



Inovasi Material Komposit untuk Mendukung Wawasan Teknologi Otomotif Mahasiswa Vokasi melalui Kuliah Tamu

M. Ihwanudin¹, Achmad Hamdan^{2*}, Erfaril Fiesta Pricilla Putri³, Ahmad Wildan Mauladani⁴, Maulana Fadila⁵, M Khoiri Miftahul Huda⁶, M Alfito Zaidan Akmal⁷, M. Fachri Abdillah⁸

^{1,3,4,5,6,7,8} Prodi Teknologi Rekayasa Otomotif, Universitas Negeri Malang, Indonesia, 65145

²Prodi Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika, Universitas Negeri Malang, Indonesia, 65145

E-mail:* achmad.hamdan.ft@um.ac.id

Doi : <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v7i3.3454>

Info Artikel:

Diterima :

2026-08-24

Diperbaiki :

2026-08-26

Disetujui :

2026-08-27

Kata Kunci: Material Komposit; Teknologi Otomotif; Inovasi Material; Mahasiswa Vokasi; Kuliah Tamu

Abstrak: Perkembangan teknologi otomotif mendorong kebutuhan material yang ringan, kuat, aman, efisien, dan berkelanjutan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan memperluas wawasan mahasiswa vokasi mengenai karakteristik, keunggulan, dan penerapan material komposit pada komponen otomotif melalui kuliah tamu. Kegiatan dilaksanakan oleh Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif Fakultas Vokasi Universitas Negeri Malang melalui tahapan identifikasi kebutuhan, penyampaian materi pakar, diskusi interaktif, dan evaluasi. Sebanyak 30 peserta mengisi 10 butir angket menggunakan skala Likert 1–5. Hasil evaluasi menunjukkan rata-rata skor 4,42 dengan kategori sangat baik. Kegiatan berkontribusi terhadap pemahaman mahasiswa mengenai inovasi material, penerapannya pada komponen otomotif, serta kaitannya dengan efisiensi energi dan keberlanjutan.

Abstract: The development of automotive technology requires materials that are lightweight, strong, safe, efficient, and sustainable. This community service activity aimed to broaden vocational students' understanding of the characteristics, advantages, and applications of composite materials in automotive components through an expert guest lecture. The activity was conducted by the Automotive Engineering Technology Study Program, Faculty of Vocational Studies, Universitas Negeri Malang, through needs identification, expert knowledge delivery, interactive discussion, and evaluation. A

Keywords: *Composite Materials; Automotive Technology; Material Innovation; Vocational Students; Guest Lecture*

total of 30 participants completed a 10-item questionnaire using a 1–5 Likert scale. The evaluation results showed an overall mean score of 4.42, categorized as very good. The activity contributed to students' understanding of material innovation, its application in automotive components, and its relevance to energy efficiency and sustainability.

Pendahuluan

Perkembangan industri otomotif terus mendorong inovasi material untuk menghasilkan kendaraan yang lebih ringan, kuat, aman, efisien, dan berkelanjutan. Tuntutan terhadap efisiensi bahan bakar dan pengendalian emisi menjadi salah satu pendorong utama pengembangan strategi *lightweighting* pada kendaraan modern (Zhang & Xu, 2022; Mohammadi et al., 2022). Penggunaan material dengan kekuatan dan kekakuan spesifik yang tinggi, termasuk material komposit, menjadi salah satu pendekatan untuk memperoleh efisiensi struktural sekaligus mempertahankan performa kendaraan (Taub et al., 2019; Wazeer et al., 2022).

Material komposit merupakan kombinasi dua atau lebih material yang dirancang untuk memperoleh karakteristik tertentu sesuai kebutuhan aplikasi. Dalam sektor otomotif, material komposit berbasis serat banyak mendapat perhatian karena mampu memberikan kombinasi bobot rendah, performa mekanis, ketahanan, dan fleksibilitas desain (Mohammadi et al., 2022; Spasenović & Blagojević, 2021). Karakteristik tersebut memungkinkan material komposit diterapkan pada komponen yang membutuhkan keseimbangan antara bobot, kekuatan, keamanan, dan performa, sehingga pemilihannya perlu mempertimbangkan fungsi komponen serta kondisi operasionalnya.

Pengurangan massa kendaraan memiliki hubungan dengan efisiensi energi karena dapat mengurangi kebutuhan energi selama operasi kendaraan (Mohammadi et al., 2022; Wang et al., 2026). Namun, pengembangan material otomotif tidak dapat hanya berorientasi pada pengurangan bobot. Kekuatan, ketahanan, keamanan, proses produksi, biaya, dan dampak lingkungan sepanjang siklus hidup material juga perlu dipertimbangkan (Gonçalves et al., 2022; Czerwinski, 2021; Wang et al., 2026). Oleh karena itu, inovasi material otomotif perlu dipahami sebagai bagian dari proses rekayasa yang mengintegrasikan aspek desain, manufaktur, performa, efisiensi energi, dan keberlanjutan.

Pemahaman mengenai material menjadi penting bagi mahasiswa Teknologi Rekayasa Otomotif karena kompetensi mereka tidak hanya berkaitan dengan sistem mesin, kelistrikan, dan mekanisme kendaraan, tetapi juga dengan pemilihan material

untuk mendukung fungsi dan performa komponen. Pendidikan material yang dikaitkan dengan desain dan manufaktur dapat membantu mahasiswa memahami hubungan antara sifat material dan kebutuhan aplikasi otomotif (Daver & Hadgraft, 2013). Kebutuhan tersebut semakin relevan seiring berkembangnya kendaraan listrik, *lightweight design*, dan tuntutan desain berkelanjutan (Fredriksson & Ekergård, 2024; Kinane et al., 2024).

Perkembangan teknologi material yang dinamis memerlukan pengayaan wawasan di luar pembelajaran reguler melalui interaksi dengan akademisi, praktisi, atau peneliti yang memiliki pengalaman pada bidang terkait. Narasumber eksternal dapat memberikan perspektif dunia nyata, pengalaman profesional, serta gambaran mengenai tren dan tantangan teknologi yang dihadapi di lapangan (Alshahrani, 2024; Pepple et al., 2025). Kuliah tamu juga memberikan ruang bagi mahasiswa untuk berdiskusi, mengklarifikasi konsep, dan menghubungkan materi dengan kebutuhan profesional, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual (Pawar et al., 2021; Jafari & Redden, 2024).

Berdasarkan kebutuhan tersebut, Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif Fakultas Vokasi Universitas Negeri Malang menyelenggarakan kuliah tamu bertema “Peranan Material Komposit dalam Pembuatan Komponen Otomotif Masa Depan” pada 8 Desember 2025 di Gedung Aula A19 lantai 9, dengan menghadirkan Dr. Moh. Hartono, M.T. dari Politeknik Negeri Malang sebagai narasumber. Mahasiswa yang tergabung dalam Himpunan Mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif (HMPS TRO) terlibat sebagai tim pelaksana kegiatan. Kegiatan ini bertujuan untuk memperluas wawasan mahasiswa mengenai karakteristik dan penerapan material komposit, memahami kaitannya dengan efisiensi energi dan keberlanjutan, serta mengenali peluang pengembangan teknologi otomotif berbasis inovasi material.

Metode

Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan diseminasi pengetahuan melalui kuliah tamu dan diskusi interaktif. Pendekatan ini dipilih karena kegiatan ditujukan untuk memperluas wawasan mahasiswa mengenai perkembangan material komposit sekaligus memberikan ruang interaksi langsung dengan narasumber yang memiliki pengalaman pada bidang material dan teknologi otomotif. Kuliah tamu dengan narasumber eksternal dapat menjadi sarana untuk membawa pengalaman profesional dan perspektif dunia nyata ke dalam lingkungan pembelajaran (Alshahrani, 2024; Rutagangibwa et al., 2025).

Kegiatan dilaksanakan pada 8 Desember 2025 bertempat di Gedung Aula A19 lantai 9 Universitas Negeri Malang. Sasaran kegiatan adalah mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif Fakultas Vokasi Universitas Negeri Malang. Kegiatan menghadirkan Dr. Moh. Hartono, M.T. dari Politeknik Negeri Malang sebagai narasumber. Tim pelaksana kegiatan merupakan mahasiswa yang tergabung dalam Himpunan Mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif.

Tahapan pelaksanaan kegiatan terdiri atas lima tahap utama, yaitu identifikasi kebutuhan, perencanaan dan koordinasi, penyampaian materi oleh pakar, diskusi interaktif, dan evaluasi kegiatan. Alur pelaksanaan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Kuliah Tamu Inovasi Material Komposit

Tahap pertama adalah identifikasi kebutuhan wawasan mahasiswa. Pada tahap ini, tim pelaksana mengidentifikasi pentingnya penguasaan pengetahuan mengenai perkembangan material otomotif, khususnya material komposit yang semakin relevan dengan kebutuhan kendaraan masa depan. Identifikasi diarahkan pada keterkaitan topik material dengan kompetensi mahasiswa di bidang teknologi rekayasa otomotif.

Tahap kedua adalah perencanaan dan koordinasi kegiatan. Tahap ini meliputi penentuan tema, koordinasi dengan narasumber, penyiapan tempat, penyusunan agenda, publikasi, pengelolaan peserta, serta pembagian tugas tim pelaksana. Perencanaan dilakukan agar penyampaian materi, diskusi, dan interaksi dengan narasumber dapat berjalan secara terstruktur.

Tahap ketiga adalah penyampaian materi oleh narasumber. Materi kuliah tamu difokuskan pada perkembangan material komposit dan penerapannya pada komponen otomotif. Materi meliputi karakteristik material, jenis material komposit,

keunggulan, penerapan pada komponen kendaraan, proses pembuatan, serta hubungan inovasi material dengan efisiensi energi dan keberlanjutan. Struktur tersebut selaras dengan pendekatan pendidikan material yang menghubungkan sifat material dengan kebutuhan desain dan manufaktur (Daver & Hadgraft, 2013).

Tahap keempat adalah diskusi interaktif. Peserta diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan dan mendiskusikan materi yang telah disampaikan. Diskusi diarahkan pada karakteristik material komposit, proses fabrikasi, aspek keamanan, penerapan pada komponen kendaraan, serta peluang pengembangan material otomotif masa depan. Diskusi interaktif digunakan agar peserta tidak hanya menerima informasi, tetapi juga dapat mengklarifikasi pemahaman dan menghubungkan materi dengan kebutuhan belajar mereka (Pawar et al., 2021; Jafari & Redden, 2024).

Tahap kelima adalah evaluasi kegiatan. Evaluasi diarahkan untuk mengetahui respons peserta terhadap kebermanfaatan materi, relevansi topik dengan bidang Teknologi Rekayasa Otomotif, kejelasan penyampaian materi, manfaat diskusi, dan ketertarikan peserta terhadap pengembangan teknologi material otomotif. Evaluasi dilakukan menggunakan angket respons peserta setelah kegiatan.

Angket terdiri atas 10 butir pernyataan menggunakan skala Likert 1–5, dengan keterangan 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = cukup setuju, 4 = setuju, dan 5 = sangat setuju. Sebanyak 30 peserta menjadi responden evaluasi. Data dianalisis secara deskriptif melalui perhitungan rata-rata skor setiap butir dan distribusi kategori respons. Kategori penilaian menggunakan rentang skor sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Penilaian Angket Respons Peserta

Rentang Skor	Kategori
1,00 – 1,80	Sangat Kurang
1,81 – 2,60	Kurang
2,61 – 3,40	Cukup
3,41 – 4,20	Baik
4,21 – 5,00	Sangat Baik

Untuk menghitung skor rata-rata pada setiap butir digunakan perhitungan rata-rata skor seluruh responden pada butir yang bersangkutan. Hasil evaluasi selanjutnya digunakan untuk mengidentifikasi aspek kegiatan yang paling dirasakan manfaatnya oleh peserta sekaligus menjadi dasar penyusunan rekomendasi kegiatan lanjutan.

Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan Kuliah Tamu Inovasi Material Komposit

Kegiatan kuliah tamu dilaksanakan sebagai bagian dari kegiatan akademik Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif Fakultas Vokasi Universitas Negeri Malang. Kegiatan mengangkat tema “Peranan Material Komposit dalam Pembuatan Komponen Otomotif Masa Depan” dan menghadirkan Dr. Moh. Hartono, M.T. dari Politeknik Negeri Malang sebagai narasumber. Kegiatan dilaksanakan pada 8 Desember 2025 di Gedung Aula A19 lantai 9 dan diikuti oleh mahasiswa serta dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif.



Gambar 2. Pelaksanaan Kuliah Tamu Bagi Mahasiswa Teknologi Rekayasa Otomotif

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan pembukaan dan pengantar mengenai pentingnya inovasi material dalam perkembangan teknologi kendaraan. Penyampaian materi kemudian diarahkan pada perkembangan material komposit dan peluang penggunaannya untuk menghasilkan komponen otomotif yang lebih sesuai dengan tuntutan kendaraan masa depan.

Topik material komposit relevan untuk pendidikan otomotif karena pemilihan material merupakan bagian penting dalam desain dan pengembangan kendaraan. Material yang dipilih dapat memengaruhi bobot, performa, keamanan, efisiensi, dan keberlanjutan produk kendaraan (Risaliti et al., 2025; Czerwinski, 2021). Oleh karena itu, pengenalan material komposit kepada mahasiswa tidak hanya memperluas wawasan tentang bahan, tetapi juga memberikan konteks mengenai bagaimana keputusan material berkaitan dengan desain kendaraan secara keseluruhan.

Pemahaman Karakteristik dan Keunggulan Material Komposit

Pada sesi kuliah tamu, peserta memperoleh pemahaman mengenai karakteristik, jenis, dan keunggulan material komposit. Narasumber menjelaskan bahwa komposit merupakan hasil kombinasi beberapa material untuk memperoleh karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi. Dalam sektor otomotif, karakteristik tersebut dapat diarahkan pada kombinasi bobot rendah, kekuatan yang memadai, ketahanan lingkungan, dan fleksibilitas desain (Mohammadi et al., 2022; Spasenović & Blagojević, 2021).



Gambar 3. Penyampaian Materi oleh Narasumber Mengenai Karakteristik dan Penerapan Material Komposit

Pemahaman tersebut penting bagi mahasiswa karena pemilihan material tidak hanya didasarkan pada satu sifat tertentu. Dalam pengembangan komponen otomotif, kekuatan, ketahanan, keamanan, kemudahan produksi, serta kebutuhan performa harus dipertimbangkan secara bersamaan (Mohammadi et al., 2022). Dengan demikian, mahasiswa memperoleh perspektif bahwa inovasi material membutuhkan proses pengambilan keputusan yang mempertimbangkan fungsi komponen dan kondisi operasionalnya.

Material komposit juga memiliki peluang untuk digunakan pada komponen kendaraan karena karakteristiknya dapat dirancang sesuai dengan kebutuhan fungsi tertentu. Kemampuan menyesuaikan sifat material memberikan ruang bagi pengembangan komponen dengan geometri dan kebutuhan performa yang spesifik (Spasenović & Blagojević, 2021). Wawasan tersebut dapat menjadi dasar bagi mahasiswa untuk memahami bahwa pengembangan material merupakan bagian dari proses rekayasa, bukan sekadar pemilihan bahan yang tersedia.

Penerapan Material Komposit pada Komponen Otomotif

Salah satu materi penting yang dibahas adalah penerapan material komposit pada berbagai komponen kendaraan. Peserta diajak memahami bahwa material komposit dapat digunakan pada komponen tertentu untuk memperoleh karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan desain dan fungsi.

Dalam konteks kendaraan masa depan, penggunaan material yang lebih ringan menjadi salah satu perhatian penting karena berkaitan dengan efisiensi penggunaan energi. Strategi *lightweighting* telah menjadi bagian penting dalam pengembangan kendaraan modern, termasuk melalui penggunaan material komposit dan material ringan lainnya (Czerwinski, 2021; Zhang & Xu, 2022). Material komposit juga menjadi salah satu alternatif yang banyak dibahas untuk kendaraan listrik dan kendaraan modern karena dapat membantu mencapai target pengurangan bobot sekaligus mempertahankan performa struktur (Wazeer et al., 2022).

Narasumber juga membahas aspek proses pembuatan material komposit. Pembahasan tersebut memberikan wawasan kepada mahasiswa bahwa performa material tidak hanya dipengaruhi oleh jenis bahan penyusun, tetapi juga oleh proses fabrikasi dan kualitas hasil pembuatannya. Perkembangan teknik manufaktur seperti *resin transfer molding*, *compression molding*, dan manufaktur aditif ikut mendukung perkembangan aplikasi komposit pada sektor otomotif (Yan & Xu, 2025).

Pembahasan tentang proses fabrikasi menjadi penting karena mahasiswa dapat melihat hubungan antara ilmu material dan proses produksi. Dengan demikian, pengembangan komponen otomotif tidak hanya membutuhkan pengetahuan tentang sifat material, tetapi juga pemahaman terhadap bagaimana material tersebut diproses menjadi produk dengan kualitas dan performa yang diharapkan.

Diskusi Interaktif dan Antusiasme Peserta

Kegiatan kuliah tamu berlangsung secara interaktif melalui sesi diskusi dan tanya jawab. Peserta menunjukkan antusiasme dalam membahas berbagai aspek material komposit, mulai dari proses fabrikasi, keamanan material, hingga penerapannya pada kendaraan masa depan. Dokumentasi kegiatan menunjukkan adanya keterlibatan peserta dalam diskusi mengenai aspek teknis material dan peluang pengembangan teknologi otomotif.

Diskusi interaktif menjadi bagian penting dalam kegiatan karena memberikan ruang kepada mahasiswa untuk menghubungkan materi dengan kebutuhan pembelajaran dan permasalahan yang mungkin ditemui pada pengembangan kendaraan. Interaksi dengan narasumber dapat membantu mahasiswa memperoleh

penjelasan tambahan yang tidak selalu tersedia dalam pembelajaran rutin. Kuliah tamu yang dirancang dengan kesempatan tanya jawab dan diskusi dapat meningkatkan keterlibatan peserta dan memperkuat hubungan antara materi dengan kebutuhan belajar mahasiswa (Pepple et al., 2025; Jafari & Redden, 2024).

Selain itu, interaksi langsung dengan narasumber memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual. Mahasiswa dapat memperoleh perspektif profesional mengenai perkembangan material, sekaligus memahami bahwa keputusan material pada kendaraan berkaitan dengan banyak aspek, seperti desain, manufaktur, performa, keamanan, biaya, dan keberlanjutan.

Penguatan Wawasan Mahasiswa terhadap Material Otomotif Masa Depan

Kegiatan kuliah tamu memberikan penguatan wawasan mahasiswa mengenai material yang digunakan dalam perkembangan teknologi otomotif, khususnya material komposit sebagai salah satu material maju. Peserta memperoleh pemahaman mengenai hubungan antara karakteristik material, kebutuhan komponen, proses manufaktur, dan performa kendaraan. Pembelajaran material yang dikaitkan dengan desain dan manufaktur dapat membantu mahasiswa memahami material sebagai bagian dari keseluruhan proses rekayasa otomotif (Daver & Hadgraft, 2013).

Pendekatan tersebut juga relevan dalam pendidikan teknik karena memperkenalkan mahasiswa pada material dan struktur inovatif yang berkembang dalam kebutuhan industri (Murčinková & Krenický, 2025). Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memperluas pengetahuan teknis mahasiswa mengenai material komposit, tetapi juga membantu mereka memahami peluang pengembangan komponen otomotif yang lebih ringan, fungsional, dan sesuai dengan tuntutan teknologi kendaraan masa depan.

Relevansi Material Komposit dengan Efisiensi dan Keberlanjutan Otomotif

Pengurangan massa kendaraan merupakan salah satu strategi penting dalam meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi dampak lingkungan. Penggunaan material ringan, termasuk komposit, menjadi salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan pada kendaraan modern dan kendaraan listrik (Czerwinski, 2021; Wazeer et al., 2022).

Namun, keberlanjutan material tidak hanya ditentukan oleh bobot, tetapi juga oleh dampak produksi, penggunaan, dan akhir masa pakai. Pendekatan *life cycle assessment* dapat digunakan untuk mempertimbangkan hubungan antara dampak lingkungan dan manfaat material selama masa penggunaan kendaraan (Gonçalves et al., 2022; Wang et al., 2026). Dengan demikian, mahasiswa perlu memahami inovasi material dari perspektif teknis sekaligus keberlanjutan.

Kontribusi Kegiatan terhadap Kompetensi Mahasiswa

Kegiatan kuliah tamu memberikan kontribusi terhadap pengembangan wawasan mahasiswa dalam tiga aspek utama. Aspek pertama adalah wawasan teknis, yaitu pemahaman mengenai karakteristik, jenis, keunggulan, dan penerapan material komposit pada komponen otomotif.

Aspek kedua adalah wawasan aplikatif, yaitu kemampuan mahasiswa menghubungkan karakteristik material dengan kebutuhan komponen kendaraan, proses fabrikasi, dan performa yang diharapkan. Pemahaman mengenai material dalam konteks desain dan manufaktur merupakan bagian penting dalam pendidikan otomotif karena membantu mahasiswa melihat material sebagai bagian dari sistem rekayasa secara keseluruhan (Daver & Hadgraft, 2013).

Aspek ketiga adalah wawasan keberlanjutan, yaitu pemahaman mengenai hubungan inovasi material dengan efisiensi energi, pengurangan massa kendaraan, dan pengurangan dampak lingkungan. Pendidikan rekayasa semakin membutuhkan pengintegrasian pengetahuan material dan keberlanjutan agar mahasiswa mampu memahami konsekuensi teknis, ekonomi, sosial, dan lingkungan dari keputusan desain (Kinane et al., 2024).

Kegiatan kuliah tamu juga dapat menjadi salah satu ruang awal bagi mahasiswa untuk mengenali peluang pengembangan proyek maupun tugas akhir yang berkaitan dengan material otomotif. Topik yang dapat dikembangkan antara lain optimasi material komposit, pengembangan komponen ringan, pengujian sifat material, pengembangan proses fabrikasi, pemanfaatan material *bio-based*, maupun evaluasi keberlanjutan komponen otomotif.

Hasil Evaluasi Respons Peserta

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui angket respons peserta setelah kegiatan selesai. Angket terdiri atas 10 butir pernyataan dengan skala Likert 1–5. Sebanyak 30 peserta mengisi angket evaluasi. Hasil evaluasi digunakan untuk mengetahui persepsi peserta terhadap kebermanfaatan kegiatan, pemahaman materi, relevansi topik, kejelasan penyampaian, manfaat diskusi, serta ketertarikan terhadap pengembangan teknologi material komposit. Hasil evaluasi respons peserta disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Respon Peserta terhadap Kegiatan

No.	Aspek Evaluasi	Rerata Skor	Kategori
1	Materi membantu peserta memahami konsep dasar material komposit	4,38	Sangat Baik
2	Materi membantu peserta memahami karakteristik dan jenis material komposit	4,43	Sangat Baik
3	Materi relevan dengan bidang Teknologi Rekayasa Otomotif	4,55	Sangat Baik
4	Kegiatan memperluas wawasan peserta mengenai perkembangan material otomotif	4,48	Sangat Baik
5	Materi membantu peserta memahami penerapan material komposit pada komponen kendaraan	4,40	Sangat Baik
6	Peserta memperoleh wawasan mengenai proses fabrikasi material komposit	4,28	Sangat Baik
7	Peserta memperoleh wawasan mengenai hubungan material ringan dengan efisiensi kendaraan	4,34	Sangat Baik
8	Penyampaian materi oleh narasumber mudah dipahami	4,45	Sangat Baik
9	Sesi diskusi membantu peserta memperdalam pemahaman materi	4,39	Sangat Baik
10	Secara umum, kegiatan bermanfaat bagi pengembangan kompetensi mahasiswa	4,50	Sangat Baik
Rata-rata keseluruhan		4,42	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 2, seluruh aspek evaluasi berada pada kategori sangat baik dengan rata-rata keseluruhan sebesar 4,42. Aspek dengan skor tertinggi adalah relevansi materi dengan bidang Teknologi Rekayasa Otomotif, yaitu sebesar 4,55. Hasil tersebut menunjukkan bahwa topik material komposit dipandang memiliki keterkaitan yang kuat dengan bidang keilmuan dan kebutuhan kompetensi mahasiswa.

Aspek kebermanfaatan kegiatan bagi pengembangan kompetensi mahasiswa memperoleh skor 4,50. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta menilai kegiatan kuliah tamu memberikan manfaat dalam memperluas wawasan mengenai perkembangan teknologi material dan penerapannya pada kendaraan masa depan. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa kuliah tamu dapat memberikan wawasan praktis dan relevansi dunia nyata yang melampaui pembelajaran rutin (Rutagangibwa et al., 2025; Pepple et al., 2025).

Aspek kemudahan pemahaman materi memperoleh skor 4,45, sedangkan manfaat sesi diskusi memperoleh skor 4,39. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi antara penyampaian materi dan interaksi langsung dengan narasumber dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual. Interaksi semacam ini juga memungkinkan mahasiswa memperoleh penjelasan tambahan dan menghubungkan informasi yang diperoleh dengan kebutuhan belajar mereka.

Skor yang relatif lebih rendah terdapat pada aspek pemahaman proses fabrikasi material komposit, yaitu 4,28. Walaupun masih berada pada kategori sangat baik, hasil tersebut mengindikasikan bahwa aspek proses fabrikasi dapat menjadi ruang pengembangan kegiatan lanjutan yang lebih aplikatif. Mahasiswa dapat memperoleh manfaat lebih besar apabila materi konseptual tersebut dilanjutkan dengan praktik atau demonstrasi proses produksi material komposit.

Dampak Kegiatan Terhadap Wawasan Mahasiswa

Kegiatan kuliah tamu memberikan kontribusi terhadap perluasan wawasan mahasiswa mengenai material otomotif masa depan, terutama dalam memahami hubungan antara karakteristik material, desain, manufaktur, efisiensi energi, dan keberlanjutan (Daver & Hadgraft, 2013; Kinane et al., 2024). Kehadiran narasumber eksternal juga memberikan perspektif profesional mengenai penerapan material dalam konteks nyata (Alshahrani, 2024; Rutagangibwa et al., 2025). Dengan demikian, kegiatan tidak hanya memperluas pengetahuan teknis mahasiswa, tetapi juga membantu menghubungkan pembelajaran dengan kebutuhan pengembangan teknologi otomotif.

Rekomendasi Tindak Lanjut

Berdasarkan hasil kegiatan, tindak lanjut dapat diarahkan pada workshop material komposit, praktik pengujian karakteristik material, pendampingan proyek atau tugas akhir, serta kuliah pakar lanjutan mengenai material ringan, kendaraan listrik, manufaktur cerdas, dan desain berkelanjutan. Kegiatan lanjutan tersebut dapat memperkuat keterhubungan pembelajaran dengan kebutuhan teknologi otomotif dan dunia industri (Alshahrani, 2024; Pepple et al., 2025).

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian melalui kuliah tamu mengenai inovasi material komposit memberikan kontribusi terhadap perluasan wawasan mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif mengenai perkembangan material untuk komponen kendaraan masa depan. Kegiatan menghadirkan Dr. Moh. Hartono, M.T. dari

Politeknik Negeri Malang dan membahas karakteristik, jenis, keunggulan, penerapan, serta proses pembuatan material komposit pada bidang otomotif.

Evaluasi yang diikuti oleh 30 responden menunjukkan rata-rata keseluruhan sebesar 4,42 dengan kategori sangat baik. Aspek relevansi materi dengan bidang Teknologi Rekayasa Otomotif memperoleh skor tertinggi, yaitu 4,55, diikuti kebermanfaatan kegiatan bagi pengembangan kompetensi mahasiswa dengan skor 4,50. Diskusi interaktif menunjukkan keterlibatan mahasiswa dalam menggali informasi mengenai penerapan material komposit, proses fabrikasi, keamanan, serta peluang inovasi material pada kendaraan masa depan. Kegiatan juga memperluas wawasan mahasiswa mengenai hubungan antara inovasi material, efisiensi energi, pengurangan massa kendaraan, dan keberlanjutan.

Dengan demikian, kuliah tamu dapat menjadi bentuk pengayaan akademik yang relevan untuk mendukung kesiapan mahasiswa menghadapi perkembangan teknologi otomotif. Kegiatan disarankan untuk dilanjutkan dalam bentuk workshop, praktik pengujian material, pendampingan proyek, dan pengembangan tugas akhir berbasis inovasi material komposit.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Vokasi Universitas Negeri Malang, Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif, Himpunan Mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif, dosen pendamping, narasumber, serta seluruh mahasiswa peserta yang telah mendukung terlaksananya kegiatan kuliah tamu inovasi material komposit. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada Dr. Moh. Hartono, M.T. dari Politeknik Negeri Malang atas kesediaannya berbagi pengetahuan dan pengalaman mengenai perkembangan material komposit untuk komponen otomotif masa depan.

Referensi

- Alshahrani, A. (2024). The use of guest speakers in higher education and implications for pharmaceutical teaching: A systematic review of literature. *F1000Research*. <https://doi.org/10.12688/f1000research.153968.1>
- Czerwinski, F. (2021). Current trends in automotive lightweighting strategies and materials. *Materials*, 14. <https://doi.org/10.3390/ma14216631>

- Daver, F., & Hadgraft, R. (2013). "Automotive materials" education: Linking materials science to design and manufacturing challenges in the automotive industry. *Journal of Materials Education*, 35, 71–78.
- Fredriksson, C., & Ekergård, B. (2024). Material selection in electric vehicle engineering programs. *2022 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings*. <https://doi.org/10.18260/1-2--41527>
- Gonçalves, M., Monteiro, H., & Iten, M. (2022). Life cycle assessment studies on lightweight materials for automotive applications: An overview. *Energy Reports*. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.01.067>
- Jafari, F., & Redden, L. W. (2024). Incorporating industry professionals as guest speakers in construction management programs: Enhancing knowledge and learning experiences. *EPiC Series in Built Environment*. <https://doi.org/10.29007/5thh>
- Kinane, C., Tyler, K., Taub, A. I., & Pena-Francesch, A. (2024). Sustainable materials design in undergraduate engineering education. *2023 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings*. <https://doi.org/10.18260/1-2--44390>
- Mohammadi, H., Ahmad, Z., Mazlan, S., Johari, M. A. F., Siebert, G., Petru, M., & Koloor, S. R. R. (2022). Lightweight glass fiber-reinforced polymer composite for automotive bumper applications: A review. *Polymers*, 15. <https://doi.org/10.3390/polym15010193>
- Murčinková, Z., & Krenický, T. (2025). Composites and lattice structured materials as innovations of courses in study programs of mechanical engineering. *International Journal of Higher Education Pedagogies*. <https://doi.org/10.33422/ijhep.v6i2.942>
- Pawar, A., Dhapte-Pawar, V., & Gaikwad, V. (2021). Interactive teaching in higher education for effective knowledge dissemination and improved student participation. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*. <https://doi.org/10.5530/ijper.55.3s.173>
- Pepple, D., Akaighe, G., Sambo, A., George-Aremu, O., Bosah, G., & Trollman, H. (2025). Using guest lectures to enhance student employability: Pedagogical considerations. *Cogent Education*, 12. <https://doi.org/10.1080/2331186x.2025.2452076>
- Risaliti, E., Gabriele, A., Del Pero, F., & Citti, P. (2025). Innovative model for material selection within the automotive lightweight eco-design field. *AIAS 2024*. <https://doi.org/10.3390/engproc2025085020>

- Rutagangibwa, V., Magara, I., & Musiimenta, C. (2025). Enhancing engineering professional skill development through industry-led guest lectures. *Proceedings from the International Research Symposium on Problem-Based Learning (IRSPBL)*. <https://doi.org/10.54337/irspbl-11099>
- Spasenović, J., & Blagojević, I. (2021). Composite materials in automotive industry: A review. *Industrija*. <https://doi.org/10.5937/industrija49-34540>
- Taub, A., Moor, E., Luo, A., Matlock, D., Speer, J., & Vaidya, U. (2019). Materials for automotive lightweighting. *Annual Review of Materials Research*. <https://doi.org/10.1146/annurev-matsci-070218-010134>
- Wang, Y., Wang, T., Zhang, B., Wang, D., Zhang, X., Nagaumi, H., Yang, B., Ren, X., Huang, J., Zhang, Y., Chen, X., Xiong, W., Wang, B., Li, Y., & Liu, X. (2026). Vehicle lightweighting for carbon neutrality: Decarbonization mechanisms, key processes and engineering applications. *Carbon Neutral Systems*, 2. <https://doi.org/10.1007/s44438-026-00023-5>
- Wazeer, A., Das, A., Abeykoon, C., Sinha, A., & Karmakar, A. (2022). Composites for electric vehicles and automotive sector: A review. *Green Energy and Intelligent Transportation*. <https://doi.org/10.1016/j.geits.2022.100043>
- Yan, L., & Xu, H. (2025). Lightweight composite materials in automotive engineering: State-of-the-art and future trends. *Alexandria Engineering Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2024.12.002>
- Zhang, W., & Xu, J. (2022). Advanced lightweight materials for automobiles: A review. *Materials & Design*. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2022.110994>