

**PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM KEMUDI
PADA MESIN DAIHATSU ESPAAS PICK UP**

NASKAH PUBLIKASI

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi
Diploma III Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan



DISUSUN OLEH :
DENI APRILIYANTO
NIM. 202103030019

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
PEKAJANGAN PEKALONGAN
TAHUN 2024**

LEMBAR PERSETUJUAN
PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM KEMUDI PADA MESIN
DAIHATSU ESPAAS PICK UP

NASKAH PUBLIKASI

Oleh :

DENI APRILYANTO

NIM. 202103030019

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I

Budiyono, S.T., M.T.

NIDN. 0625017505

Pembimbing II

Khoirul Anam, ST., M.T.

NIDN : 0609017102

Disetujui oleh :

Kepala Program Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan



PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM KEMUDI PADA MESIN DAIHATSU ESPASS PICK UP

Deni Apriliyanto, B.Budiyono, Khoirul Anam

Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
Jln. Pahlawan, No. 10, Gejlik – Kec. Kajen, Kab. Pekalongan

Email : deniapriliyanto010@gmail.com

ABSTRAK

Sistem penggerak (steering) termasuk salah satu komponen yang sangat penting dalam mobil lisrik. Karena sistem kemudi (steering) berfungsi untuk menggerakan roda depan untuk berbelok ke kanan dan ke kiri. Sistem kemudi dibagi menjadi beberapa jenis yaitu manualsteering dan power steering. Pada sistem kemudi manual steering tenaga yang dibutuhkan untuk membelokkan roda dari lingkar kemudi yang diputar oleh tenaga pengemudi, sedangkan power steering adalah sistem kemudi yang tenaga geraknya diperoleh dari tenaga hidrolik atau elektrik yang menggunakan motor penggerak juga. Tujuan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara perbaikan yang dilakukan pada Sistem Kemudi, mengetahui cara perawatan yang perlu dilakukan pada Sistem Kemudi dan mengetahui kerusakan yang sering terjadi pada Sistem Kemudi. Data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan metode observasi, wawancara, kajian literatur dokumentasi, dan metode mengidentifikasi. Proses yang dilakukan diawali dengan pembongkaran sistem kemudi, Pemeriksaan Komponen sistem kemudi, Dan perawatan serta Perbaikan Sistem kemudi. Berdasarkan praktik perawatan pada mobil Daihatsu Espass pick up dapat disimpulkan bahwa cara perawatan sistem kemudi yaitu dengan perawatan dan pemeriksaan secara rutin serta penggantian komponen yang rusak.

Kata kunci : Kemudi, Perbaikan, Daihatsu Espass

THE MAINTENANCE AND REPAIR OF THE STEERING SYSTEM ON DAIHATSU ESPASS PICK-UP ENGINES

Deni Apriliyanto¹, B.Budiyono², Khoirul Anam³

Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
Jln. Pahlawan, No. 10, Gejlik – Kec. Kajen, Kab. Pekalongan

Email : deniapriliyanto010@gmail.com

ABSTRACT

The driving system (steering) is one of the most important components in a lyric car. Because the steering system functions to move the front wheels to turn right and left. The steering system is divided into several types, namely manual steering and power steering. In a manual steering system, the power needed to turn the wheels from the steering wheel is rotated by the driver. In contrast, power steering is a steering system whose motion power is obtained from hydraulic or electric power that uses a drive motor as well. The purpose of this study is to find out how to make repairs to the Steering System, find out how maintenance needs to be done on the Steering System and find out the damage that often occurs in the Steering System. The data used in this study were collected using observation methods, interviews, literature reviews, documentation, and identification methods. The process began with the dismantling of the steering system, inspection of steering system components, and maintenance and repair of the steering system. Based on the maintenance practices of Daihatsu Espass pick-up cars, it can be concluded that the way to maintain the steering system is by regular maintenance and inspections as well as replacing damaged components.

Keywords: Steering, Repair, Daihatsu Espass

1. Pendahuluan

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang industri tidak pernah lepas dari tuntutan dalam hal mencari kemudahan dan kenyamanan. Manusia selalu berinisiatif dan berinovasi dalam teknologi, misalnya dalam hal transportasi, keselamatan atau safety maupun dalam hal untuk kebutuhan sehari-hari. Dalam hal transportasi khususnya pada bidang otomotif, bisa kita lihat dengan banyaknya merek mobil atau motor yang beredar dengan berbagai fasilitas kenyamanan yang disediakan. (Alfitra et al., 2019)

Oleh sebab itu perlu adanya tenaga-tenaga ahli dalam bidang otomotif. Untuk menghasilkan tenaga ahli di bidang otomotif, maka diperlukan fasilitas-fasilitas yang memadai sebagai bahan ajar. Salah satunya adalah fasilitas pada praktikum, dalam praktikum dibutuhkan alat yang mudah untuk dipahami dan dimengerti oleh praktikan untuk mempermudah mengerti dan memahami cara kerja suatu alat tidaklah cukup dengan teori saja, tetapi perlu adanya alat praktikum yang memperlihatkan langsung komponen dan cara kerja alat tersebut. (Alfitra et al., 2019)

Mobil memiliki dua buah sistem utama yaitu sistem mekanik dan sistem elektronik. Sistem mekanik adalah sistem yang berhubungan dengan casis, sistem pedal gas dan pengereman. Sistem elektronik adalah sebuah sistem yang berhubungan dengan motor listrik, sensor monitoring, pengukur kecepatan dan pengisian daya (charger) pada mobil listrik. (Artika et al., 2021)

Sistem penggerak (steering) termasuk salah satu komponen yang sangat penting dalam mobil listrik. Karena sistem kemudi (steering) berfungsi untuk

menggerakan roda depan untuk berbelok ke kanan dan ke kiri. Sistem kemudi dibagi menjadi beberapa jenis yaitu manualsteering dan power steering. Pada sistem kemudi manual steering tenaga yang dibutuhkan untuk membelokkan roda dari lingkar kemudi yang diputar oleh tenaga pengemudi, sedangkan power steering adalah sistem kemudi yang tenaga geraknya diperoleh dari tenaga hidrolik atau elektrik yang menggunakan motor penggerak juga. (Artika et al., 2021)

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan apa yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut.

1. Apa saja perbaikan yang dilakukan pada sistem kemudi ?
2. Apa saja perawatan yang perlu dilakukan pada sistem kemudi ?
3. Apa saja kerusakan yang sering terjadi pada sistem kemudi ?

3. Tujuan

Tujuan dari pembuatan analisis Stand Sistem kemudi tipe power steering ini adalah sebagai berikut.

1. Dapat mengetahui cara perbaikan yang dilakukan pada Sistem Kemudi
2. Dapat mengetahui cara perawatan yang perlu dilakukan pada Sistem Kemudi.
3. Dapat mengetahui kerusakan yang sering terjadi pada Sistem Kemudi.

4. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka permasalahan yang dibahas dibatasi hanya pada jenis Sistem kemudi tipe

Power Steering rack and pinion.

5. Manfaat

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah;

1. Untuk mengetahui sejauh mana daya serap mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan
2. Menambah wawasan dan pengetahuan kepada pembaca mengenai perawatan dan perbaikan sistem kemudi pada mesin daihatsu espass pick up
3. Sebagai media ajar untuk mahasiswa yang akan datang
4. Menambah data dan referensi tentang perawatan dan perbaikan sistem kemudi pada mesin daihatsu espass pick up.

6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan penulis dalam penyelesaian Proposal Tugas Akhir ini adalah dengan urutan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan tugas akhir, batasan masalah, manfaat tugas akhir, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan tentang hal-hal yang berhubungan tentang sistem kemudi pada mesin mobil

BAB III PEMBAHASAN

Pada bab ketiga berisi tentang cara perawatan dan perbaikan sistem kemudi pada mesin Daihatsu espass pick up.

BAB IV PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran

DAFTAR PUSTAKA

7. Tempat dan Waktu

Tempat pembongkaran dan pemeriksaan dilakukan di LAB Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan Jl. Pahlawan N0. 10 Kec. Kajen Kab. Pekalongan. Untuk waktu pelaksanaan pembongkaran dari proses awal hingga proses perakitan memakan waktu hampir 4 bulan. Perakitan dilakukan seluruh mahasiswa D3 Teknik Mesin untuk menyelesaikan tugas akhir. Untuk 1 unit mobil Daihatsu Espass dikerjakan oleh 15 mahasiswa dalam job berbeda.

8. Alat dan bahan

Tabel 1 Alat

No	Nama Alat	Jumlah	Spesifikasi
1	Kunci ring	1 set	Gineral
2	Kunci shock	1 set	Gineral
3	Kunci T	2 buah	No.8,10,12
4	Obeng plus	1 buah	Gineral
5	Obeng min	1 buah	Gineral
6	Palu karet	1 buah	Gineral
7	Feeler gauge	1 buah	0,01-1,0mm
8	Tang sirklip	2buah	Gineral

Tabel 2 Bahan

No	Nama Bahan	Jumlah	Spesifikasi
1	Mobil daihatsu espass	1	Tahun 1996

Tabel 3 Spesifikasi Mesin Bensin

ITEM	TYPE MESIN		HC	
	Jenis			
Jumlah silinder & penempatannya		4 Sil, segaris, membujur		
Type ruang bakar		Pentroof type		
Mekanisme katup		Penggerak sabuk S O H C		
Diameter x Langkah	mm	76,0 x 71,4		
Perbandingan kompresi		9,0		
Tekanan kompresi	kg/cm ² - rpm	13,05 – 350		
Tenaga maksimum	Hp/rpm	75 / 6.000		
Momen maksimum	kg – m/rpm	10,3 / 3.200		
Ukuran mesin P X L X T	mm	683 X 714 X 466		
Berat mesin	kg	96		
Jumlah ton ring	Ring kompresi		2	
	Ring oli		1	
Valve timing	Masuk	Buka		
		5° BTDC		
	Buang	Tutup		
		45 ° ABCD		
Celah katup (panas)	Masuk	Buka	51° BBDC	
		Tutup	1° ATDC	
		Masuk	0,25 ± 0,05	
		Buang	0,33 ± 0,05	
Putaran idle mesin	rpm	850 ± 50		
Sistem sirkulasi blow by gas		Type tertutup		
Metoda pelumasan		Metoda tekanan penuh		
Tipe pompa oli		Trochoid		
Tipe penyaringan dan saringan		Penyaringan penuh, kertas		
Kapasitas minyak pelumas	Kosong		4,2	
	Hannya ganti oli		3,5	
	Dengan saringan oli		3,7	

	Metoda pendinginan	Berpendingin air	
	Tipe radiator	Corrugated type	
	Kapasitas air pendingin (Liter)	5.0	
	Tipe pompa air		
Tangka b.b	Saringan udara	Model	Model saringan kertas
		Jumlah	1
		Kapasitas (Liter)	34
		Lokasi	Sebelah kanan bawah
Karburator	Material pipa bahan bakar		Karet dan pipa baja
	Tipe pompa bahan bakar		Type Elektromagnet
	Tipe saringan bahan bakar		Model saringan kertas
	Pabrik pembuat	Aisan kogyo	
	Type	Satu barrel	
	Dia. Throttle	mm	32
	Dia. Venturi	mm	26
	Tegangan	V	12 (massa negative)
System pengapian	Tipe	Pengapian baterai	
	Surat pengapian		
	Urutan pengapian		1 – 3 – 4 – 2
	Distributor	Type	Konvensional
		Breaker type	
		Kemampuan kemajuan pengapian	Tipe sentrifugal
			Tipe vacum
	Busi	Pabrik	
		Tipe	
		Ulir	M 14 X 1,25
		Celah busi mm	
Baterai	Tipe		36 B 20 L
	Kapasitas AH		28 AH (5 HR)
Alternator	Tipe		3 phase, alternating current comulating type
	Out put V – A		12 – 40

	Pengatur tegangan	Pengatur elektronik (MIC)
Starter	Tipe	Konvensional
	Out put	V - kw
Radio noise suppressing device		12 – 0,8

9. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan untuk mendukung kelancaran dan kesuaian penyusunan Laporan Tugas Akhir adalah hal yang mutlak yang perlu dilakukan oleh mahasiswa. Oleh karena itu berikut adalah cara dan metode yang digunakan untuk menyusun laporan, sebagai berikut :

1. Metode Observasi

Metode Observasi yang dilakukan adalah dengan melakukan pengamatan dan pencatatan segala sesuatu yang berhubungan dengan judul penulisan laporan, sehingga nantinya diperoleh data yang sistematis dan berkualitas dengan data-data yang sesungguhnya.

2. Metode Wawancara

Metode Wawancara yang dilakukan dengan tanya jawab dengan mekanik tentang bagaimana cara perawatan serta cara mengetahui kerusakan yang terjadi pada kendaraan untuk memperoleh data yang dibutuhkan.

3. Metode Studi Literature

Metode Studi Literature adalah cara yang digunakan dengan mengumpulkan data berdasarkan buku referensi yang terdapat pada instansi.

4. Metode Mengidentifikasi

Metode mengidentifikasi, yaitu kegiatan yang mencari, menemukan, mengumpulkan, meneliti, mencatat data dan informasi dari kebutuhan lapangan.

10. Proses Pelaksanaan

a. Proses Pemeriksaan

Prsoses pemeriksaan ini dilakukan untuk mengecek komponen sistem kemudi pada mesin Daihatsu espass, apakah terdapat komponen yang perlu di ganti atau pemberian komponen yang tidak ada, dari hasil identifikasi ditemukan beberapa komponen yang tidak ada, serta beberapa komponen hanya perlu di lakukan pembersihan. Komponen tersebut adalah:

- 1) Roda Kemudi (Steering Wheel)



Gambar 1 Roda Kemudi

Hasil pemeriksaan : Baik, tidak ada keretakan pada setir

kesimpulan : Masih layak digunakan

2) Steering column (kolom kemudi)



Gambar 2 Steering Column

Hasil pemeriksaan : Baik, tidak ada karat pada Steering column
kesimpulan : Masih layak digunakan

3) Rack and pinion



Gambar 3 Rack and pinion

Hasil pemeriksaan : Baik, tidak ada keausan pada gerigi
kesimpulan : Masih layak digunakan, perlu ditambah
pelumas

4) Tie rods



Gambar 4 Tie rods

Hasil pemeriksaan : Ada kerusakan pada seal dan tidak layak
pakai
kesimpulan : Perlu diganti

5) Steering knuckle



Gambar 5 Steering knuckle

Hasil pemeriksaan : Baik, tidak ada karat pada Steering knuckle

kesimpulan : Masih bisa digunakan

6) Ball joint



Gambar 6 Ball joint

Hasil pemeriksaan : Ada kerusakan pada komponen
kesimpulan : Perlu diganti

b. Proses dan hasil pengujian

1. Spooring

Berikut adalah hasil data pengujian spooring:

Tabel 4 Sebelum Spooring

Items	Min	Std	Max	Measure
Left Toe	-0°03'	0°00'	+0°03'	+1°15'
Right Toe	-0°03'	0°00'	+0°03'	-0°44'
Left Camber	-0°30'	0°00'	+0°30'	-0°21'
Right Camber	-0°30'	0°00'	+0°30'	+0°00'
Left Caster	+1°30'	+2°30'	+3°30'	+0°21'
Right Caster	+1°30'	+2°30'	+3°30'	+1°27'

Tabel 5 Sesudah Spooring

Items	Min	Std	Max	Adjustment
Left Toe	-0°03'	0°00'	+0°03'	0°00'
Right Toe	-0°03'	0°00'	+0°03'	0°00'
Left Camber	-0°30'	0°00'	+0°30'	-0°20'
Right Camber	-0°30'	0°00'	+0°30'	+0°01'
Left Caster	+1°30'	+2°30	+3°30'	-0°03'
Right Caster	+1°30'	+2°30	+3°30'	+1°50'



Gambar 7 Spooring

2. Putaran Roda Kemudi

Hasil Putaran Ke kanan : 2 Putaran ($2 \times 360^\circ$)

Hasil Putaran Ke kiri : 2 Putaran ($2 \times 360^\circ$)



Gambar 8 Putaran Roda Kemudi

11. Penutup

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan dalam tugas akhir ini yang berjudul **“Perawatan Dan Perbaikan Sistem Kemudi Pada Mesin Daihatsu Espass Pick Up”** serta urutan pembahasan yang berada di dalamnya, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu :

1. Perbaikan atau Penggantian Komponen Rusak: Jika selama pemeriksaan ditemukan komponen yang aus, rusak, atau tidak berfungsi dengan baik, segera lakukan perbaikan atau penggantian. Jangan mengabaikan masalah kecil karena hal tersebut dapat memperburuk kondisi sistem secara keseluruhan.
2. Cara merawat kemudi yang pertama yaitu dengan menjaga kebersihan tangan sebelum memegangnya. Jika tangan kotor bahkan

berminyak, maka bersihkan tangan dahulu sebelum mengemudi. Sebab, kotoran bisa mengotori permukaan setir dan membuatnya menjadi terasa licin. mengecek kebebasan atau free play dengan memutar kemudi perlahan. memeriksa pipa saluran oli.

3. Kerusakan yang sering terjadi pada sistem kemudi yaitu, tie rod dan ball join, kerusakan laher pada kemudi, kerusakan laher as kemudi.

b. Saran

Berdasarkan hasil dari pelaksanaan tugas akhir yang penulis lakukan, maka penulis memberikan beberapa saran, diantaranya:

1. Perhatikan panduan perawatan Sistem Kemudi manual yang sudah ada, dan selalu mengikuti waktu perawatan secara tepat (perawatan berkala).
2. menggunakan alat sesuai dengan fungsinya.
3. Memperhatikan kondisi dan fungsional komponen-komponen Sistem Kemudi manual dalam keadaan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfitra, R. I., Sumiati, R., Nusyirwan, N., & Adriansyah, A. (2019). Pembuatan Simulator Power Steering Beserta Troubleshooting. *Jurnal Teknik Mesin*, 12(1), 32–37. <https://doi.org/10.30630/jtm.12.1.195>
- Artika, K. D., Negeri, P., Laut, T., Syahyuniar, R., Negeri, P., & Laut, T. (2021). *Perancangan sistem kemudi manual pada mobil listrik*. July 2017. <https://doi.org/10.34128/je.v4i1.1>
- Daryanto. (1990). Dasar-Dasar Teknik Mobil. *Bumi Aksara*.
- Ichniarsyah, A. N., & Azhar. (2019). *Motor Penggerak*.
- Kristanto, P. (2015). *MOTOR BAKAR TORAK (Teori Dan Aplikasinya)*.
- Rabiman. (2020). Pengetahuan Dasar Teknik Tari Modern. *Liberty Yogyakarta*, October 2017, 125.