

## **Pelatihan pembuatan bodi kendaraan bagi SMK berbasis pesantren**

**Rizki Setiadi<sup>1</sup>, Wirawan Sumbodo<sup>2</sup>, Febrian Arif Budiman<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Penulis korespondensi : Rizki Setiadi

E-mail : rizkisetiadi@mail.unnes.ac.id

Diterima: 18 Februari 2024 | Direvisi: 28 Februari 2024 | Disetujui: 03 Maret 2024 | © Penulis 2024

### **Abstrak**

SMK Roudlotul Muhtadiin Balekambang merupakan SMK yang berbasis Pesantren yang sedang mengembangkan kendaraan listrik. Bodi yang saat ini dibuat hanya menggunakan campuran fiberglass dan resin kemudian di cat. Hasil dari pembuatan bodi masih terlalu tipis, terlihat belum rata, dan kurang memuaskan. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, menunjukkan bahwa bodi kendaraan listrik yang dikembangkan belum diukur secara matematis terkait kekuatan dan tampilan bodi yang kurang baik. Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini ditempuh dengan berbagai metode agar target luaran yang diharapkan dapat tercapai dengan efektif dan efisien. Beberapa metode yang ingin diterapkan antara lain dengan ceramah, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan. Pilihan metode disesuaikan dengan materi dan tujuan yang ingin dicapai. Berdasarkan hasil pelatihan hasil pre-test diperoleh rata-rata pengetahuan siswa sebesar 47,9 dengan nilai terendah 25 dan tertinggi 25. Hasil post-test menunjukkan bahwa skor terendah pengetahuan pembuatan bodi kendaraan listrik yaitu sebesar 50 dan tertinggi sebesar 85, dengan rata-rata nilai sebesar 67,83. Berdasarkan hasil pre-test dan post-test maka terdapat peningkatan pengetahuan sebesar 41,60%. Selain peningkatan pengetahuan, juga terdapat peningkatan pembuatan bodi kendaraan listrik dengan material komposit ramah lingkungan.

**Kata kunci:** bodi; komposit; kendaraan listrik; pesantren.

### **Abstract**

Roudlotul Muhtadiin Balekambang Vocational School is an Islamic boarding school-based vocational school that is developing electric vehicles. The body that is currently made using only a mixture of fiberglass and resin is then painted. The results of making the body are still too thin, look uneven, and unsatisfactory. Based on the results of previous studies, shows that the body an electric vehicle that has been developed has not been measured mathematically regarding the strength and appearance the body that is not good. The implementation of this community service program is carried out by various methods to achieve the expected output targets effectively and efficiently. Some of the methods to be applied include lectures, demonstrations, hands-on practice, and mentoring. The choice of method is adjusted to the material and objectives to be achieved. The pre-test training results obtained an average student knowledge of 47.9 with the lowest score of 25 and the highest score of 25. The post-test results showed that the lowest score for knowledge of electric vehicle body making was 50 and the highest was 85, with an average value of 67.83. Based on the pre-test and post-test results, there was an increase in knowledge of 41.60%. In addition to increasing knowledge, there is also an increase in the manufacture of electric vehicle bodies with environmentally friendly composite materials.

**Keywords:** body; composite; electric vehicle; islamic boarding schools

## PENDAHULUAN

Keberadaan pondok pesantren bukanlah suatu hal yang baru. Pondok pesantren sudah lama dikenal memiliki citra yang baik. Pesantren mampu membentuk pribadi yang berakhlakul karimah. Transformasi pesantren saat ini dengan mengikuti perkembangan jaman (Kridiyanto et al., 2019). Pesantren adalah ersama yang bisa dikatakan merupakan wujud proses wajar perkembangan sistem pendidikan nasional. Lembaga pendidikan pesantren memiliki posisi strategis dalam dunia pendidikan di Indonesia. Sebagai salah satu bentuk pendidikan, pesantren mempunyai tempat tersendiri dihadapan masyarakat. Hal ini karena pesantren telah memberikan sumbangan yang besar bagi kehidupan bangsa dan pengembangan kebudayaan masyarakat (Lesmana dkk., 2021). Salah satu pesantren yang ada di Jepara Jawa Tengah Indonesia adalah Pondok Pesantren Balekambang. Pondok ini menyelenggarakan pendidikan SD, SMP, dan SMA/SMK. Salah satu jenjang pendidikan SMK yang berbasis pesantren adalah SMK Roudlotul Muftadiin Balekambang.

SMK Roudlotul Muftadiin Balekambang beralamat di Dukuh Balekambang Desa Gemiring Lor RT 02 RW 07 Kec. Nalumsari Kab. Jepara Prov. Jawa Tengah. SMK ini memiliki 6 Konsentrasi Keahlian yaitu Tata Busana, Tata Boga, Animasi, Teknik Komputer Jaringan, Teknik Audio Video dan Teknik Kendaraan Ringan. Untuk menjalankan aktivitas di dalam pesantren alat transportasi umumnya menggunakan mesin pembakaran dalam.

Mesin pembakaran dalam merupakan mesin yang menggunakan bahan bakar fosil. Secara global transportasi sebagai tulang punggung aktivitas manusia mempunyai kontribusi yang cukup besar bagi pencemaran udara, 44% TSP (total suspended particulate), 89 % hidrokarbon, 100% PB, dan 73 % Nox (Budiyono & Afif, 2001). Akan tetapi menjadi salah satu sumber penyumbang pemanasan global dan polusi dengan krisis bahan bakar fosil. Emisi gas buang dari kendaraan bermotor tidak dapat diabaikan. Emisi kendaraan, yang terutama mencakup CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> dan masalah partikulat, telah dianggap sebagai penyumbang utama terhadap efek gas rumah kaca, juga mengarah pada peningkatan berbagai bentuk kanker dan penyakit serius lainnya (Fajri & Asaei, 2008).

Sektor transportasi saat ini mulai beralih dari menggunakan bahan bakar fosil ke energi listrik yang lebih ramah lingkungan. Hal ini karena sektor ini terbanyak menyumbang emisi gas rumah kaca. Perkembangan penggunaan kendaraan listrik berkembang dengan cepat (Tulus & Sidabutar, 2020). Pemerintah melalui Perpres No. 55 tahun 2019 telah mengeluarkan kebijakan tentang percepatan kendaraan listrik berbasis baterai (Widodo, 2019). Oleh sebab itu diperlukan sumber daya manusia (SDM) yang memiliki kompetensi di bidang tersebut. Baik itu sistem kelistrikan, sasis, bodi kendaraan, atau sistem lainnya.

Pada konsentrasi keahlian Teknik Kendaraan Ringan saat ini telah mengembangkan kendaraan listrik roda empat. Kendaraan listrik roda empat yang dikembangkan berkapasitas 2 penumpang. Kendaraan listrik di SMK Balekambang ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Kendaraan Listrik SMK Roudlotul Muftadiin

Kendaraan listrik yang dikembangkan dapat melaju dengan kecepatan 40 km/jam dengan jarak tempuh estimasi sekitar 100-112 km. Untuk kapasitas baterai sebesar 4,2 kWh dan daya motor 1,5kW, dan dapat beroperasi sekitar 2,8 jam. Baterai menggunakan 5 buah masing-masing 12V70Ah.

Berdasarkan permintaan mitra SMK, kebutuhan pengembangan kendaraan listrik saat ini berfokus pada *stylish* dan bodi kendaraan. Bodi kendaraan yang saat ini dibuat hanya menggunakan campuran *fiberglass* dan resin kemudian di cat. Hasil dari pembuatan bodi masih terlalu tipis dan terlihat belum rata. Pada proses pembuatannya juga tidak menggunakan cetakan sehingga hasil yang diperoleh kurang memuaskan dan tidak optimal. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, menunjukkan bahwa bodi kendaraan listrik yang dikembangkan belum diukur secara matematis terkait dengan kekuatan dan tampilan bodi yang kurang baik.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi mitra SMK berbasis pesantren saat ini adalah terkait dengan bodi kendaraan listrik. Bodi kendaraan listrik yang dibuat seharusnya memiliki sifat yang kuat dan ringan serta mampu menahan getaran. Inovasi pada bidang material dengan mengembangkan material komposit untuk penerapan pada bodi mobil merupakan upaya untuk meringankan berat kendaraan (Rusminanda & Drastiawati, 2021).

Dalam dunia industri otomotif penggunaan material komposit mulai banyak dikembangkan, salah satu material komposit yang paling sering digunakan oleh dunia industri yaitu material komposit dengan pengisi berupa serat kaca maupun serat karbon. Saat ini bahan komposit yang diperkuat dengan serat merupakan bahan teknik yang banyak digunakan karena kekuatan dan kekakuan spesifik yang jauh di atas bahan teknik pada umumnya, sehingga sifatnya dapat didesain mendekati kebutuhan. Komposit adalah gabungan dua atau lebih komponen dengan sifat dan batas yang berbeda diantara dua komponen. Komponen penyusun komposit terdiri dari material pengisi dan material pengikat, sifat dari material komposit ini tergantung dari material pengisi dan material pengikat. Solusi permasalahan yang ditawarkan ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Solusi yang ditawarkan ke mitra

| No | Permasalahan                          | Solusi                             | Target  |
|----|---------------------------------------|------------------------------------|---|
| 1. | Keterampilan pembuatan bodi kendaraan | Pelatihan pembuatan bodi kendaraan | Peningkatan keterampilan pembuatan bodi kendaraan dengan material komposit ramah lingkungan |

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah melakukan pelatihan pembuatan bodi kendaraan listrik untuk mobil listrik 2 penumpang SMK Roudlotul Mubtadiin Balekambang Jepara

## METODE

Pelaksanakan program pengabdian kepada masyarakat ini ditempuh dengan berbagai metode agar target luaran yang diharapkan dapat tercapai dengan efektif dan efisien. Beberapa metode yang ingin diterapkan antara lain dengan ceramah, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan. Pilihan metode tersebut disesuaikan dengan materi dan tujuan yang ingin dicapai.

Materi yang bersifat informasi atau teori disampaikan dengan ceramah atau sosialisasi. Namun materi yang bersifat praktik, misalnya cara membuat material komposit dan pengecatan kendaraan dilakukan dengan demonstrasi, praktik langsung dan pendampingan kepada mitra.

*Pertama* ceramah, untuk materi yang bersifat teori dapat dilakukan melalui ceramah. Materi yang bersifat teori antara lain pada aspek kekuatan material bodi kendaraan listrik, yaitu supaya mitra memahami tentang material yang dapat digunakan dalam pengembangan bodi kendaraan listrik. Hal ini penting karena perawatan dan perbaikan bodi kendaraan saat ini juga menjadi peluang usaha yang menjanjikan bagi lulusan siswa Teknik Kendaraan Ringan khususnya.

*Kedua* demonstrasi, dalam kegiatan ini tim pelaksana mendemonstrasikan bagaimana cara membuat bodi kendaraan dengan metode *hand Lay Up*. *Hand Lay Up* adalah pengeerjaan laminasi manual dengan bantuan kuas, roll atau spatula. Proses pembuatan komposit dengan metode *hand lay up* dimulai dari 1 lapisan demi lapisan hingga diperoleh ketebalan yang dibutuhkan. Proses dimulai dari matriks lalu filler dan seterusnya. Setelah memperoleh ketebalan yang diinginkan roller atau kuas digunakan untuk meratakan dan menghilangkan udara yang terjebak di dalamnya (Lumintang et al., 2011). Pada kegiatan ini selain membuat bodi kendaraan juga diperagakan teknik pengecetan bodi kendaraan agar hasil pengecetan dan tampilan bodi kendaraan optimal.

*Ketiga* praktik langsung, Pada kegiatan ini mitra bersama siswa dan guru mempraktikan langsung dalam perbaikan kendaraan listrik. Kegiatan ini juga melibatkan siswa dan guru dalam membuat bodi kendaraan listrik pada bagian tertentu menggunakan material komposit berpenguat serat *fiber carbon*.

*Keempat* pendampingan, metode pendampingan dilaksanakan dengan sasaran sebagai mitra kerja atau subjek. Tim pelaksana sebagai pendamping, dengan maksud sebagai pelaku utamanya adalah mitra sehingga tidak ada ketergantungan kepada tim pelaksana. Pada awalnya diberi contoh, disuruh mempraktikkan, dan akhirnya dilepas namun tetap diberi pengawasan dan bimbingan karena masih taraf belajar. Jika sudah cukup terampil, dapat dilepas sehingga dapat mandiri. Dengan kata lain sifat kegiatan ini adalah pemberdayaan masyarakat dengan pola pendekatan *bottom up*.

Untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan program pengabdian, dilakukan evaluasi. Evaluasi dilakukan tiga tahap, yaitu sebelum, selama, dan setelah kegiatan. Evaluasi sebelum kegiatan digunakan sebagai pembanding, yang menggambarkan kondisi awal mitra kegiatan misalnya pengetahuan, keterampilan, serta respon mereka. Evaluasi pada saat berlangsungnya kegiatan bertujuan untuk mengetahui sejauhmana motivasi dan intensitas keterlibatan khalayak sasaran dalam kegiatan ini. Evaluasi pada akhir kegiatan dilakukan untuk mengetahui sejauhmana tujuan kegiatan yang ditetapkan tercapai. Evaluasi digunakan untuk mengukur kemampuan dari aspek pengetahuan tentang pengembangan material bodi kendaraan listrik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

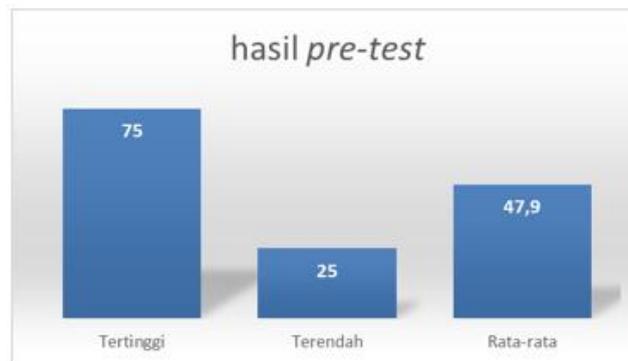
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan selama 2 hari yaitu pada tanggal 28 – 29 Mei 2022. Subyek pelatihan ini adalah siswa kelas X sebanyak 23 orang dan guru Teknik Kendaraan ringan sebanyak 2 orang. SMK Roudlotul Muftadiin Balekambang, Jepara Hari pertama pelatihan dimulai dengan pemberian materi tentang proses pembuatan bodi kendaraan listrik dengan material komposit. Material komposit yang dipakai dengan menggunakan penguat serat pelepas pisang.

Sebelum pemberian materi siswa diberikan *pre-test* untuk mengukur pengetahuan awal tentang pembuatan bodi kendaraan listrik. *Pre-test* hanya diberikan kepada siswa sebagai subyek masyarakat pesantren dan tenaga pengembang kendaraan listrik. Kegiatan *pre-test* ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** *Pre-test* Pelatihan Kendaraan Listrik.

Dari hasil *pre-test* yang telah dilakukan didapat grafik seperti gambar 3.



**Gambar 3.** Grafik hasil *pre-test* pelatihan pembuatan bodi kendaraan listrik

Berdasarkan hasil *pre-test* diperoleh rata-rata pengetahuan siswa sebesar 47,9 dengan nilai terendah 25 dan tertinggi 75. Selanjutnya peserta diberi materi tentang prosedur pembuatan bodi kendaraan listrik. Kegiatan pemberian materi pelatihan pembuatan bodi kendaraan listrik ditunjukkan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Proses pemberian materi pelatihan pembauatan bodi kendaraan listrik

Komposit merupakan penggabungan dari dua material atau lebih yang memiliki unsur berbeda menjadi suatu material baru dan memiliki sifat mekanik lebih baik dari keduanya (Supriyatna dan Solihin, 2018). Komposit adalah suatu material yang terdiri dari dua bahan atau lebih yang disusun untuk memperoleh material baru dengan sifat fisik dan mekanik yang lebih baik (Lumintang et al., 2011). Jadi Komposit adalah material yang dihasilkan dari pencampuran antara dua unsur bahan atau lebih yang memiliki sifat berbeda untuk mendapatkan material baru yang memiliki sifat lebih baik dari penyusunnya. Komposit terdiri dari dua komposisi yaitu penguat (*reinforcement*) dan pengikat (*matrix*). Penguat (*reinforcement*) adalah bahan pengisi yang berfungsi sebagai penahan saat dikenai gaya yang bekerja. Penguat ini dapat berupa serat maupun serbuk. Sedangkan material pengikat, pada umumnya terbuat dari bahan-bahan pengikat yang bersifat liat. Matriks sebagai bagian terbesar dalam material komposit dapat terbuat dari tiga material dasar yaitu logam, polimer, dan keramik. Kombinasi serat alam sudah banyak digunakan dalam campuran material komposit (Jawaid, dkk. 2012). Dalam pelatihan ini material serat alam yang digunakan untuk komposit menggunakan serat pelepah daun pisang.

Materi yang diberikan ketika pelatihan yaitu gambar 5. (a) yang menjelaskan “Langkah – langkah pembuatan bodi kendaraa listrik dari material komposit”. Kemudian gambar (b) para santri dijelaskan terkait alat dan bahan apa saja yang digunakan untuk membuat bodi kendaraan. Gambar (c) dijelaskan terkait dengan proses pembuatan cetakan. Gambar (d) sebelum cetakan digunakan dioleskan terlebih dahulu mirror glaze. Gambar (e) merupakan langkah – langkah proses mencampurkan bahan yang digunakan. Gambar (f) Proses mengaplikasikan bahan – bahan yang telah

dicampur ke cetakan yang telah dibuat dan ditambahkan serat. Gambar (g) Kemudian setelah proses pelapisan fiberglass dan resin selesai, bodi dijemur hingga kering, dirapikan, dempul dan di cat. Gambar (h) merupakan lapisan komposit yang sudah menjadi bodi. Demonstrasi pembuatan pola bodi ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 5. Materi langkah – langkah pembuatan bodi komposit



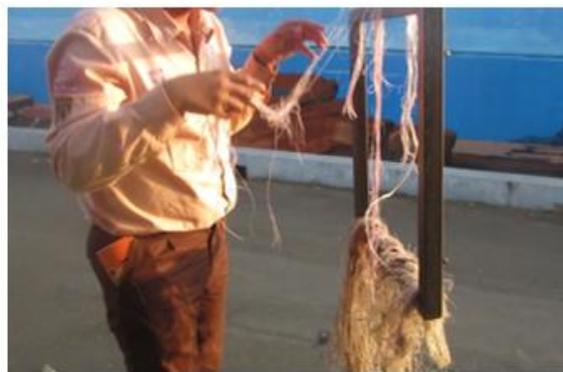
Gambar 6. Demonstrasi pembuatan pola bodi kendaraan Listrik

Tahapan kegiatan berikutnya setelah demonstrasi pembuatan pola bodi yaitu pencampuran talk, resin, dan katalis untuk lapisan pertama pada bodi kendaraan agar kuat. Kegiatan pencampuran resin, katalis, dan talk ditunjukkan pada gambar 7.



**Gambar 7.** Demonstrasi pencampuran talk dan resin untuk lapisan pertama bodi

langkah pembuatan bodi kendaraan listrik dan kesehatan keselamatan kerja, metode pelatihan berikutnya adalah praktik. Praktik pembuatan bodi dimulai dari pembuatan serat pelepah pisang. Kegiatan pembuatan serat pelepah pisang ditunjukkan pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Praktik pembuatan serat pelepah pisang

Hari pertama pelatihan dasar pembuatan bodi kendaraan listrik menggunakan serat fiber. Kegiatan ini dilakukan secara parallel dengan siswa yang memproduksi serat pelepah pisang agar serat menjadi kering dan dapat diaplikasikan ke bodi kendaraan. Pada hari kedua siswa mulai membuat bodi kendaraan dengan material komposit serat pelepah pisang. Praktik pelaksanaan pembauatan bodi kendaraan listrik ditunjukkan pada Gambar 9.



**Gambar 9.** Hasil pembuatan bodi dengan serat pelepah pohon pisang

Tahapan berikutnya setelah selama dua hari dilakukan pelatihan dan pendampingan yaitu *post-test*. Kegiatan *post-test* bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman pembuatan bodi kendaraan listrik selain keterampilan dalam pembuatan bodi kendaraan listrik. Hasil *post-test* ditunjukkan pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Grafik *post-test* pelatihan pembuatan bodi kendaraan listrik

Berdasarkan hasil pelatihan bahwa skor terendah pengetahuan pembuatan bodi kendaraan listrik yaitu sebesar 50 dan tertinggi sebesar 85, dengan rata-rata nilai sebesar 67,83. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* maka terdapat peningkatan pengetahuan sebesar 41,60%. Kegiatan pelatihan ini berdampak positif pada pengetahuan peserta dalam pengetahuan pembuatan bodi kendaraan listrik. Hal ini mendorong siswa untuk meningkatkan kreativitas dalam pembuatan bodi pada kendaraan lainnya seperti sepeda motor dan mobil jenis lainnya. Hal ini sejalan dengan kegiatan pengabdian yang dilakukan Darmayanti dkk. (2023) kegiatan tersebut meningkatkan pengetahuan tentang Pelatihan Pemanfaatan Teknologi Informasi Nearpod. Kegiatan dimulai dengan pre test dan dievaluasi dengan pre-test dan meningkatkan pengetahuan para peserta.

## SIMPULAN DAN SARAN

Hasil pre-test diperoleh rata-rata pengetahun siswa sebesar 47,9 dengan nilai terendah 25 dan tertinggi 25. Hasil post-test menunjukkan bahwa skor terendah pengetahuan pembuatan bodi kendaraan listrik yaitu sebesar 50 dan tertinggi sebesar 85, dengan rata-rata nilai sebesar 67,83. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* maka terdapat peningkatan pengetahuan sebesar 41,60%. Selain peningkatan pengetahuan, juga terdapat peningkatan pembuatan bodi kendaraan listrik dengan material komposit ramah lingkungan.

Saran untuk kepada siswa SMK terus berlatih dan membuat bodi kendaraan listrik dengan pola dan model yang berbeda sehingga akan semakin terampil dalam membuat bodi dan hasil yang lebih baik dan halus daribodi yang dibuat sebelumnya dan dapat diterapkan pada kendaraan listrik yang telah dikembangkan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada DIPA FT UNNES atas pendanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Semarang Nomor: DIPA-023.17.2.677507/2022, tanggal 17 bulan November tahun 2021 sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat Bagi Dosen Dana DIPA UNNES Tahun 2022 Nomor 137.13.4/UN37/PPK.4.5, dan SMK Roudlotul Muftadiin Balekambang yang telah bersedia bekerjasama dalam pelaksanaan kegiatan ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- Budiyono, A. (2001). Pencemaran Udara : Dampak Pencemaran Udara Pada Lingkungan. *Berita Dirgantara*. 2, 21-27.
- Irma, D., Utami, D.A.B., Subarkah, P., Alrasyid, H., Trinarsih, N., (2023). Pelatihan Pemanfaatan Teknologi Informasi Nearpod Sebagai Inovasi Pembelajaran Di Era 5.0. Selaparang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan* . 7, 2249 – 2255.
- Fajri, P., & Asaei, B. (2008). Plug-in Hybrid Conversion of a Series Hybrid Electric Vehicle and Simulation Comparison. *11th International Conference on Optimization of Electrical and Electronic Equipment*.
- Jawaid, M., Khalil, H.P.S.A., Bakar, A.A., Hassan, A., Dungani, R. (2012). Effect of jute fibre loading on the mechanical and thermal properties of oil palm–epoxy composites. *Journal of Composite Materials*. 0(0) 1–9.
- Lesmana, F.R., Salsabilah, H., Febriatni, B.A. (2021). Peran Pondok Pesantren Dalam Pembentukan Karakter Santri Dalam Manajemen Pendidikan Islam. *Jurnal Syntax Transformation*. 2. 962 – 970.
- Lumintang, R. C. A., Soenoko, R., & Wahyudi, S. (2011). Komposit Hibrid Polyester Berpenguat Serbuk Batang dan Serat Sabut Kelapa. *Jurnal Rekayasa Mesin*. 2. 145-153
- Rusminanda, A., & Drastiawati, N. S. (2021). Analisis Kekuatan Material Fiber Carbon Dengan Variasi Core Terhadap Kekuatan Impak Pada Tulangan Bodi Mobil Garnesa Racing Team. *Jurnal Teknik Mesin Unesa*, 9, 93–100.
- Sidabutar, Victor Tulus Pangapoi (2020). Kajian pengembangan kendaraan listrik di Indonesia: prospek dan hambatannya. *Jurnal Paradigma Ekonomika*. 15. 21-38.
- Supriyatna, A. & Solihin, Y.M. (2018). Pengembangan Komposit Epoxy Berpenguat Serat Nanas Untuk Aplikasi Interior Mobil. *Jurnal Ilmiah TEKNOBIZ*. 8, 88-93.
- Tarbawi, J., J., Krisdiyanto, G., Elvina Sahara, E., & Mahfud, C. (2019). Sistem Pendidikan Pesantren Dan Tantangan Modernitas. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 15, 11–21.
- Widodo, J.(2019). *Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle Untuk Transportasi Jalan*. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2019.