VARIABLE RESEARCH JOURNAL
Volume 03, Number 04, Oktober 2026
E-ISSN: 3032-4084
Open Access

KEMAMPUAN KOGNITIF, AFEKTIF, DAN PSIKOMOTOR MAHASISWA DALAM PRAKTIKUM TEKNOLOGI MOTOR BENSIN

COGNITIVE, AFFECTIVE, AND PSYCHOMOTOR ABILITIES OF STUDENTS IN GASOLINE ENGINE TECHNOLOGY PRACTICUM

Ismail Rahim[1*], Saharuna[2], Muh. Wahyu Nur[3]
Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia
*Email: ismail_rahim@unm.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:
Received July 24, 2026
Revised October 10, 2026
Accepted October 10, 2026
Available online October 15, 2026

Kata Kunci:
kemampuan mahasiswa, praktikum, teknologi motor bensin, ranah psikomotor, laboratorium otomotif

Keywords:
student ability, practicum, gasoline engine technology, psychomotor domain, automotive laboratory

ABSTRAK

Praktikum Teknologi Motor Bensin menuntut mahasiswa menguasai konsep, sikap kerja, dan keterampilan sekaligus, tetapi gambaran ketiga ranah tersebut pada kondisi nyata laboratorium perguruan tinggi masih jarang dilaporkan. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan tingkat kemampuan mahasiswa dalam praktikum Teknologi Motor Bensin di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Makassar. Penelitian deskriptif kuantitatif ini melibatkan seluruh 30 mahasiswa peserta praktikum melalui sampling jenuh. Data dikumpulkan dengan tes pilihan ganda untuk ranah kognitif dan lembar observasi untuk ranah afektif serta psikomotor, lalu dianalisis dengan statistik deskriptif dan pengategorian lima tingkat. Rata-rata kemampuan keseluruhan sebesar 81,43 dengan kategori sangat tinggi. Ranah kognitif memperoleh rata-rata 83,50 (sangat tinggi), afektif 81,27 (sangat tinggi), dan psikomotor 79,51 (tinggi), dan tidak ada mahasiswa yang berada pada kategori sedang atau lebih rendah. Disimpulkan bahwa praktikum telah membentuk kemampuan mahasiswa secara merata, dengan keterampilan psikomotor sebagai ranah yang paling perlu diperkuat.
.

ABSTRACT

The Gasoline Engine Technology practicum requires students to master concepts, work attitudes, and skills simultaneously, yet these three domains are rarely described under real university laboratory conditions. This study aimed to describe students' ability level in the Gasoline Engine Technology practicum at the Automotive Engineering Education Laboratory, Universitas Negeri Makassar. This quantitative descriptive study involved all 30 practicum students through saturated sampling. Data were collected with a multiple-choice test for the cognitive domain and observation sheets for the affective and psychomotor domains, then analyzed using descriptive statistics and a five-level categorization. The overall mean was 81.43 (very high). The cognitive domain reached 83.50 (very high), the affective domain 81.27 (very high), and the psychomotor domain 79.51 (high); no student fell into the moderate or lower categories. The practicum has developed students' abilities evenly, with psychomotor skills as the domain most in need of strengthening

PENDAHULUAN

Teknologi otomotif berubah dengan cepat. Kendaraan masa kini memadukan komponen mekanis dengan sistem elektronik, sensor, dan kendali digital, sehingga industri membutuhkan tenaga kerja yang tidak hanya memahami teori tetapi juga sigap menerapkannya di bengkel. Perguruan tinggi yang menyiapkan calon guru dan teknisi otomotif karena itu dituntut merancang pembelajaran yang menautkan penguasaan konsep dengan kemampuan kerja nyata. Pendidikan teknik yang digerakkan oleh kompetensi dipandang sebagai salah satu cara untuk meningkatkan mutu lulusan sekaligus relevansinya dengan kebutuhan industri (Alabadan et al., 2020).

Dalam pendidikan teknik otomotif, pengalaman praktik menempati posisi sentral. Kompetensi kerja terbentuk ketika mahasiswa memegang peralatan, mengikuti urutan kerja, dan menyelesaikan persoalan teknis secara langsung. Pembelajaran praktik yang ditopang media yang sesuai terbukti memperbaiki hasil belajar peserta didik vokasi (Suyitno et al., 2021), dan pengorganisasian pembelajaran praktik secara terstruktur melalui sistem blok berpengaruh terhadap kompetensi keahlian otomotif (Burhan & Arifin, 2020). Pembelajaran berbasis kerja yang dipadukan dengan konsep *teaching factory* juga dilaporkan meningkatkan prestasi belajar (Maksum et al., 2024). Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa kualitas kegiatan praktik, bukan sekadar jumlah jam praktik, menentukan capaian kompetensi.

Laboratorium merupakan tempat utama berlangsungnya kegiatan tersebut. Di laboratorium, mahasiswa mengamati objek nyata, melakukan pengukuran, menganalisis kerusakan, dan bekerja menurut prosedur operasional baku. Efektivitas kegiatan ini sangat bergantung pada kelengkapan alat praktik, mesin uji, alat khusus (*special service tools*), serta ruang kerja yang memenuhi syarat keselamatan. Kesenjangan fasilitas laboratorium otomotif antarlembaga pendidikan vokasi dapat menurunkan efektivitas pembelajaran praktik dan capaian kompetensi peserta didik (Asniwaty et al., 2020). Oleh sebab itu, informasi tentang kemampuan yang benar-benar dicapai mahasiswa di laboratorium diperlukan sebagai bahan evaluasi bagi pengelola program studi dan laboratorium.

Kemampuan mahasiswa dalam praktikum tidak dapat dinilai dari satu sisi saja. Kerangka yang lazim dipakai di pendidikan tinggi membagi capaian belajar ke dalam ranah kognitif (pengetahuan dan penalaran), afektif (sikap dan nilai), dan psikomotor (keterampilan melakukan tindakan). Pada praktikum otomotif, ranah kognitif tampak dari pemahaman prinsip kerja, analisis sistem, dan diagnosis kerusakan; ranah afektif tampak dari disiplin, tanggung jawab, kerja sama, serta kepatuhan pada keselamatan dan kesehatan kerja (K3); sedangkan ranah psikomotor tampak dari penggunaan alat, pembongkaran dan perakitan komponen, serta pengukuran. Kompetensi otomotif yang mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap dapat diukur dengan instrumen yang valid dan reliabel (Arizal et al., 2024), dan model evaluasi kompetensi yang tepat membantu memperbaiki hasil kompetensi peserta didik (Abdurrahman et al., 2022). Dengan demikian, pengukuran yang memisahkan ketiga ranah memberikan gambaran yang lebih utuh daripada satu nilai akhir praktikum.

Ketiga ranah tersebut saling menopang dalam praktikum. Pemahaman konsep membantu mahasiswa mengetahui alasan di balik setiap langkah kerja, misalnya mengapa komponen tertentu harus diperiksa lebih dahulu ketika mesin mengalami gangguan pengapian atau panas berlebih. Sikap kerja yang disiplin dan taat prosedur menjaga agar praktik berlangsung aman serta alat dan komponen tidak rusak. Keterampilan psikomotor kemudian menjadi wujud nyata dari pengetahuan dan sikap tersebut di hadapan mesin. Ketimpangan pada salah satu ranah dapat mengurangi mutu kompetensi secara keseluruhan; mahasiswa yang memahami teori tetapi canggung memakai alat, misalnya, belum siap bekerja di bengkel. Karena itu, evaluasi praktikum yang hanya menekankan hasil tes tertulis, atau sebaliknya hanya menilai produk kerja, berisiko melewatkan kelemahan pada ranah lain.

Di antara ketiga ranah itu, keterampilan psikomotor paling bergantung pada latihan. Keterampilan prosedural tidak cukup diperoleh dari pemahaman teori; ia terbentuk melalui latihan berulang, umpan balik, dan pengaturan sesi latihan yang tepat. Latihan yang dibagi ke dalam beberapa sesi menghasilkan peningkatan keterampilan motorik yang lebih baik daripada latihan dalam satu sesi panjang (Fahl et al., 2023). Teknologi simulasi dan realitas virtual memungkinkan peserta berlatih berulang kali tanpa risiko merusak alat, sekaligus memberikan umpan balik langsung (Hernon et al., 2023), termasuk pada pelatihan keterampilan teknis seperti pengelasan (Chan et al., 2022). Kajian di pendidikan kesehatan menegaskan pula bahwa penguasaan keterampilan psikomotor perlu dinilai secara sistematis sebelum peserta terjun ke lingkungan kerja sesungguhnya (Bourassa et al., 2024). Meskipun berasal dari bidang lain, temuan tersebut relevan bagi praktikum otomotif yang juga menuntut ketepatan gerak dan urutan kerja.

Ranah afektif sering kurang mendapat perhatian dalam penilaian praktikum karena lebih sulit diukur daripada pengetahuan atau produk kerja. Padahal, di bengkel otomotif sikap kerja berkaitan langsung dengan keselamatan. Mesin yang sedang dibongkar, bahan bakar, oli, dan alat bertenaga menyimpan risiko kecelakaan bila prosedur diabaikan. Kebiasaan datang tepat waktu, menuntaskan tugas, merawat dan mengembalikan alat, bekerja sama dalam kelompok, serta memakai alat pelindung diri merupakan bagian dari budaya kerja yang diharapkan industri dari seorang teknisi. Oleh sebab itu, sikap kerja selama praktikum perlu diamati secara terencana dengan indikator yang jelas, bukan sekadar disimpulkan dari kehadiran mahasiswa.

Mata kuliah Teknologi Motor Bensin adalah salah satu mata kuliah praktik yang paling menentukan kompetensi mahasiswa otomotif. Materinya meliputi prinsip kerja motor bensin empat langkah, komponen utama mesin, sistem bahan bakar, sistem pengapian, sistem pendinginan, sistem

pelumasan, diagnosis kerusakan, serta prosedur pembongkaran dan perakitan mesin. Penguasaan materi ini menjadi dasar bagi keterampilan diagnosis, perawatan, dan perbaikan kendaraan pada mata kuliah lanjutan maupun di dunia kerja. Pembelajaran motor bensin juga perlu diselaraskan dengan kompetensi yang dibutuhkan industri dan diperkuat sisi praktiknya (Amin et al., 2020). Di tingkat perguruan tinggi, mata kuliah ini umumnya dilaksanakan dengan memadukan perkuliahan teori dan praktikum laboratorium. Melalui praktikum, mahasiswa mengidentifikasi komponen, memakai alat ukur, membongkar dan merakit mesin, serta menelusuri penyebab kerusakan. Rangkaian kegiatan ini menyentuh ketiga ranah sekaligus, sehingga praktikum Teknologi Motor Bensin merupakan konteks yang tepat untuk menilai kemampuan mahasiswa secara utuh. Penerapan kurikulum yang berorientasi pada capaian pembelajaran juga menuntut program studi menunjukkan bukti bahwa kompetensi yang dirumuskan benar-benar dicapai mahasiswa, bukan hanya bahwa proses pembelajaran telah dilaksanakan.

Penelitian terdahulu pada mata kuliah ini sebagian besar berorientasi pada pengembangan model dan media pembelajaran. Amin et al. (2020) menemukan bahwa kemampuan mahasiswa dalam pembelajaran motor bensin masih berada pada kategori cukup, sehingga mereka mengusulkan model pembelajaran berbasis masalah yang berorientasi kompetensi. Valdehueza dan Barbosa (2024) mengembangkan media *trainer* motor bensin yang meningkatkan hasil belajar, sedangkan Yuliady et al. (2026) menguji secara eksperimen pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan psikomotor mahasiswa otomotif. Penelitian lain menyoroti hubungan kompetensi praktik dengan kesiapan kerja (Sumantri et al., 2023) atau mengembangkan model pembelajaran terintegrasi industri untuk menyiapkan lulusan memasuki dunia kerja (Ghozali & Sudarsono, 2026). Dari kajian tersebut terlihat bahwa penelitian yang memotret secara deskriptif tingkat kemampuan mahasiswa pada ketiga ranah sekaligus, dalam kondisi nyata praktikum di laboratorium perguruan tinggi, masih terbatas. Di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Makassar sendiri belum tersedia profil semacam itu, padahal profil awal diperlukan sebelum suatu model atau media baru dipilih dan diterapkan.

Penelitian ini mengisi kekosongan tersebut dengan memetakan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor mahasiswa dalam praktikum Teknologi Motor Bensin, beserta kemampuan keseluruhannya. Kontribusinya adalah tersedianya data dasar yang dapat dipakai dosen, pengelola laboratorium, dan program studi untuk menentukan ranah mana yang sudah kuat dan ranah mana yang perlu mendapat perhatian lebih. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan tingkat kemampuan mahasiswa dalam praktikum Teknologi Motor Bensin di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Makassar pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor serta secara keseluruhan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Kemampuan mahasiswa digambarkan sebagaimana adanya tanpa memberikan perlakuan apa pun, dan seluruh data dinyatakan dalam bentuk skor yang kemudian diolah dengan statistik deskriptif. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar, yaitu tempat penyelenggaraan praktikum Teknologi Motor Bensin, pada Juli 2026.

Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif yang mengikuti praktikum Teknologi Motor Bensin pada semester pelaksanaan penelitian, berjumlah 30 orang. Karena ukuran populasi kecil, seluruh anggotanya dijadikan responden melalui teknik sampling jenuh (Sugiyono, 2019), sehingga jumlah sampel sama dengan jumlah populasi.

Penelitian ini memiliki satu variabel, yaitu tingkat kemampuan mahasiswa dalam praktikum Teknologi Motor Bensin. Variabel ini didefinisikan sebagai tingkat penguasaan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum yang diukur pada tiga aspek. Aspek kognitif berkenaan dengan penguasaan pengetahuan tentang materi praktikum, aspek afektif berkenaan dengan sikap selama praktikum, dan aspek psikomotor berkenaan dengan keterampilan melaksanakan setiap tahap praktikum sesuai prosedur kerja. Indikator, instrumen, dan cara penskoran setiap aspek dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Instrumen dan indikator penelitian

Aspek	Instrumen	Indikator	Jumlah butir	Penskoran
Kognitif	Tes pilihan ganda empat opsi	Memahami konsep motor bensin; menganalisis sistem motor bensin; mendiagnosis kerusakan; memahami prosedur kerja; menerapkan konsep	20	Benar 1, salah 0
Afektif	Lembar observasi	Disiplin; tanggung jawab; kerja sama; keselamatan dan kesehatan kerja	10	Skala 1–5 per butir
Psikomotor	Lembar observasi	Penggunaan alat; ketepatan prosedur kerja; pembongkaran komponen; perakitan komponen; pengukuran	15	Skala 1–5 per butir

Tes kognitif disusun mengacu pada capaian pembelajaran praktikum. Materinya mencakup siklus kerja motor bensin empat langkah dan komponen utamanya, analisis gangguan pada sistem bahan bakar, pengapian, pendinginan, dan pelumasan, diagnosis gejala serta penyebab kerusakan mesin, urutan *overhaul*, prosedur keselamatan, serta penentuan tindakan perbaikan dan hasil pemeriksaan. Butir 1–4 berada pada level memahami (C2), butir 5–12 pada level menganalisis (C4), dan butir 13–20 pada level menerapkan (C3). Dengan susunan ini, empat perlima butir menuntut kemampuan di atas sekadar memahami, sehingga tes tidak hanya mengukur hafalan istilah tetapi juga kemampuan menalar gangguan mesin dan menentukan langkah kerja. Tes dikerjakan secara mandiri oleh setiap mahasiswa.

Lembar observasi afektif memuat sepuluh butir. Indikator disiplin diamati dari ketepatan waktu kehadiran dan ketaatan pada aturan praktikum; tanggung jawab dari cara mahasiswa menjaga alat, menuntaskan tugas, dan mengembalikan alat ke tempatnya; kerja sama dari keaktifan bekerja dalam kelompok dan sikap menghargai pendapat teman; sedangkan K3 dari pemakaian alat pelindung diri, kepatuhan pada prosedur operasional praktikum, dan upaya menjaga keselamatan kerja. Lembar observasi psikomotor memuat lima belas butir, tiga butir untuk setiap indikator. Butir-butir tersebut menilai kemampuan memilih dan memakai alat sesuai fungsinya dengan hati-hati, melaksanakan langkah kerja secara runtut sesuai petunjuk dan prosedur keselamatan, membongkar komponen sesuai urutan tanpa merusaknya serta menatanya dengan teratur, merakit kembali komponen sesuai prosedur dan memastikan pemasangannya benar, serta menggunakan alat ukur, membaca hasil pengukuran, dan membandingkannya dengan spesifikasi. Kedua lembar observasi diisi oleh dosen pengampu atau asisten laboratorium secara langsung ketika mahasiswa melaksanakan praktikum, sehingga yang dinilai adalah perilaku dan kinerja nyata, bukan laporan diri mahasiswa. Dokumentasi berupa daftar hadir, nilai praktikum, dan foto kegiatan dipakai sebagai data pendukung.

Kelayakan instrumen diperiksa melalui dua tahap. Pertama, ketiga instrumen ditelaah oleh dosen ahli bidang Pendidikan Teknik Otomotif dari segi kesesuaian indikator dengan variabel, kesesuaian isi, konstruksi butir, dan kejelasan bahasa. Kedua, butir tes kognitif diuji secara empiris. Validitas butir dianalisis dengan korelasi *product moment* Pearson antara skor butir dan skor total pada data uji coba dengan 28 responden; butir dinyatakan valid bila r hitung melampaui r tabel 0,374 ($\alpha = 0{,}05$; $df = 26$). Reliabilitas tes dihitung dengan koefisien Cronbach's Alpha menggunakan persamaan (1), dan tes dinyatakan reliabel bila $\alpha > 0{,}70$.

$$\alpha = [k / (k - 1)] \times [1 - (\Sigma \sigma b^2 / \sigma t^2)] \quad (1)$$

Pada persamaan (1), k adalah banyaknya butir, $\Sigma \sigma b^2$ adalah jumlah varians skor setiap butir, dan σt^2 adalah varians skor total. Hasil kedua tahap pengujian disajikan pada Tabel 2. Telaah ahli menyatakan ketiga instrumen layak digunakan setelah redaksi beberapa butir diperbaiki. Seluruh butir tes kognitif memenuhi kriteria validitas. Korelasi terendah terdapat pada butir 12 (0,390) dan tertinggi pada butir 5 (0,743), sehingga tidak ada butir yang perlu dibuang. Koefisien reliabilitas 0,848 menunjukkan konsistensi internal yang tinggi. Lembar observasi divalidasi melalui telaah ahli, sedangkan reliabilitas antarpengamat tidak diuji.

Tabel 2. Hasil validasi dan reliabilitas instrumen

Pengujian	Hasil	Keputusan
Telaah ahli terhadap tes kognitif, lembar observasi afektif, dan lembar observasi psikomotor (kesesuaian indikator, kesesuaian isi, konstruksi butir, kejelasan bahasa)	Keempat aspek dinilai layak	Layak digunakan dengan revisi redaksi
Validitas butir tes kognitif (Pearson, N = 28, α = 0,05)	r hitung 0,390–0,743; r tabel 0,374	20 dari 20 butir valid
Reliabilitas tes kognitif (Cronbach's Alpha, 20 butir)	α = 0,848	Reliabel (α > 0,70)

Data dianalisis dengan statistik deskriptif menggunakan Microsoft Excel. Nilai setiap aspek dihitung dengan persamaan (2). Untuk aspek kognitif, skor yang diperoleh adalah jumlah jawaban benar dan skor maksimum adalah jumlah soal; untuk aspek afektif dan psikomotor, skor yang diperoleh adalah total skor observasi dan skor maksimum adalah skor tertinggi yang mungkin dicapai pada seluruh butir. Nilai akhir setiap mahasiswa adalah rerata nilai ketiga aspek sebagaimana persamaan (3).

$$\text{Nilai} = (\text{skor yang diperoleh} / \text{skor maksimum}) \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Nilai akhir} = (\text{nilai kognitif} + \text{nilai afektif} + \text{nilai psikomotor}) / 3 \quad (3)$$

Pemberian bobot yang sama pada ketiga aspek mencerminkan pandangan bahwa pengetahuan, sikap, dan keterampilan sama pentingnya dalam praktikum. Statistik yang dihitung untuk setiap aspek dan untuk nilai akhir meliputi jumlah responden, nilai minimum, nilai maksimum, rata-rata, median, dan standar deviasi. Rata-rata ketiga aspek kemudian dibandingkan untuk menentukan ranah dengan capaian tertinggi dan terendah. Sebaran mahasiswa pada setiap kategori dinyatakan dalam persentase menggunakan persamaan (4), dengan f sebagai frekuensi mahasiswa pada suatu kategori dan N sebagai jumlah responden.

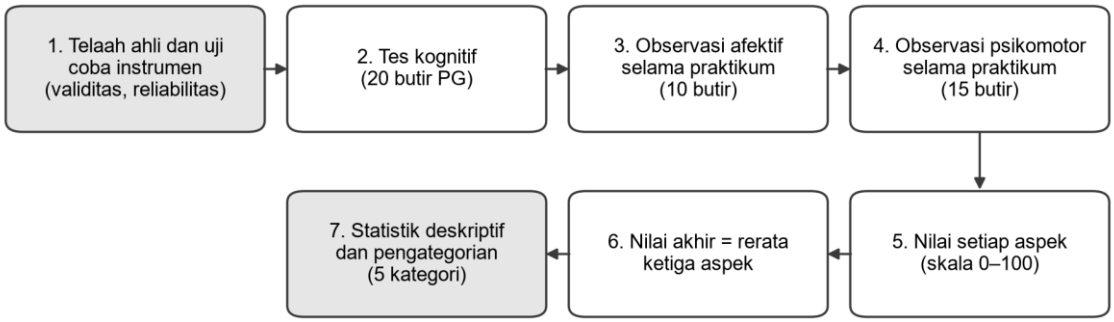
$$P = (f / N) \times 100\% \quad (4)$$

Nilai rata-rata dan nilai individual kemudian ditafsirkan menurut lima kategori pada Tabel 3. Nilai yang berada di antara dua batas interval, misalnya antara 80 dan 81, dimasukkan ke kategori yang lebih rendah, sesuai dengan pengategorian pada data penelitian.

Tabel 3. Kriteria kategori tingkat kemampuan mahasiswa

Interval nilai	Kategori
81–100	Sangat tinggi
61–80	Tinggi
41–60	Sedang
21–40	Rendah
0–20	Sangat rendah

Secara ringkas, alur penelitian dimulai dari penelaahan dan uji coba instrumen, dilanjutkan dengan pengambilan data pada ketiga aspek, penghitungan nilai aspek dan nilai akhir, lalu analisis deskriptif dan pengategorian, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data diperoleh dari 30 mahasiswa yang mengikuti praktikum Teknologi Motor Bensin. Setiap mahasiswa memiliki tiga nilai aspek dan satu nilai akhir. Ringkasan statistik deskriptif untuk masing-masing aspek dan untuk nilai akhir disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Statistik deskriptif kemampuan mahasiswa per aspek dan secara keseluruhan (N = 30)

Statistik	Kognitif	Afektif	Psikomotor	Keseluruhan
Nilai minimum	75,00	80,00	78,67	77,89
Nilai maksimum	85,00	82,00	81,33	82,78
Rata-rata	83,50	81,27	79,51	81,43
Median	85,00	82,00	78,67	81,78
Standar deviasi	2,67	0,98	1,02	1,02
Kategori rata-rata	Sangat tinggi	Sangat tinggi	Tinggi	Sangat tinggi

Pada aspek kognitif, rata-rata nilai mahasiswa adalah 83,50 dan termasuk kategori sangat tinggi. Nilai berkisar dari 75 sampai 85 dengan median 85,00, yang berarti sedikitnya separuh mahasiswa mencapai nilai tertinggi yang diperoleh di kelas tersebut. Nilai kognitif hanya muncul pada tiga angka: 22 mahasiswa memperoleh 85, tujuh mahasiswa memperoleh 80, dan satu mahasiswa memperoleh 75. Standar deviasi 2,67 merupakan yang terbesar di antara ketiga aspek, tetapi tetap kecil bila dibandingkan dengan rentang skala 0–100.

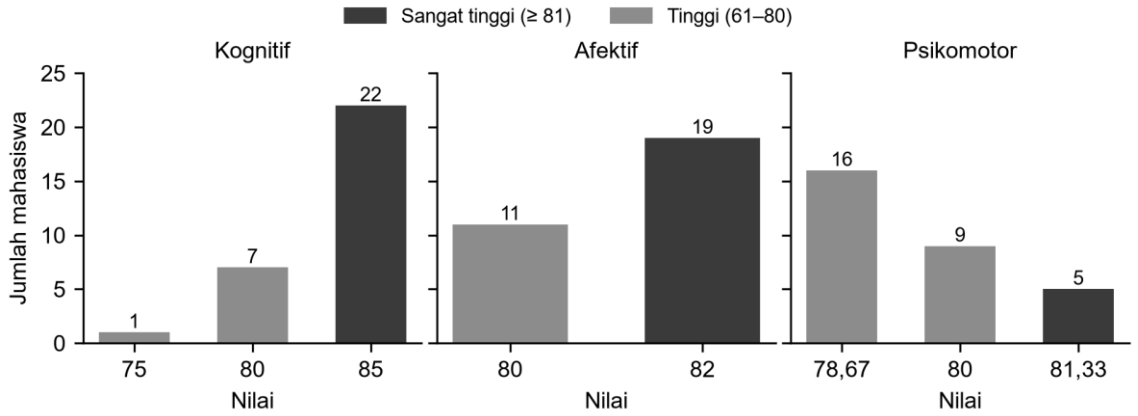
Pada aspek afektif, rata-rata nilai adalah 81,27 dengan kategori sangat tinggi. Sebaran nilai sangat sempit, yaitu 80,00 sampai 82,00, dengan median 82,00 dan standar deviasi 0,98. Hanya dua nilai yang muncul, yakni 82 pada 19 mahasiswa dan 80 pada 11 mahasiswa. Dengan demikian, sikap kerja mahasiswa selama praktikum, yang mencakup disiplin, tanggung jawab, kerja sama, dan kepatuhan pada K3, teramati relatif seragam.

Aspek psikomotor memperoleh rata-rata 79,51 dan termasuk kategori tinggi, satu tingkat di bawah dua aspek lainnya. Nilai berkisar dari 78,67 sampai 81,33, dengan median 78,67 dan standar deviasi 1,02. Median yang berada pada batas bawah rentang menunjukkan bahwa lebih dari separuh mahasiswa memperoleh nilai psikomotor terendah di kelas tersebut. Rinciannya, 16 mahasiswa memperoleh 78,67, sembilan mahasiswa memperoleh 80,00, dan lima mahasiswa memperoleh 81,33.

Secara keseluruhan, rata-rata nilai akhir mahasiswa adalah 81,43 dan termasuk kategori sangat tinggi. Nilai akhir berkisar dari 77,89 sampai 82,78, dengan median 81,78 dan standar deviasi 1,02. Selisih antara nilai akhir tertinggi dan terendah kurang dari lima poin, sehingga kemampuan antarmahasiswa tergolong homogen.

Perbandingan rata-rata dan median pada Tabel 4 juga menggambarkan bentuk sebaran nilai. Pada aspek kognitif dan afektif, median lebih besar daripada rata-rata. Hal ini berarti sebagian besar mahasiswa berkumpul pada nilai atas, dan rata-rata sedikit tertarik ke bawah oleh beberapa mahasiswa dengan nilai lebih rendah. Pada aspek psikomotor terjadi kebalikannya: median lebih kecil daripada rata-rata, karena sebagian besar mahasiswa berada pada nilai bawah rentang dan hanya sebagian kecil yang mencapai nilai atas. Dengan kata lain, nilai tinggi merupakan keadaan umum pada aspek kognitif dan afektif, tetapi masih merupakan pengecualian pada aspek psikomotor. Pola tersebut terlihat jelas pada Gambar 2, yang memuat jumlah mahasiswa untuk setiap nilai yang muncul pada masing-masing aspek. Batang tertinggi pada aspek kognitif dan afektif terletak pada nilai teratas,

sedangkan pada aspek psikomotor batang tertinggi terletak pada nilai terendah. Sebaran mahasiswa menurut kategori pada setiap aspek dan pada nilai akhir disajikan pada Tabel 5.

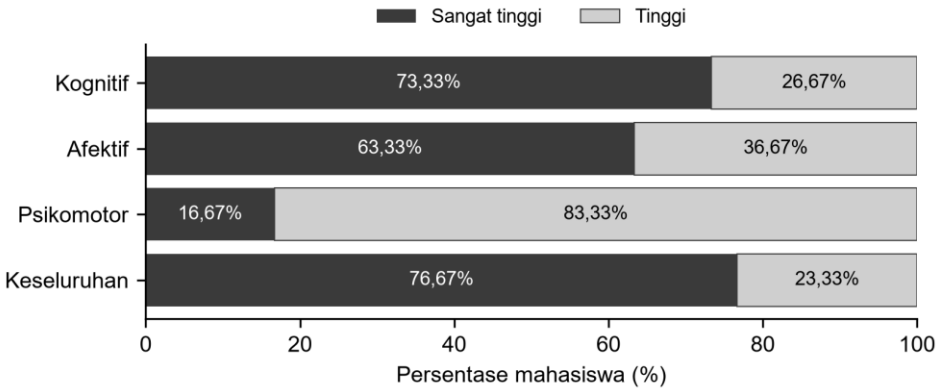


Gambar 2. Sebaran nilai mahasiswa pada setiap aspek kemampuan (N = 30)

Tabel 5. Distribusi frekuensi kategori kemampuan mahasiswa, f (%)

Kategori	Kognitif	Afektif	Psikomotor	Keseluruhan
Sangat tinggi (81–100)	22 (73,33)	19 (63,33)	5 (16,67)	23 (76,67)
Tinggi (61–80)	8 (26,67)	11 (36,67)	25 (83,33)	7 (23,33)
Sedang (41–60)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)
Rendah (21–40)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)
Sangat rendah (0–20)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)
Jumlah	30 (100)	30 (100)	30 (100)	30 (100)

Tabel 5 memperlihatkan bahwa tidak ada mahasiswa yang berada pada kategori sedang, rendah, atau sangat rendah, baik pada setiap aspek maupun pada nilai akhir. Pada aspek kognitif dan afektif, mayoritas mahasiswa berada pada kategori sangat tinggi. Pola sebaliknya terlihat pada aspek psikomotor, ketika sebagian besar mahasiswa berada pada kategori tinggi dan hanya lima mahasiswa yang mencapai kategori sangat tinggi. Pada nilai akhir, lebih dari tiga perempat mahasiswa berada pada kategori sangat tinggi. Bila ketiga aspek diurutkan, capaian tertinggi terdapat pada aspek kognitif, disusul aspek afektif, dan terendah pada aspek psikomotor. Perbandingan proporsi kategori antaraspek tersebut disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase mahasiswa pada kategori sangat tinggi dan tinggi menurut aspek

Pembahasan

Temuan utama penelitian ini adalah bahwa kemampuan mahasiswa dalam praktikum Teknologi Motor Bensin secara umum berada pada kategori sangat tinggi dan tersebar merata. Tidak satu pun mahasiswa berada di bawah kategori tinggi, dan rentang nilai akhir antarmahasiswa sangat sempit. Bagi program studi, keadaan ini menandakan bahwa pelaksanaan praktikum telah membawa seluruh

peserta ke tingkat kemampuan yang memadai, bukan hanya sebagian mahasiswa yang menonjol. Pemerataan tersebut penting dalam pendidikan vokasi, karena lulusan diharapkan memenuhi standar kompetensi minimum secara bersama-sama, bukan sekadar menghasilkan beberapa individu unggul. Homogenitas ini juga memiliki konsekuensi bagi pengajaran. Ketika kemampuan antarmahasiswa hampir setara, upaya peningkatan lebih tepat diarahkan pada perbaikan desain praktikum untuk seluruh kelas daripada pada program remedial bagi sebagian kecil mahasiswa.

Hasil ini berbeda dengan temuan Amin et al. (2020) yang melaporkan kemampuan mahasiswa dalam pembelajaran motor bensin masih berada pada kategori cukup. Perbedaan ini tidak dapat langsung diartikan sebagai peningkatan mutu, karena konteks, instrumen, dan waktu kedua penelitian berlainan. Namun, perbedaan itu memberi isyarat bahwa kemampuan praktikum sangat dipengaruhi oleh kondisi pelaksanaan setempat, sehingga setiap laboratorium perlu memiliki data kemampuannya sendiri. Di sinilah nilai praktis penelitian deskriptif seperti ini: ia memberikan titik awal yang dapat dibandingkan dari semester ke semester.

Aspek kognitif menempati capaian tertinggi. Mahasiswa umumnya telah memahami prinsip kerja motor bensin, fungsi komponen, dan logika sistem-sistem pendukungnya, termasuk soal-soal analisis dan diagnosis yang menuntut penalaran pada level lebih tinggi. Penguasaan konsep ini menjadi bekal untuk kegiatan pemeriksaan dan perbaikan di laboratorium, sejalan dengan pandangan Amin et al. (2020) bahwa pembelajaran motor bensin perlu berangkat dari kompetensi yang jelas dan diperkuat dengan praktik. Meski begitu, nilai kognitif terkumpul pada beberapa angka saja dan tidak ada mahasiswa yang melampaui nilai 85. Pola ini dapat berarti bahwa ada butir yang sulit bagi hampir seluruh mahasiswa, sehingga analisis tingkat kesukaran per butir layak dilakukan untuk mengetahui materi mana yang belum dikuasai. Mengingat sebagian besar butir tes berada pada level menganalisis dan menerapkan, kemungkinan besar butir-butir yang belum terjawab berkaitan dengan diagnosis gangguan atau penentuan tindakan perbaikan. Kemampuan diagnosis menuntut mahasiswa memadukan pengetahuan konseptual dengan pengalaman menangani mesin, sehingga latihan berbasis studi kasus kerusakan yang dikerjakan langsung pada mesin dapat memperkuat sekaligus ranah kognitif dan psikomotor.

Pada aspek afektif, sikap kerja mahasiswa teramati baik dan seragam. Disiplin, tanggung jawab terhadap tugas dan alat, kerja sama dalam kelompok, serta kepatuhan pada K3 merupakan bagian dari kompetensi otomotif, sebagaimana instrumen kompetensi yang dikembangkan Arizal et al. (2024) juga memasukkan unsur sikap di samping pengetahuan dan keterampilan. Dalam praktikum mesin, sikap ini memiliki konsekuensi langsung: kelalaian dalam memakai alat pelindung diri atau mengembalikan alat dapat menimbulkan kecelakaan dan kerusakan peralatan. Capaian yang tinggi pada aspek ini menunjukkan bahwa tata tertib dan budaya kerja laboratorium telah berjalan. Abdurrahman et al. (2022) menunjukkan bahwa model evaluasi kompetensi yang tepat membantu memperbaiki hasil kompetensi; dalam konteks ini, penilaian sikap yang terstruktur selama praktikum dapat dipertahankan sebagai bagian dari evaluasi rutin.

Aspek psikomotor merupakan satu-satunya aspek yang rata-ratanya berada pada kategori tinggi, bukan sangat tinggi, dan proporsi mahasiswa pada kategori sangat tinggi paling kecil. Artinya, mahasiswa lebih mudah memahami apa yang harus dikerjakan daripada mengerjakannya dengan tingkat ketepatan yang sangat baik. Kesenjangan antara mengetahui dan melakukan ini wajar dalam pembelajaran keterampilan, karena keterampilan prosedural seperti membongkar, menata, merakit, dan mengukur komponen menuntut koordinasi gerak yang hanya terbentuk melalui pengulangan. Literatur pembelajaran psikomotor menekankan tiga hal yang relevan di sini: latihan yang dibagi dalam beberapa sesi lebih efektif daripada satu sesi panjang (Fahl et al., 2023), umpan balik langsung mempercepat perbaikan performa (Hernon et al., 2023), dan simulasi dapat menambah kesempatan berlatih tanpa membebani alat dan bahan praktik (Chan et al., 2022).

Implikasinya, peningkatan kemampuan psikomotor lebih mungkin dicapai dengan menambah frekuensi dan variasi latihan daripada dengan menambah materi teori. Pengaturan praktikum menjadi beberapa sesi pendek, pemberian umpan balik segera dari dosen atau asisten, dan pemanfaatan media latih dapat dipertimbangkan. Model pembelajaran yang menempatkan mahasiswa dalam pemecahan masalah nyata juga relevan, karena Yuliady et al. (2026) melaporkan bahwa *problem based learning* meningkatkan kemampuan psikomotor mahasiswa otomotif secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional. Media *trainer* motor bensin seperti yang dikembangkan Valdehueza dan Barbosa (2024) dapat menjadi sarana tambahan untuk latihan berulang. Penilaian psikomotor yang sistematis, seperti yang dianjurkan dalam kajian Bourassa et al. (2024), juga diperlukan agar kemajuan keterampilan setiap mahasiswa dapat dipantau.

Urutan capaian ketiga ranah juga memberi petunjuk tentang hubungan antarranah dalam praktikum ini. Pengetahuan yang kuat tampaknya belum sepenuhnya terwujud menjadi keterampilan yang sama kuatnya, sedangkan sikap kerja berada di antara keduanya. Dalam praktik pembelajaran,

kondisi ini dapat dijembatani dengan mengaitkan setiap soal analisis atau diagnosis pada tes dengan tugas praktik yang sepadan di mesin, sehingga mahasiswa tidak hanya mampu menunjuk komponen yang bermasalah, tetapi juga terbiasa memeriksa, membongkar, mengukur, dan memasangnya kembali dengan benar. Lembar kerja praktikum yang memuat urutan langkah, titik pemeriksaan, dan spesifikasi ukur dapat menjadi alat bantu agar pemahaman konsep diterjemahkan ke dalam tindakan yang tepat.

Kondisi laboratorium kemungkinan turut berperan dalam capaian ini, walaupun penelitian ini tidak mengukurnya secara langsung. Ketersediaan alat praktik, alat ukur, dan mesin latih menentukan seberapa sering setiap mahasiswa mendapat giliran berlatih. Asniwaty et al. (2020) menunjukkan bahwa kesenjangan fasilitas laboratorium otomotif berdampak pada efektivitas pembelajaran praktik, dan pengorganisasian kegiatan praktik yang terstruktur berpengaruh terhadap kompetensi keahlian (Burhan & Arifin, 2020). Pendekatan berbasis kerja yang dipadukan dengan *teaching factory* juga dapat memperbanyak pengalaman praktik autentik bagi mahasiswa (Maksum et al., 2024). Karena hubungan ini belum diuji dalam penelitian ini, dugaan tersebut perlu dibuktikan melalui penelitian korelasional atau eksperimen.

Dari sisi kesiapan kerja, perpaduan penguasaan konsep yang kuat, sikap kerja yang baik, dan keterampilan praktik pada kategori tinggi merupakan modal yang berarti. Sumantri et al. (2023) menemukan bahwa kompetensi praktik berpengaruh positif terhadap kesiapan mahasiswa memasuki dunia kerja otomotif, sedangkan Ghozali dan Sudarsono (2026) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah yang terintegrasi dengan industri dapat meningkatkan kesiapan kerja. Dengan memperkuat ranah psikomotor, yang di industri menjadi tolok ukur paling nyata dari seorang teknisi, kesiapan kerja mahasiswa dapat ditingkatkan lebih jauh.

Hasil penelitian ini juga memiliki implikasi bagi praktik penilaian di laboratorium. Nilai akhir tunggal menutupi perbedaan antarranah yang justru paling berguna untuk perbaikan pembelajaran. Pelaporan nilai per ranah, disertai sebaran kategorinya, memperlihatkan bahwa kekuatan kelas ini terletak pada pengetahuan dan sikap, sedangkan keterampilan menjadi prioritas pengembangan. Ke depan, penilaian akan lebih informatif bila dirinci sampai tingkat indikator dan butir, misalnya untuk mengetahui apakah kelemahan psikomotor terutama terjadi pada pembongkaran, perakitan, atau pengukuran, dan apakah butir diagnosis pada tes kognitif menjadi butir yang paling banyak dijawab salah. Rincian semacam itu memungkinkan dosen menyusun intervensi yang lebih terarah.

Temuan ini perlu dibaca dengan memperhatikan sejumlah keterbatasan. Sebaran nilai yang sangat sempit dan terkumpul pada dua atau tiga angka pada setiap aspek dapat mencerminkan keseragaman kemampuan yang sesungguhnya, tetapi dapat juga menandakan bahwa instrumen kurang mampu membedakan tingkat kemampuan antarmahasiswa. Lembar observasi hanya divalidasi melalui telaah ahli, dan konsistensi antarpengamat tidak diuji, sehingga penilaian afektif dan psikomotor masih mungkin dipengaruhi kecenderungan pengamat. Subjek penelitian terbatas pada satu kelompok praktikum berjumlah 30 mahasiswa di satu laboratorium, sehingga hasilnya tidak dapat digeneralisasi ke kelompok atau lembaga lain. Selain itu, rancangan deskriptif tidak memungkinkan penarikan kesimpulan tentang faktor penyebab tingginya capaian.

KESIMPULAN

Kemampuan mahasiswa dalam praktikum Teknologi Motor Bensin di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Makassar berada pada kategori sangat tinggi dengan rata-rata 81,43, dan tidak ada mahasiswa yang berada di bawah kategori tinggi. Ranah kognitif mencapai capaian tertinggi dengan kategori sangat tinggi, ranah afektif juga berada pada kategori sangat tinggi dengan sikap kerja yang seragam, sedangkan ranah psikomotor berada pada kategori tinggi dan menjadi ranah dengan capaian terendah. Dengan demikian, praktikum telah membekali mahasiswa dengan penguasaan konsep dan sikap kerja yang kuat, tetapi ketepatan keterampilan praktik masih dapat ditingkatkan. Sebaran nilai yang sempit menunjukkan bahwa capaian tersebut dimiliki hampir seluruh mahasiswa secara setara, sehingga upaya peningkatan paling tepat diarahkan pada desain praktikum untuk seluruh kelas.

Berdasarkan temuan tersebut, dosen pengampu dan pengelola laboratorium disarankan memperbanyak kesempatan latihan keterampilan, misalnya melalui sesi praktik yang lebih sering dan lebih pendek, umpan balik langsung, serta media latih, agar lebih banyak mahasiswa mencapai kategori sangat tinggi pada ranah psikomotor. Program studi disarankan menjaga ketersediaan dan perawatan peralatan praktik serta menjadikan pengukuran tiga ranah ini sebagai evaluasi rutin setiap semester. Mahasiswa disarankan memanfaatkan waktu praktik untuk berlatih secara aktif dan mempertahankan disiplin serta kepatuhan pada K3. Penelitian ini terbatas pada satu kelompok praktikum di satu laboratorium, menggunakan rancangan deskriptif, dan belum menguji keandalan antarpengamat pada lembar observasi. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan responden yang

lebih banyak, menguji reliabilitas instrumen observasi, menganalisis capaian per indikator dan per butir, serta menggunakan rancangan korelasional atau eksperimen untuk mengkaji pengaruh fasilitas laboratorium, motivasi, dan metode pembelajaran terhadap kemampuan praktikum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif dan Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar atas izin dan fasilitas yang diberikan selama penelitian, serta kepada para mahasiswa peserta praktikum Teknologi Motor Bensin yang telah bersedia menjadi responden.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman, A., Parmin, & Muryanto, S. (2022). Evaluation on the automotive skill competency test through "discontinuity" model and the competency test management of vocational education school in Central Java, Indonesia. *Heliyon*, *8*(2), e08872.

Alabadan, B. A., Taiwo, S. M., Ajewole, P. I., & Anyanwu, O. M. (2020). Competence-driven engineering education: A case for T-shaped engineers and teachers. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, *9*(1), 32–38.

Amin, B., Jama, J., Syahril, & Huda, A. (2020). Needs analysis of gasoline engine learning based on competency problem based learning (CPBL). *Systematic Reviews in Pharmacy*, *11*(6), 585–592.

Arizal, H., Suparji, Marniati, Safitri, R., & Nugroho, Y. S. (2024). Development of instruments to measure automotive electrical competency. *International Journal of Recent Educational Research*, *5*(2), 372–382. https://doi.org/10.46245/ijorer.v5i2.565

Asniwaty, Sumarto, Abdullah, & Setiawan. (2020). Gaps in automotive laboratory facilities in vocational high schools with vocational technology education colleges. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *830*(1), 012065.

Bourassa, M., Kolb, W. H., Cunningham, S., Neurauter, V., Bourassa, A., Grieshaber, E., Loyd, K., Walden, R. R., & Wassinger, C. (2024). Psychomotor skills assessment in healthcare education: A scoping review. *Physical Therapy Reviews*, *29*(1–3), 64–86.

Burhan, N., & Arifin, Z. (2020). The implementation of block-system learning on the expertise competence of automotive lightweight vehicle engineering in vocational high school. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, *10*(1), 80–92.

Chan, V. S., Haron, H. N. H., Isham, M. I. B. M., & Mohamed, F. B. (2022). VR and AR virtual welding for psychomotor skills: A systematic review. *Multimedia Tools and Applications*, *81*(9), 12459–12493.

Fahl, J. T., Duvivier, R., Reinke, L., Pierie, J.-P. E. N., & Schönrock-Adema, J. (2023). Towards best practice in developing motor skills: A systematic review on spacing in VR simulator-based psychomotor training for surgical novices. *BMC Medical Education*, *23*, 154.

Ghozali, F. A., & Sudarsono, B. (2026). Development of an industry-integrated problem-based learning model to improve work readiness in the field of electric vehicles for vocational students. *JTP – Jurnal Teknologi Pendidikan*, *28*(1), 278–298.

Hernon, O., McSharry, E., MacLaren, I., & Carr, P. J. (2023). The use of educational technology in teaching and assessing clinical psychomotor skills in nursing and midwifery education: A state-of-the-art literature review. *Teaching and Learning in Nursing*, *18*(3), 490–499.

Maksum, H., Purwanto, W., Sugiarto, T., Hidayat, N., Siman, S., & Hasan, H. (2024). The improvement students learning achievement by applying work based learning combined with teaching factory concept. *Jurnal Educatio: Jurnal Pendidikan Indonesia*, *10*(1), 64–72.

Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Sumantri, F., Debora, & Lumbantobing, M. A. (2023). The influence of automotive industrial work practice competencies on the readiness for the automotive world of work in mechanical engineering students, Palangka Raya University. *PARENTAS: Jurnal Mahasiswa Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, *9*(1), 6–11.

Suyitno, S., Kamin, Y. B., Lukman, N. A., Widiyatmoko, W., Jatmoko, D., & Primartadi, A. (2021). Starter system learning media to improve learning outcomes in vocational school. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, *5*(2), 261–269.

Valdehueza, & Barbosa. (2024). Development of gasoline engine trainer media for automotive education. *Journal of Technical Education*.

Yuliady, et al. (2026). The influence of problem-based learning model on improving psychomotor abilities of automotive engineering. *Journal of Technical Education*.