



Kemampuan Mendiagnosa Kerusakan Chasis Kendaraan Ringan Mahasiswa PTO FT UNM

Syafriuddin Parerengi¹, Andi Zulfikar Yusuf², Muhammad Iskandar Musa³

Universitas Negerimakassar

Email: syafi.pare@unm.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap kemampuan mahasiswa jurusan PTO FT UNM dalam hal ini endiagnosa kerusakan yang terjadi pada chasis kendaraan ringan secara keseluruhan. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Populasi pada penelitian adalah seluruh mahasiswa Pendidikan Teknik otomotif FT UNM yang telah melulusi mata kuliah chasis dan diagnosa otomotif mulai angkatan 2017 sampai 2021, teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampel. Teknik analisis datayang digunakan adalah statisti deskriptif dengan kecenderungan variabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa jurusan PTO FT UNM dalam hal mendiagnosa kerusakan yang terjadipada; (1) keseluruhan chasis kendaraan ringan sebagian besar kemampuan mahasiswa berada pada kategori cukup mampu dan mampu (2) sistem kemudi sebagian besar mahasiswa berada pada kategori mampu dan sangat mampu (3) sistem suspensi sebagian besar pada kategori mampu(4) sistem rem berada pada kategori mampu(5)sistem FWA sebagian besarpada kategori mampu dan sangat mampu.

Kata Kunci: Diagnosa, Sistem Chasis, Kendaraan Ringan

PENDAHULUAN

Pendidikan Teknik Otomotif (PTO) adalah salah satu jurusan yang ada pada Fakultas Teknik UNM yang bertujuan untuk menghasilkan lulusan yang siap untuk menjadi tenaga pengajar di jenjang pendidikan menengah khususnya pada program keahlian Teknik Otomotif di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Salah satu kemampuan yang dituntut pada jurusan Pendidikan Teknik Otomotif adalah kemampuan untuk mendiagnosa kerusakan otomotif (khususnya teknik kendaraan ringan dan teknik sepeda motor). Akibat perkembangan di bidang otomotif yang begitu cepat yang diiringi dengan semakin baiknya infrastruktur jalan dituntut kendaraan yang digunakan sebagai alat transportasi harus memberikan jaminan keamanan dan kenyamanan bagi penggunanya. Kemampuan mendiagnosa kerusakan chasis otomotif mahasiswa jurusan PTO FT UNM selama ini hanya diperoleh melalui mata kuliah Diagnosa Kerusakan yang banyak bermuatan *engine* dan sistem kelistrikan otomotif. Sehingga kemampuan mendiagnosa chasis otomotif mahasiswa diharapkan banyak diperoleh dari mata kuliah teori dan praktik chasis.



Berdasarkan fenomena di atas peneliti ingin melihat tingkat kemampuan mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif (PTO) Fakultas Teknik (FT) Universitas Negeri Makassar (UNM) dalam hal mendiagnosa kerusakan pada chasis kendaraan ringan (mobil). Sesuai dengan tujuan jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM yaitu untuk menyiapkan sumber daya manusia (SDM) yang siap untuk menjadi tenaga pengajar di jenjang pendidikan sekolah menengah kejuruan (SMK), khususnya pada SMK Teknik Otomotif dan juga membekali mahasiswa untuk bekerja di bidang otomotif baik di dunia industri ataupun dunia kerja (usaha)(IDUKA).

Salah satu mata kuliah yang ditawarkan adalah Diagnosa Kerusakan Otomotif. Mata kuliah diagnosa kerusakan otomotif ini terdiri dari 3 SKS yang dilakukan dengan teori dan praktik, hanya saja teori yang ditawarkan hanya 30% sementara praktik 70%. Karena mata kuliah ini hanya 3 SKS sementara bahasannya cukup luas, sehingga silabus mata kuliah ini tidak terlalu mampu untuk memuat semua diagnosa kerusakan yang terkait dengan semua bagian-bagian otomotif yang begitu banyak, padahal diharapkan mahasiswa memiliki kemampuan pada diagnosa kerusakan pada semua bagian-bagian dalam bidang otomotif. Penelitian yang dilakukan oleh Edy Susilo Widodo dan Eko Surjadi (2015) yang menyatakan bahwa *trouble shooting* sistem pengapian motor bensin empat silinder dan komponen-komponen pendukungnya akan dapat dilakukan jika ada keluhan, masalah dan permasalahan komponen. Pengetahuan cara kerja dan fungsi komponen pendukung sistem pengapian merupakan satu syarat untuk melakukan *trouble shooting* yang benar. Abdullah, A. A., Bugis, H. & Subagsono. (2013) mendapatkan hasil penelitian bahwa konsumsi bahan bakar paling efisien didapat pada penggunaan 2 *Ignition Booster* dengan penambahan metanol 20% dalam premium. Faisal Abid dan Suwahyo (2017) mengatakan bahwa aplikasi *troubleshooting* mampu membantu dalam mendeteksi masalah kerusakan ringan pada sepeda motor matic tipe konvensional serta layak digunakan oleh masyarakat umum yang menggunakan sepeda motor matic tipe konvensional. Muatan mata kuliah diagnosa kerusakan pada jurusan PTO banyak dimuati dengan masalah motor (*engine*) dan sistem kelistrikan saja dengan asumsi bahwa kerusakan yang paling sering terjadi di bidang otomotif khususnya pada kendaraan ringan adalah yang terkait dengan *engine* dan sistem kelistrikan. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat kemampuan mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif (PTO) Fakultas Teknik (FT) Universitas Negeri Makassar (UNM) dalam hal mendiagnosa kerusakan yang terjadi pada chasis kendaraan ringan, hal mendiagnosa khusus kerusakan yang terjadi pada sistem kemudi kendaraan ringan, dalam hal mendiagnosa khusus kerusakan yang terjadi pada sistem suspensi kendaraan ringan, dalam hal mendiagnosa khusus kerusakan yang terjadi pada sistem rem kendaraan ringan, serta untuk mengetahui tingkat kemampuan dalam hal mendiagnosa khusus kerusakan yang terjadi pada sistem *Front Wheel Alignment* kendaraan ringan. Adapun manfaat pada penelitian ini yakni sebagai bahan acuan bagi Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif S1 maupun



Diploma (D4) Teknik Otomotif untuk mengembangkan kurikulum bidang studi, sebagai bahan acuan bagi dosen pengampu mata kuliah Chasis Kendaraan Ringan maupun dosen Diagnosa Kerusakan Kendaraan untuk mengembangkan RPS maupun bahan ajar, dan sebagai bahan acuan bagi mahasiswa untuk melakukan penelitian dalam rangka penulisan tugas akhir (skripsi) yang terkait dengan Diagnosa Kerusakan Kendaraan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deksripsi yang melihat dan menggambarkan keadaan variabel secara mandiri. Variabel yang di maksud adalah kemampuan mendiagnosa kerusakan cahsis kendaraan ringan mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Universitas Negeri Makassar. Adapun defenisi operasional variabel pada penelitian ini adalah: "Kemampuan mendiagnosa kerusakan cahsis kendaraan ringan yang dimaksud adalah mencari atau menentukan penyebab kerusakan pada chasis mobil dengan hanya melibatkan pemikiran (diagnosis secara teori) belum memanfaatkan otot. Pencapaian diagnosis ini melalui tes diagnosa chasis mobil". Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM. Sedangkan sampel penelitian adalah siswa yang telah melulusi mata kuliah Diagnosa Kendaraan dan Chasis Otomotif serta mahasiswa yang sedang memprogramkan mata kuliah Chasis Otomotif sebanyak 165 orang. Penarikan sampel dengan cara purposive sampling sebesar 30%. Besar sampel adalah 50 orang.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah teknik tes. Tes yang digunakan adala tes diagnose kerusakan dan penyebab kerusakan chasis kendaraan ringan yang disusun oleh tim peneliti bersama dengan dosen pengampu mata kuliah chasis Otomotif. Tes diagnose kerusakan dan penyebab kerusakan chasis kendaraan telah diuji validitas dan reliabilitasnya pada tahun 2017. Tingkat reliabilitas diagnose kerusakan chasis kendaraan adalah $r = 0,76$ dan tes ini sudah tergolong tes yang baik. Kisi-kisi tes diagnosa kerusakan chasis kendaraan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-Kisi Tes Diagnosa Chasis

Variabel	Indikator	Deskripsi butir Soal
Diagnosa Kerusakan Chasis Kendaraan Ringan	a. Sistem Kemudi	- Sistem kemudi <i>Power Steering</i> hidrolik - Sistem kemudi <i>Power Steering</i> Elektrik (EPS)
	b. Sistem Suspensi	- Sistem suspense rigid -Sistem suspensi

	independen
c. Sistem Rem	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem Rem mekanik - Sistem Rem Power - Sistem <i>Anti-lock Braking System (ABS)</i> - Sistem <i>Electronic Brake-force Distribution (EBD)</i>
d. Roda dan Ban	<ul style="list-style-type: none"> - Pelek - Ban
E. <i>Front Wheel Alignment (FWA)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Toe In</i> - <i>Toe Out</i> - <i>Camber</i> - <i>Caster</i> - Radius Putaran

Selanjutnya digunakan teknik analisis statistik deksriptif yang meliputi rata-rata (mean), standar deviasi, modus, median, frekuensi dan persentase.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menggambarkan tingkat kemampuan mendiagnosa kerusakan yang terjadi pada chasis kendaraan secara umum. Setelah dideskripsikan kemampuan tingkat kemampuan mendiagnosa chasis kendaraan dilanjutkan dengan mendeskripsikan tingkat kemampuan berdasarkan sub bagian chasis kendaraan ringan meliputi sistem kemudi, suspensi, rem dan sistem *Front Wheel Alignment (FWA)*.

Gambaran tingkat kemampuan mendiagnosa kerusakan chasis kendaraan ringan mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM

Sesuai hasil analisis statistik deskriptif mengenai kemampuan mendiagnosa kerusakan chasis kendaraan ringan r mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM memberikan informasi bahwa kemampuan mendiagnosa kerusakan chasis kendaraan ringan mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM sudah termasuk kategori cukup mampu sebesar 52% Mampu 24% dan kategori Sangat Mampu 12%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kemampuan mendiagnosa kerusakan chasis kendaraan ringan mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM sudah sesuai dengan yang diharapkan di mana rata-rata (*mean*) observasi sudah melebihi dari pada mean ideal yaitu 50 ($74,2647 > 50$). Sedangkan yang masih belum mampu hanya 12% berdasarkan dari hasil tabel 2 berikut ;

Tabel 2. Kecenderungan kemampuan mendiagnosa kerusakan chasis

Interval Skor	Frekuensi	Persentase	Kategori
90 -100	6	12%	Sangat Mampu
80- -89	12	24%	Mampu
70 - 79	26	52%	Cukup Mampu
0 - 69	6	12%	Tidak Mampu

Gambaran tingkat kemampuan mendiagnosa kerusakan sistem kemudi kendaraan ringan mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif mengenai kemampuan mendiagnosa kerusakan system kemudi kendaraan ringan mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM diperoleh hasil seperti pada pada Tabel berikut ;

Tabel 3. Kecenderungan kemampuan mendiagnosa kerusakan sistem kemudi

Interval Skor	Frekuensi	Persentase	Kategori
90 -100	6	12%	Sangat Mampu
80- -89	18	36%	Mampu
70 - 79	21	42%	Cukup Mampu
0 - 69	5	10%	Tidak Mampu

Berdasarkan Tabel 3. memberikan informasi bahwa kemampuan mendiagnosa kerusakan system kemudi motor mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM sudah termasuk kategori mampu sebesar 36% dan bahkan sangat mampu ada 12% dan kategori cukup mampu 42%. Sedangkan yang masih belum mampu hanya 10%.

Gambaran tingkat kemampuan mendiagnosa kerusakan sistem suspensi mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM

Hasil analisis statistik deskriptif mengenai kemampuan mendiagnosa kerusakan sistem suspensi mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM diperoleh hasil seperti pada pada Tabel 4. Hasil analisis frekuensi melalui SPSS dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Kecenderungan kemampuan mendiagnosa kerusakan sistem suspensi

Interval Skor	Frekuensi	Persentase	Kategori
90 -100	6	12%	Sangat Mampu
80- -89	15	30%	Mampu
70 - 79	7	14%	Cukup Mampu
0 - 69	22	44%	Tidak Mampu

Berdasarkan Tabel 4. memberikan informasi bahwa kemampuan mendiagnosa kerusakan sistem suspensi mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM sudah termasuk kategori cukup mampu sebesar 14,7%, mampu 30% dan kategori sangat mampu 12%. Sedangkan yang masih belum mampu juga hanya 44%. Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan mendiagnosa kerusakan sistem suspensi mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM sudah termasuk kategori mampu. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kemampuan mendiagnosa kerusakan sistem suspensi mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM sudah sesuai dengan yang diharapkan, hanya saja mode obeservasi menyimpang dari mean, tapi bila dilihat dari nilai tengahnya median dengan rata-rata, kemampuan mendiagnosa sistem suspensi mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM sudah mencapai skor 70. Ini berarti sudah tergolong dalam kategori cukup mampu.

Gambaran tingkat kemampuan mendiagnosa kerusakan sistem rem mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM

Hasil analisis statistik deskriptif mengenai kemampuan mendiagnosa kerusakan sistem rem mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM diperoleh hasil seperti pada tabel berikut ;

Tabel 5. Kecenderungan kemampuan mendiagnosa kerusakan sistem rem

Interval Skor	Frekuensi	Persentase	Kategori
90 -100	9	18%	Sangat Mampu
80- -89	28	56,9%	Mampu
70 - 79	9	18%	Cukup Mampu
0 - 69	4	8%	Tidak Mampu

Berdasarkan diatas memberikan informasi bahwa kemampuan mendiagnosa kerusakan sistem rem kendaraan ringan mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM sudah termasuk kategori mampu.

Gambaran tingkat kemampuan mendiagnosa kerusakan FWA mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM.

Hasil analisis statistik deskriptif mengenai kemampuan mendiagnosa kerusakan FWA mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM diperoleh hasil seperti pada pada Tabel berikut ;

Tabel 6. Kecenderungan Kemampuan Mendiagnosa Kerusakan FWA

Interval Skor	Frekuensi	Persentase	Kategori
90 -100	17	34%	Sangat Mampu
80- -89	9	18%	Mampu
70 - 79	17	34%	Cukup Mampu
0 - 69	7	14%	Tidak Mampu

Berdasarkan Tabel 6. memberikan informasi bahwa kemampuan mendiagnosa kerusakan FWA mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM sudah termasuk kategori cukup mampu sebesar 34%, mampu dan sangat mampu 52%. Sedangkan yang masih belum mampu juga hanya 14%. Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan mendiagnosa kerusakan sistem suspensi mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif FT UNM sudah termasuk kategori mampu.

Mahasiswa yang belajar pada Jurusan Teknik Otomotif baik S1 maupun Diploma sangat diharapkan memiliki kemampuan mendiagnosa kerusakan chasis kendaraan ringan. Untuk memiliki kemampuan mendiagnosa kerusakan chasis kendaraan ringan secara keseluruhan dilakukan dengan cara membagi atau melokalisir sistem kerja pada sepeda motor karena sangat banyak komponen yang bekerja berdasarkan sistem dan berdasarkan komponen-komponen. Untuk melihat kemampuan mahasiswa dalam hal mendiagnosa kerusakan chasis kendaraan ringan secara keseluruhan dilakukan tes keseluruhan sistem yang bekerja pada sepeda chasis begitupula kalau mau dilihat secara terpisah atau per sistem harus dilakukan tes per sistem. Berdasarkan dengan kemampuan mendiagnosa kerusakan pada chasis kendaraan ringan yang ditemukan pada mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif menandakan bahwa bilamana mahasiswa mengikuti tes sertifikasi untuk chasis kendaraan ringan maka mereka tidak lagi menemukan kendala yang berarti. Selain itu tingkat kemampuan mendiagnosa kerusakan chasis kendaraan ringan yang dimiliki sudah dapat dijadikan modal untuk berwirausaha atau bekerja di dunia industri maupun dunia usaha.



KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengumpulan data dan dianalisis secara statistik maka dapat disimpulkan:

1. Kemampuan mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif (PTO) Fakultas Teknik (FT) Universitas Negeri Makassar (UNM) dalam hal mendiagnosa kerusakan yang terjadi pada chasis kendaraan ringan sebagian besar sudah berada pada kategori cukup mampu dan mampu, bahkan ada yang sangat mampu;
2. Kemampuan mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif (PTO) Fakultas Teknik (FT) Universitas Negeri Makassar (UNM) dalam hal mendiagnosa khusus kerusakan yang terjadi pada sistem kemudi kendaraan ringan sudah mampu bahkan ada dalam kategori sangat mampu;
3. Kemampuan mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif (PTO) Fakultas Teknik (FT) Universitas Negeri Makassar (UNM) dalam hal mendiagnosa khusus kerusakan yang terjadi pada sistem suspensi kendaraan ringan sudah termasuk kategori mampu;
4. Kemampuan mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif (PTO) Fakultas Teknik (FT) Universitas Negeri Makassar (UNM) dalam hal mendiagnosa khusus kerusakan yang terjadi pada sistem rem kendaraan ringan sudah masuk dalam kategori mampu;
5. Kemampuan mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif (PTO) Fakultas Teknik (FT) Universitas Negeri Makassar (UNM) dalam hal mendiagnosa khusus kerusakan yang terjadi pada sistem FWA sudah termasuk kategori mampu dan bahkan sangat mampu.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian maka diajukan saransaran sebagai berikut ;

1. Disarankan kepada pihak program studi Pendidikan Teknik Otomotif (S1) agar tetap mempertahankan mata kuliah diagnosa kerusakan kendaraan;
2. Kepada dosen kiranya tetap mempertahankan rencana pembelajaran semester (RPS) untuk mata kuliah Diagnosa Kendaraan dan tentunya harus dikembangkan berdasarkan kemajuan teknologi khususnya teknologi kendaraan ringan;
3. Kepada mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif disarankan untuk meningkatkan kemampuan diagnosa kerusakan pada setiap sistem-sistem yang ada pada chasis kendaraan ringan agar kemampuan diagnosa kerusakan seimbang pada setiap sistem sehingga kemampuan mendiagnosa kerusakan chasis kendaraan ringan lebih meningkat

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Ucapan terima kasih juga kami berikan sebesar-



SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN 2022

"Membangun Negeri dengan Inovasi tiada Henti Melalui Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat"

LP2M-Universitas Negeri Makassar

besarnya kepada Rektor UNM atas arahan dan pembinaanya selama proses kegiatan Pengabdian Masyarakat berlangsung. Demikian pula ucapan terima kasih disampaikan kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNM dan Dekan Fakultas Teknik, yang telah memberi fasilitas, melakukan monitoring, dan meng-evaluasi kegiatan PKM hingga selesai serta seluruh tim pengabdian dan para mahasiswa yang sangat antusias dalam melaksanakan kegiatan ini.

REFERENSI

- Abdullah, A. A., Bugis, H. & Subagsono. (2013). Pengaruh Jumlah Ignition Booster pada Kabel Busi dan Penambahan Metanol dalam Premium terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Yamaha Mio Sporty Tahun 2007. Surakarta : NOSEL, Vol 2 No 1, Juli 2013 ,UNS.
- Dadan Kuswaraharja (2018). Lima Gejala Kerusakan pada Rem. detikOto. <https://oto.detik.com/tips-and-tricks-mobil/d-4007059/5-gejala-kerusakan-pada-rem>. Diakses 20 September 2022
- Dealer Honda (2020). Tanda-Tanda Mobil Sudah Harus Spooling dan Balancing <https://hondaoutsidejava.co.id/info-terkini/bahaya-inilah-tanda-tanda-mobil-sudah-harus-spooling-dan-bal>. Diakses 20 September 2022
- Edy Susilo Widodo dan Eko Surjadi (2015). Troubleshooting Sistem Pengapian Konvensional Motor Bakar Gasoline Empat Silinder 4 Tak. Prosiding SNST ke-6 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Faisal Abid dan Suwahyo (2017). Penerapan Aplikasi Trouble Shooting untuk Membantu Mendeteksi Masalah Kerusakan Ringan pada Sepeda Motor Matic Konvensional. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Vol. 17, No. 1, Juni 2017 (16-19).
- Garda Oto (2020) Cara Mendiagnosa Kerusakan Pada Mesin Mobil. <https://www.gardaoto.com/knowledge-post/cara-mendiagnosa-kerusakan-pada-mesin-mobil>. Diakses 29 April 2021.
- Hermawan (2020). Mengetahui Kerusakan Motor Lewat Asap Knalpot. <https://www.tagar.id/mengetahui-kerusakan-motor-lewat-asap-knalpot>. Diakses 22 Oktober 2022
- Juliandi (2018). Menganalisa Kerusakan pada Sistem Kemudi Mobil. <https://www.lksotomotif.com/2018/09/menganalisa-kerusakan-pada-sistem.html>. Diakses 20 September 2022.
- Ririn Indriani (2017). Lima Masalah yang Sering Terjadi Pada Suspensi Mobil: Suara.Com. <https://www.suara.com/otomotif/2017/04/24/141241/lima-masalah-yang-sering-terjadi-pada-suspensi-mobil>. Diakses 20 September 2022
- Saifuddin Azwar. (2010). *Tes Prestasi Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sugiyono (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta



SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN 2022

"Membangun Negeri dengan Inovasi tiada Henti Melalui Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat"

LP2M-Universitas Negeri Makassar

Tim Dosen Mata Kuliah Diagnosis Kendaraan (2005) *Modul Belajar Diagnosis Kendaraan*. Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Wachid Yahya (2016). Analisis Kerusakan yang Terjadi pada Komponen Chasis dan Pemindah Daya Mobil di General Repair PT. Toyota Nasmoco Magelang. Jurnal AUTINDO Politeknik Indonusa Surakarta ISSN : 2442- 7918 Vol. 1 Nomor 3 Juni 2016 (56-58)