonstrasi tersebut agar cara penggunaan alat seragam antarguru. Batasan ini juga tampak pada penelitian Aprianto dkk. (2019), yang melaporkan ketuntasan 94% siswa dengan N-gain 0,68 setelah media *engine cutting* diterapkan pada kompetensi cara kerja mesin empat langkah, yaitu materi yang seluruh gerakannya memang dapat ditampilkan oleh alat. Konsep CVT menuntut satu hal lebih banyak, yaitu variasi putaran, sehingga sasaran yang sama tidak otomatis tercapai dengan media yang sama. Panchal dan Patel (2022) menghadapi persoalan sejenis ketika menyusun siklus uji kopling sentrifugal CVT, karena karakteristik gesek kopling berubah mengikuti siklus kerja sehingga satu kondisi pengujian tidak mewakili seluruh pemakaian. Dozza dkk. (2026) menyatakan hal yang setara untuk simulator, yaitu bahwa nilai sebuah simulator ditentukan oleh tugas apa yang masih dipertahankan perangkat itu, dan Christoforou dkk. (2026) merinci



satu per satu sensor serta komponen yang menentukan gerak apa saja yang dapat ditampilkan simulator buatan mereka. Batas alat karena itu perlu dinyatakan di dalam modul, bukan ditemukan sendiri oleh guru ketika mengajar.

Penguasaan konsep CVT juga tidak berhenti di ruang kelas. Sistem pakar pendeteksi kerusakan transmisi *matic* yang dikembangkan Suhadi dkk. (2022) dan sistem diagnosis kerusakan sepeda motor berbasis forward chaining dari Naryanto dkk. (2022) sama-sama menghasilkan dugaan kerusakan yang masih harus ditindaklanjuti secara fisik, sehingga mekanik tetap dituntut memahami hubungan antara gejala dan komponen di dalam rumah CVT. Komponen tersebut juga menjadi objek penelitian bahan pada tim penulis, yaitu kampas kopling sentrifugal sepeda motor *matic* berbahan komposit serat alam (Kholil dkk., 2022; Riyadi dkk., 2023). Unit yang dihibahkan membuka bagian kopling dan puli, sehingga guru dapat menunjuk komponen itu secara langsung ketika menjelaskan gejala kerusakan yang lazim ditemui di bengkel.

KESIMPULAN

Hibah satu unit Engine Cutting Simulator Matic Trainer Engine Honda disertai pelatihan berbasis kompetensi bagi guru SMK Negeri 3 Karawang terlaksana penuh pada 23 Juni 2026, mencakup instalasi dan serah terima alat, pelatihan pengoperasian dan demonstrasi yang aman, serta penyerahan modul penggunaan. Lima guru yang mengisi instrumen evaluasi memberi rerata skor angket 3,69 dari 4,00 atau 92,3% dengan seluruh butir pada kategori sangat baik, dan memperoleh rerata nilai tes pengetahuan 98 dari 100 dengan seluruh peserta melampaui batas ketuntasan 70. Rangkaian kegiatan tersebut menjawab ketiga permasalahan mitra: keterbatasan media peraga dinamis dijawab oleh trainer yang menampilkan gerak piston, poros engkol, katup, dan sabuk CVT tanpa membongkar mesin; kesiapan guru mendemonstrasikan mesin secara aman dijawab oleh pelatihan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja yang seluruh butir tesnya dijawab benar oleh semua peserta; dan kebutuhan panduan tertulis dijawab oleh modul yang telah diserahkan kepada sekolah, sehingga pada akhir kegiatan sekolah memiliki alat terpasang, guru terlatih, dan panduan penggunaan sebagai prasyarat pemanfaatan alat pada pembelajaran praktik siswa semester berikutnya.

Terdapat keterbatasan yang membatasi jangkauan simpulan tersebut sekaligus menentukan arah lanjutannya. Pertama, instrumen diisi lima guru, sehingga angka yang dilaporkan berlaku bagi responden tersebut dan bukan bagi seluruh guru produktif sekolah mitra. Kedua, pengukuran hanya dilakukan sesudah pelatihan, sehingga besarnya peningkatan tidak dapat dihitung. Kegiatan lanjutan, karena itu, disarankan memakai rancangan pretest-posttest, memperluas peserta menjadi guru produktif otomotif di sekolah lain agar jumlah responden memadai untuk pengujian instrumen, menambahkan pengatur putaran pada trainer supaya pergeseran sabuk V pada puli primer dapat diamati, serta mengukur dampak pada siswa melalui pengamatan pembelajaran praktik satu semester setelah alat dipakai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini dibiayai Universitas Negeri Jakarta melalui skema Pengabdian kepada Masyarakat Wilayah Binaan Unggulan Universitas tahun 2026. Tim mengucapkan terima kasih kepada kepala sekolah, guru, dan staf SMK Negeri 3 Karawang atas kesediaan menjadi mitra kegiatan.



DAFTAR PUSTAKA

- Anggrainy, R., Tresdiawan, R. A., Mubarak, I., Sutia, I., & Lubi, A. (2022). Application of jigsaw-type cooperative learning model to improve learning outcomes. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 10(2), 49–60. <https://doi.org/10.17509/jmee.v10i2.52725>
- Aprianto, A., Komaro, M., & Sriyono, S. (2019). Penerapan media pembelajaran engine cutting sepeda motor tipe AL 115 F/FC pada kompetensi memahami cara kerja engine empat langkah di SMK. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 5(2), 151. <https://doi.org/10.17509/jmee.v5i2.15181>
- Bambang, A. K. T., Anggrainy, R., Syaefuddin, E. A., Yusuf, I., & Nugraha, H. D. (2023). Student understanding of the effectiveness of the MBKM program: A case study in the mechanical engineering cluster of FT UNJ. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 10(2). <https://doi.org/10.36706/jptm.v10i2.2>
- Christoforou, Z., Kallianiotis, A., & Farhi, N. (2025). Design, development, and validation of driving simulators for enhancing the safety and sustainability of electric microvehicles. *Sustainability*, 17(7), 3260. <https://doi.org/10.3390/su17073260>
- Christoforou, Z., Kallianiotis, A., Athanasatos, A., Giannoulaki, M., Roumeliotis, S., & Gioldasis, C. (2026). Development of an e-scooter simulator. *Lecture Notes in Mobility*, F903, 104–109. https://doi.org/10.1007/978-3-031-88974-5_16
- Dozza, M., Li, T., & Bruzelius, F. (2026). Riding simulators: What is the way forward? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 122, 103739. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2026.103739>
- Kholil, A., Riyadi, Dwiayati, S. T., Syaefuddin, E. A., Pratama, R. H., & Putra, Y. D. R. (2022). Natural fiber composites from coconut fiber, wood powder, and shellfish shell of centrifugal clutch materials. *Automotive Experiences*, 5(2), 111–120. <https://doi.org/10.31603/ae.6040>
- Kompas.com. (2025, 13 Januari). Penjualan sepeda motor Indonesia Desember 2024 turun 21,34 persen. <https://otomotif.kompas.com/read/2025/01/13/080200115/penjualan-sepeda-motor-indonesia-desember-2024-turun-2134-persen>
- Łatas, W., & Kot, A. (2023). Application of high-speed camera measurements for determination of energy losses generated in a vibrating belt of CVT transmission. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences*, 71(5), e146238. <https://doi.org/10.24425/bpasts.2023.146238>
- Luu, L. V., Minh, C. C., & Long, N. X. (2021). The development of safe riding guidelines for young riders: A case study of Phu Yen, Vietnam. *IATSS Research*, 45(2), 226–233. <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2020.11.001>
- Misbah, Z., Gulikers, J., Dharma, S., & Mulder, M. (2020). Evaluating competence-based vocational education in Indonesia. *Journal of Vocational Education and Training*, 72(4), 488–515. <https://doi.org/10.1080/13636820.2019.1635634>



- Naryanto, R. F., Delimayanti, M. K., Kriswanto, Musyono, A. D. N. I., Sukoco, I., & Aditya, M. N. (2022). Development of a mobile expert system for the diagnosis on motorcycle damage using forward chaining algorithm. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 27(3), 1601–1609. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v27.i3.pp1601-1609>
- National Institute for Occupational Safety and Health. (2024). *Machine safety in the workplace: About*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/niosh/machine-safety/about/index.html>
- Nugraha, H. D., Kencanasari, R. A. V., Komari, R. N., & Kasda, K. (2020). Employability skills in technical vocational education and training (TVET). *INVOTEC*, 16(1), 1–10. <https://doi.org/10.17509/invotec.v16i1.23509>
- Occupational Safety and Health Administration. (n.d.). *Machine guarding: Standards*. U.S. Department of Labor. <https://www.osha.gov/machine-guarding/standards>
- Panchal, D. U., & Patel, B. K. (2022). Development of test cycle for centrifugal clutch of CVT driven scooters intended for urban traffic conditions. *Automotive Experiences*, 5(2), 150–162. <https://doi.org/10.31603/ae.6604>
- Riyadi, Kholil, A., Siregar, J. P., Dwiwati, S. T., Pratama, D. B., Setiawan, A., & Syaefuddin, E. A. (2023). Characteristics of natural fiber composites materials reinforced with aluminum and copper powder for the performance of automatic motorcycle clutch pad. *Automotive Experiences*, 6(2), 259–272. <https://doi.org/10.31603/ae.8878>
- Suhadi, Nur, M., Sulistyowati, & Suroso, A. (2022). Matic motorcycle transmission damage detection system using internet of things-based expert system. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 26(2), 1018–1026. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v26.i2.pp1018-1026>
- Sukrawan, Y., Adanta, D., Wadirin, Sari, D. P., Syofii, I., Hermawan, R., Anggrainy, R., Wiyono, A., & Gumilar, G. (2024). Experimental study of the effect of roller shape variations on the CVT system using petrol-pyrolytic fuels toward the power characteristics of automatic motorcycles. *Journal of Advanced Research in Applied Mechanics*, 123(1), 185–194. <https://doi.org/10.37934/ARAM.123.1.185194>
- Syaefudin, E. A., Kholil, A., Wulandari, D. A., Avianti, R. A., & Walujo, D. (2022). Penerapan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sebagai media pembelajaran di SMPN 3 Terisi Indramayu. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat (SNPPM) UNJ*, 3. <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/snppm/article/view/33832>
- Turoń, K., Kubik, A., & Chen, F. (2021). When, what and how to teach about electric mobility? An innovative teaching concept for all stages of education: Lessons from Poland. *Energies*, 14(19), 6440. <https://doi.org/10.3390/en14196440>
- Zehnder, P., Aasen-Hartz, F., Schwarz, M., Resch, T., von Schwarzenberg, K., Biberthaler, P., Kirchhoff, C., & Zyskowski, M. (2026). Prospective analysis of the benefits of driver safety training for e-scooter drivers: A comparison between first-time drivers and experienced drivers. *Safety*, 12(1), 12. <https://doi.org/10.3390/safety12010012>