



Analisis Observasional dan Perbaikan Sistem Penerangan pada Mobil Mazda MR90

Dadang Rustandi^{1*}, Kasum², Nurhidayat³, Kasman⁴, Matius Feliks Jordan⁵

¹⁻⁵ Program Diploma III, Program Studi Teknik Mesin, Akademi Teknologi Bogor, Indonesia

Email: [dadangrust@yahoo.com](mailto:dadanrust@yahoo.com)¹, kasum.wira2@gmail.com², education.nurh@gmail.com³,
albert.kasman.rec@gmail.com⁴, jordanfelix412@gmail.com⁵

*Penulis Korespondensi: [dadangrust@yahoo.com](mailto:dadanrust@yahoo.com)

Abstract. The lighting system of the Mazda MR90 is designed to support driving safety by making the vehicle visible to other road users and enabling the driver to observe surrounding road conditions. This study aims to analyze the working principle, identify faults, and carry out repairs on the main components of the Mazda MR90 lighting system. The study used a descriptive method with an observational approach through visual inspection, functional testing, and checking electrical current paths using a test pen at the Automotive Laboratory of Akademi Teknologi Bogor. The inspection covered the headlamps, rear lamps, turn signals, hazard lamps, reverse lamps, fuses, flasher, switches, relays, sockets, and wiring. The inspection found that the turn signals and hazard lamps did not blink, the reverse lamp did not light, and several wiring paths were damaged or disconnected. Repairs included replacing the flasher and reverse-lamp bulb and repairing and reconnecting damaged wiring. Post-repair testing showed that all repaired components returned to normal operation. These findings indicate that systematic diagnosis can identify faulty components and support targeted repair of a conventional vehicle lighting system.

Keywords: Diagnosis; Electrical System; Lighting System; Mazda MR90; Repair.

Abstrak. Sistem penerangan pada mobil Mazda MR90 merupakan sistem yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan keselamatan dan memastikan kendaraan dapat terlihat oleh pengguna jalan lain serta memungkinkan pengemudi melihat kondisi jalan di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis prinsip kerja, mengidentifikasi kerusakan, dan melakukan perbaikan pada komponen utama sistem penerangan mobil Mazda MR90. Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan observasional melalui pemeriksaan visual, pengujian fungsi, dan pengecekan aliran listrik menggunakan tespen di Laboratorium Otomotif Akademi Teknologi Bogor. Pemeriksaan mencakup lampu utama, lampu belakang, lampu sein, lampu hazard, lampu mundur, sekering, flasher, saklar, relay, soket, dan jalur kabel. Hasil pemeriksaan menunjukkan lampu sein dan hazard tidak berkedip, lampu mundur tidak menyala, serta terdapat jalur kabel yang rusak atau putus. Perbaikan dilakukan dengan mengganti flasher, mengganti bohlam lampu mundur, serta memperbaiki dan menyambungkan kembali jalur kabel. Pengujian setelah perbaikan menunjukkan seluruh komponen yang diperbaiki kembali berfungsi normal. Hasil ini menunjukkan bahwa diagnosis sistematis dapat menentukan komponen bermasalah dan mendukung perbaikan sistem penerangan secara tepat.

Kata Kunci: Diagnosis; Mazda MR90; Perbaikan; Sistem Kelistrikan; Sistem Penerangan.

1. PENDAHULUAN

Sistem penerangan merupakan salah satu komponen penting pada kendaraan bermotor yang berfungsi memberikan visibilitas bagi pengemudi sekaligus meningkatkan keselamatan selama berkendara. Sistem ini terdiri atas lampu utama, lampu belakang, lampu sein, lampu rem, lampu mundur, dan komponen pendukung lainnya yang bekerja melalui sistem kelistrikan kendaraan. Kinerja sistem penerangan yang baik sangat diperlukan agar kendaraan dapat terlihat oleh pengguna jalan lain, terutama pada malam hari maupun saat kondisi cuaca kurang mendukung. Oleh karena itu, perawatan dan pemeriksaan sistem penerangan perlu dilakukan secara berkala untuk menjaga keamanan dan kenyamanan berkendara (Buntarto, 2015; Hidayatullah, 2019).

Kajian sistem kelistrikan kendaraan menunjukkan bahwa fungsi penerangan berkaitan dengan rangkaian kabel, saklar, *relay*, sumber tenaga, dan komponen lampu. Pengujian fungsi kelistrikan juga digunakan untuk memastikan komponen dapat bekerja sesuai perencanaan dan untuk menilai kebutuhan energi pada sistem penerangan (Cahyo, Eteruddin, Setiawan, & Darmansyah, 2023; Delima, Sepdian, Mazwan, & Eye Sapalakkai, 2024; Efendi, Ginanjar, & Prihantoro, 2021).

Penelitian terdahulu yang lebih spesifik pada sistem penerangan membahas perancangan *electrical lamp trainer*, kombinasi lampu *hazard* dan tanda belok, penggunaan *stand* sistem penerangan untuk praktik, serta pelatihan perawatan dan perbaikan sistem penerangan (Chusna, Primartadi, & Suyitno, 2024; Lolongan, Mangando, & Wajilan, 2024; Mujiono, 2020; Romadhon & Utama, 2019). Kajian lain pada kendaraan Toyota Avanza membahas perawatan berkala, sistem rem, *Engine Management System*, *fuel flow meter*, dan analisis teknologi kendaraan (Naura S, Abizar, & Susanto, 2023; Ndruru & Junaidi, 2025; Pramayudha, Gunarko, Darmanto, & Widiharsa, 2020; Santoso, 2020; Sultan, Nurhaji, & Suadi, 2023).

Meskipun berbagai penelitian tersebut telah membahas sistem kelistrikan dan penerangan kendaraan, sebagian besar berfokus pada media pembelajaran, perancangan alat, pelatihan, atau pemeriksaan pada kendaraan yang relatif lebih baru. Kajian yang secara langsung mengidentifikasi kerusakan dan melakukan perbaikan sistem penerangan pada kendaraan lama dengan sistem kelistrikan konvensional masih terbatas. Kondisi kendaraan lama penting diperhatikan karena usia pemakaian dapat memengaruhi kondisi bohlam, kabel, konektor, saklar, *flasher*, dan komponen kelistrikan lainnya. Pemeriksaan langsung terhadap kendaraan yang mengalami gangguan diperlukan untuk menentukan sumber kerusakan dan tindakan perbaikan yang sesuai.

Mazda MR90 merupakan salah satu kendaraan penumpang yang diproduksi di Indonesia pada akhir dekade 1980-an dengan sistem penerangan yang masih menggunakan teknologi konvensional. Sistem penerangan kendaraan ini menggunakan bohlam halogen serta pengoperasian manual melalui saklar tanpa dilengkapi fitur otomatis seperti auto *headlamp* atau sensor cahaya sebagaimana pada kendaraan modern. Seiring bertambahnya usia kendaraan, berbagai komponen kelistrikan pada sistem penerangan berpotensi mengalami penurunan kinerja akibat keausan, korosi, putusnya kabel, kerusakan bohlam, maupun kerusakan komponen pendukung lainnya.

Berdasarkan hasil pengamatan pada mobil Mazda MR90, ditemukan beberapa permasalahan pada sistem penerangan, antara lain lampu sein yang tidak berkedip, lampu mundur yang tidak menyala, serta adanya kabel yang terputus pada rangkaian kelistrikan. Kondisi tersebut menyebabkan sistem penerangan tidak bekerja secara optimal sehingga dapat mengurangi tingkat keselamatan kendaraan saat digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab kerusakan pada sistem penerangan mobil Mazda MR90 serta melakukan perbaikan terhadap komponen yang mengalami kerusakan sehingga sistem penerangan dapat kembali berfungsi sesuai fungsinya

2. METODE PENELITIAN

Metode dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan observasional yang bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan proses pemeriksaan, identifikasi kerusakan, serta perbaikan sistem penerangan pada mobil Mazda MR90. Pengumpulan data dilakukan melalui dua teknik, yaitu observasi dan studi literatur. Observasi dilakukan secara langsung di Laboratorium Otomotif Akademi Teknologi Bogor dengan mengamati kondisi sistem penerangan mobil Mazda MR90, meliputi pemeriksaan lampu depan, lampu belakang, lampu sein, lampu rem, lampu mundur, kabel, sekering, *relay*, saklar, *flasher*, soket, serta komponen pendukung lainnya. Selanjutnya dilakukan identifikasi kerusakan, pengujian fungsi setiap komponen, dan perbaikan terhadap komponen yang mengalami kerusakan.

Studi literatur digunakan sebagai sumber data pendukung dengan mengkaji referensi yang berkaitan dengan sistem kelistrikan bodi kendaraan, sistem penerangan mobil, teknik diagnosis kerusakan, dan prosedur perbaikan. Penelitian dilaksanakan pada periode Januari hingga Agustus 2025 di Laboratorium Otomotif Akademi Teknologi Bogor, Jalan Bina Marga No. 17, Bogor Timur, Kota Bogor.

Tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah, pemeriksaan kondisi sistem penerangan, diagnosis kerusakan, pelaksanaan perbaikan, pengujian kembali sistem penerangan setelah perbaikan, serta analisis hasil untuk mengetahui keberhasilan proses perbaikan. Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan kondisi fungsi komponen sebelum dan sesudah perbaikan.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam proses pemeriksaan dan perbaikan sistem penerangan pada mobil Mazda MR90 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan.

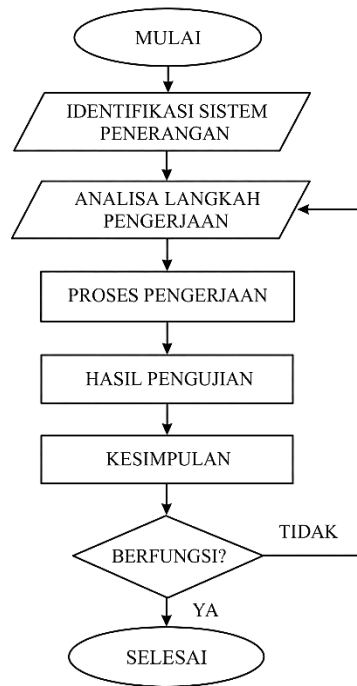
No.	Nama alat/bahan	Fungsi
1	Tespen	Untuk mengecek arus listrik pada kabel
2	Solder	Untuk menyambungkan terminal maupun kabel
3	Obeng min dan plus	Untuk melepaskan dan mengencangkan sesuai kepala baut
4	Kunci <i>shock</i>	Untuk melepas atau memasang baut
5	Kunci <i>ring</i> pas	Untuk mengencangkan atau mengendurkan baut
6	Tang kombinasi	Untuk memotong atau melilit kabel
7	Kabel bodi	Untuk menyalurkan listrik ke komponen penerangan
8	Bohlam lampu	Untuk sumber cahaya penerangan pada mobil
9	<i>Flasher</i>	Untuk mengatur jeda menyala pada lampu sein
10	Timah solder	Untuk bahan menyolder komponen sistem penerangan

Pengujian

Pengujian sistem penerangan dilakukan pada mobil yang mengalami gangguan seperti lampu redup, mati, atau berkedip tidak normal. Tahap pertama adalah melakukan diagnosis terhadap seluruh rangkaian sistem penerangan. Pemeriksaan dilakukan secara sistematis mulai dari saklar, sekring, *relay*, *flasher*, jalur kabel, soket, konektor, hingga bohlam pada setiap lampu kendaraan.

Pemeriksaan visual dilakukan untuk mengidentifikasi adanya kerusakan fisik, seperti kabel yang terkelupas atau putus, sambungan yang longgar, komponen yang terbakar, atau konektor yang berkarat. Selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan tespen untuk memastikan adanya aliran listrik pada jalur yang diperiksa dan mengetahui komponen yang mengalami gangguan.

Setelah proses diagnosis selesai, komponen yang masih berfungsi dipertahankan, sedangkan komponen yang mengalami kerusakan diperbaiki atau diganti. Tindakan perbaikan yang dilakukan meliputi penggantian bohlam yang rusak, perbaikan dan penyambungan kembali kabel yang terputus, serta penggantian *flasher* yang mengalami gangguan. Setelah seluruh proses perbaikan selesai, sistem penerangan diuji kembali untuk memastikan fungsi lampu sein, lampu *hazard*, lampu mundur, dan jalur kelistrikan yang telah diperbaiki. Tahapan pemeriksaan dan perbaikan sistem penerangan dilakukan secara sistematis mulai dari identifikasi masalah hingga pengujian hasil perbaikan. Alur pelaksanaan penelitian tersebut ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pemeriksaan dan Perbaikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi dan Perbaikan

Pemeriksaan awal dilakukan dengan menyalakan mesin kendaraan kemudian mengoperasikan seluruh sistem penerangan. Gejala kerusakan yang ditemukan pada kendaraan menjadi dasar penentuan komponen yang diperiksa lebih lanjut. Hasil identifikasi menunjukkan tiga gangguan utama, yaitu lampu sein dan lampu hazard tidak berkedip, lampu mundur tidak menyala, serta jalur kabel yang tidak rapi dan mengalami kerusakan atau putus. Ringkasan kondisi sebelum perbaikan, penyebab kerusakan, tindakan perbaikan, dan kondisi setelah perbaikan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan dan Perbaikan Sistem Penerangan.

Komponen	Kondisi Sebelum Perbaikan	Penyebab yang Diidentifikasi	Tindakan Perbaikan	Kondisi Setelah Perbaikan
Lampu sein dan hazard	Tidak berkedip	Flasher mengalami gangguan	Mengganti <i>flasher</i>	Berkedip normal
Lampu mundur	Tidak menyala	Bohlam lampu mundur rusak	Mengganti bohlam lampu mundur	Kembali menyala
Jalur kabel	Tidak rapi, rusak, atau putus	Sambungan/jalur kabel mengalami kerusakan	Memperbaiki dan menyambungkan kembali jalur kabel	Tersambung dan berfungsi dengan baik

Lampu sein dan *hazard* yang tidak berkedip menunjukkan adanya gangguan pada bagian pengatur kedipan. Pada kendaraan yang diperiksa, perbaikan dilakukan dengan mengganti *flasher*. Setelah penggantian, lampu sein dan *hazard* kembali berkedip normal. Temuan ini sejalan dengan fungsi rangkaian lampu tanda belok dan *hazard* yang bergantung pada komponen pengatur kedipan dan kesinambungan rangkaian kelistrikan (Mujiono, 2020; Romadhon & Utama, 2019).

Lampu mundur yang tidak menyala ditangani dengan mengganti bohlam yang rusak. Setelah penggantian, lampu kembali menyala. Secara kelistrikan, kondisi bohlam dan jalur penghantar menentukan apakah arus dapat mencapai beban penerangan. Pemeriksaan fungsi lampu dan kontinuitas rangkaian karena itu menjadi bagian penting dalam diagnosis sistem penerangan (Buntarto, 2015; Hidayatullah, 2019).

Kerusakan pada jalur kabel diperbaiki dengan menyambungkan kembali bagian yang putus dan menata jalur kabel. Setelah perbaikan, jalur kembali terhubung dan sistem penerangan dapat berfungsi. Hasil ini konsisten dengan penelitian sistem kelistrikan kendaraan yang menempatkan *wiring* sebagai bagian penting dalam keberhasilan fungsi komponen listrik dan menggunakan pengujian fungsional setelah pemasangan atau perbaikan (Delima et al., 2024; Efendi et al., 2021).

Proses Perbaikan

Proses identifikasi diawali dengan membuka bagian bodi kendaraan yang menutupi jalur kabel dan komponen sistem penerangan. Pembongkaran dilakukan secara hati-hati dengan melepaskan baut maupun pengikat menggunakan peralatan yang sesuai agar tidak merusak komponen di sekitarnya. Pemeriksaan diarahkan pada bohlam, sekring, *flasher*, saklar, *relay*, soket, dan jalur kabel yang berhubungan dengan gejala kerusakan.

Proses perbaikan diawali dengan membuka bagian dashboard untuk memperoleh akses terhadap jalur kabel dan komponen sistem penerangan yang akan diperiksa, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Membuka *Dashboard* untuk Akses Pemeriksaan.

Setelah akses terhadap sistem kelistrikan diperoleh, pemeriksaan dilanjutkan pada sekering dan jalur kelistrikan untuk mengidentifikasi kemungkinan gangguan pada rangkaian penerangan. Proses pemeriksaan tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pemeriksaan Sekring dan Jalur Kelistrikan.

Hasil pemeriksaan menunjukkan adanya gangguan pada flasher yang berhubungan dengan fungsi lampu sein dan lampu hazard. Oleh karena itu, flasher lama dilepas untuk diganti dengan komponen yang dapat berfungsi dengan baik, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Melepas *Flasher* Lama.

Pemeriksaan juga dilakukan pada jalur kabel yang mengalami kerusakan atau putus. Bagian kabel yang bermasalah kemudian diperbaiki dan disambungkan kembali untuk memulihkan fungsi rangkaian kelistrikan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pemeriksaan dan Perbaikan Jalur Kabel.

Pembahasan

Hasil pemeriksaan memperlihatkan bahwa gangguan sistem penerangan pada Mazda MR90 tidak berasal dari satu komponen saja. Gangguan ditemukan pada *flasher*, bohlam lampu mundur, dan jalur kabel. Hal ini menunjukkan bahwa diagnosis perlu dilakukan dari gejala menuju komponen yang terkait, bukan langsung mengganti seluruh bagian sistem. Pendekatan tersebut juga sesuai dengan kegiatan pelatihan sistem penerangan yang menempatkan pemeriksaan dan perbaikan sebagai keterampilan utama dalam kelistrikan kendaraan ringan (Lolongon et al., 2024).

Pengujian setelah perbaikan berfungsi sebagai verifikasi bahwa tindakan yang dilakukan telah mengatasi gangguan. Pada penelitian ini, indikator keberhasilan bersifat fungsional, yaitu lampu sein dan *hazard* kembali berkedip normal, lampu mundur kembali menyala, dan jalur kabel kembali tersambung. Pendekatan pengujian fungsi juga digunakan pada penelitian *trainer* sistem penerangan dan sistem kelistrikan kendaraan untuk memastikan komponen bekerja setelah perancangan atau tindakan teknis dilakukan (Cahyo et al., 2023; Chusna et al., 2024).

Dibandingkan dengan kajian otomotif lain yang menilai perawatan berkala, sistem rem, sistem manajemen mesin, konsumsi bahan bakar, atau teknologi kendaraan secara lebih luas, penelitian ini membatasi analisis pada gangguan sistem penerangan yang benar-benar ditemukan pada Mazda MR90 (Naura S et al., 2023; Ndruru & Junaidi, 2025; Pramayudha et al., 2020; Santoso, 2020; Sultan et al., 2023). Pembatasan ini menjaga hasil tetap sesuai dengan data lapangan yang tersedia dan tidak menambahkan pengukuran yang tidak dilakukan.

Keterbatasan penelitian terletak pada pengujian yang masih bersifat fungsional dan belum mencatat nilai tegangan, arus, tahanan, intensitas cahaya, maupun merek alat yang digunakan. Penelitian selanjutnya dapat melengkapi pengujian tersebut agar kondisi komponen sebelum dan sesudah perbaikan dapat dibandingkan secara kuantitatif. Penggunaan media praktikum dan *stand* kelistrikan pada studi sebelumnya menunjukkan bahwa pengukuran dan latihan terstruktur dapat membantu proses pembelajaran diagnosis sistem kelistrikan kendaraan (Chusna et al., 2024; Muzayyin, 2024).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan, identifikasi kerusakan, perbaikan, dan pengujian terhadap sistem penerangan pada mobil Mazda MR90, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama meliputi lampu sein dan lampu *hazard* yang tidak berkedip, lampu mundur yang tidak menyala, serta jalur kabel yang tidak rapi dan mengalami kerusakan atau putus. Perbaikan

dilakukan dengan mengganti *flasher*, mengganti bohlam lampu mundur yang rusak, serta memperbaiki dan menyambungkan kembali jalur kabel yang terputus. Pengujian setelah perbaikan menunjukkan bahwa lampu sein dan *hazard* kembali berkedip normal, lampu mundur kembali menyala, serta jalur kabel kembali tersambung dengan baik. Dengan demikian, proses diagnosis dan perbaikan yang dilakukan dapat mengembalikan fungsi komponen sistem penerangan yang mengalami gangguan. Pemeriksaan dan perawatan sistem penerangan secara berkala tetap disarankan, termasuk pemeriksaan bohlam, kebersihan lensa, dan kondisi jalur kelistrikan, agar gangguan dapat diketahui sejak dini dan fungsi penerangan tetap terjaga.

DAFTAR REFERENSI

- Buntarto. (2015). *Sistem kelistrikan pada mobil*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Cahyo, A. I. R., Eteruddin, H., Setiawan, D., & Darmansyah. (2023). Analisis penggunaan energi listrik pada mobil listrik terhadap intensitas cahaya. *SainETIn: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, Dan Industri*, 8(1), 21–27. <https://doi.org/10.31849/sainetin.v8i1.11016>
- Chusna, L. N. Z., Primartadi, A., & Suyitno. (2024). Penerapan stand sistem penerangan untuk mengetahui keterampilan praktikum pada mata pelajaran kelistrikan. *Auto Tech: Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo*, 19(2), 79–83. <https://doi.org/10.37729/autotech.v19i02.6140>
- Delima, Sepdian, Mazwan, & Eye Sapalakkai, Y. W. (2024). Rancang bangun sistem kelistrikan mobil listrik Politeknik Jambi. *Jurnal Elektronika Listrik Dan Teknologi Informasi Terapan*, 6(1), 15–19. <https://doi.org/10.37338/elti.v6i1.309>
- Efendi, A., Ginanjar, T. N., & Prihantoro, H. (2021). Sistem kelistrikan pada prototipe mobil listrik SULA Evolution. *Jurnal Mekanik Terapan*, 2(1), 7–15. <https://doi.org/10.32722/jmt.v2i1.3625>
- Hidayatullah, A. (2019). *Mengenal sistem penerangan dan aksesoris kendaraan*. Jakarta Barat: PT Sunda Kelapa Pustaka. Retrieved from <https://bintangpusnas.perpusnas.go.id/konten/BK79557/mengenal-sistem-penerangan-dan-aksesori-kendaraan>
- Lolongan, S., Mangando, M. T., & Wajilan. (2024). Pelatihan sistem penerangan pada mobil Toyota Avanza Velos 1.5 VVTi bagi masyarakat Kecamatan Loa Janan Ilir. *ETAM: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 27–32. <https://doi.org/10.46964/etam.v4i1.660>
- Mujiono, G. (2020). HAZPI (Hazard Pintar) kombinasi kelistrikan lampu rem hazard dan lampu tanda belok mobil Daihatsu Xenia tahun 2012 kapasitas 1000 CC. *Jurnal Teknik Mesin Dan Otomotif*, 1, 14–19.
- Muzayyin, A. (2024). Pengaruh media praktikum dan berpikir kritis terhadap hasil belajar sistem kelistrikan body kelas XI teknik kendaraan ringan SMK Ma'arif 1 Kebumen. *Auto Tech: Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo*, 19(2), 47–54. <https://doi.org/10.37729/autotech.v19i02.6133>

- Naura S, D., Abizar, H., & Susanto, E. (2023). Analisis perawatan berkala terhadap performa mobil Avanza. *Auto Tech: Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo*, 18(2), 56–65. <https://doi.org/10.37729/autotech.v18i02.4179>
- Ndruru, B. D. H. & Junaidi. (2025). Analisa mobil Avanza Veloz ditinjau dari aspek riset penelitian berbasis teknologi. *Buletin Utama Teknik*, 21(1), 7–16. <https://doi.org/10.30743/but.v21i1.12139>
- Pramayudha, A. W., Gunarko, Darmanto, A., & Widiharsa, F. A. (2020). Kaji teoritis EMS (Engine Management System) dengan variasi temperatur air pendingin dan beban kerja pada kondisi stasioner pada kendaraan Toyota Avanza. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 9(2), 279–288. <https://doi.org/10.24127/trb.v9i2.1180>
- Romadhon, M. A., & Utama, F. Y. (2019). Perancangan electrical lamp trainer pada Toyota All New Avanza. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 5(2). <https://doi.org/10.26740/jrm.v5i2.27549>
- Santoso, C. (2020). Rancang bangun fuel flow meter Toyota Avanza 1.3 tipe K3-VE sebagai media pembelajaran mata kuliah performa mesin. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 6(1), 29–33. <https://doi.org/10.26740/jrm.v6i01.36977>
- Sultan, G. T. G., Nurhaji, S., & Suadi. (2023). Analisis kebocoran sistem rem hidrolik pada mobil Toyota Avanza tipe Veloz. *Motor Bakar: Jurnal Teknik Mesin*, 7(2), 47–56. <https://doi.org/10.31000/mbjtm.v7i2.9906>