

## ANALISIS SPIDER CHART TERHADAP PENGARUH KERUSAKAN SISTEM KEMUDI DAN SUSPENSI PADA UJI SIDE SLIP

**Amaliyatul Umah, Siti Shofiah, Mokhammad Rifqi Tsani**

Diploma Tiga Teknologi Otomotif, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ)  
Tegal, Jawa Tengah, Indonesia.

Email : [21031035@taruna.pktj.ac.id](mailto:21031035@taruna.pktj.ac.id), [sitishofiah@pktj.ac.id](mailto:sitishofiah@pktj.ac.id), [rifqi@pktj.ac.id](mailto:rifqi@pktj.ac.id)

### ABSTRAK

Jumlah kecelakaan di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat, kecelakaan rata-rata disebabkan oleh human error, kerusakan sistem kemudi dan suspensi. Masalah yang sering mengakibatkan kecelakaan terutama pada kendaraan dump truck adalah akibat kerusakan pada sistem kemudi dan sistem suspensi. Kedua masalah tersebut sangat mempengaruhi hasil uji side slip tester. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif. Metode pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode grafis yaitu diagram jaring laba-laba atau spider chart. Kerusakan pada komponen kendaraan dump truck dikategorikan berdasarkan nilai tingkat kerusakan. Dari 8 sampel kendaraan jenis MF dan H, semua kendaraan tidak lulus uji side slip yang disebabkan karena kerusakan pada sistem kemudi dan suspensinya. bahwa terdapat sampel 4 kendaraan MF dan 4 kendaraan H yang terdapat kerusakan. Hasil uji side slip paling tinggi sebesar -13.3 mm/m dan hasil yang paling rendah sebesar -5.3 mm/m serta 4 komponen yang sering dialami kerusakannya, yaitu leaf spring, klip spring, shock absorber, dan ball joint.

**Kata Kunci:** Dump truck, Side slip, Kerusakan komponen kendaraan, Spider Chart

### A. PENDAHULUAN

Menurut peraturan, uji berkala wajib dilakukan pada setiap kendaraan bermotor, kendaraan gandengan, dan kendaraan tempelan yang beroperasi di jalan raya sebagai bagian dari kewajiban pengujian berkala (PP No 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, 2012). Peningkatan angka kecelakaan di Indonesia setiap tahunnya, sebagian besar disebabkan oleh kesalahan manusia atau human error serta masalah teknis pada kendaraan. Pada periode Januari hingga September 2022, terdapat peningkatan sebesar 34,6% dibandingkan tahun sebelumnya (Mubalus, 2023). Satu kecelakaan di Bandung melibatkan sebuah truk dump yang kehilangan kendali dan melaju zigzag, menyebabkan satu orang meninggal dunia, lima orang luka ringan, dan dua orang luka berat (BandungTV, 2020). Dari insiden tersebut, untuk mencegah kejadian serupa di masa depan, perlu dilakukan pemeriksaan teknis, termasuk pemeriksaan sistem kemudi dan suspensi serta pengujian laik jalan menggunakan kincup roda depan atau side slip tester. Kincup

roda depan, sesuai dengan Penjelasan Pasal 64 ayat (2) huruf e, memiliki batasan toleransi sekitar 5 (lima) milimeter per meter (mm/m) (Indonesian Ministry of Transportation, 2021). Geometri roda (wheel alignment) adalah sudut kemiringan roda saat dilihat dari depan, samping, atau atas (Novriza, 2011). Perlunya dilakukan pemeriksaan teknis pada sistem kemudi dan suspensi yaitu tie rod, ball joint, pitman arm, leaf spring, shock absorber, shackle, dan klip spring. Tie rod adalah komponen kendaraan yang berfungsi untuk menghubungkan batang kemudi dengan knuckle, sehingga tie rod ini akan menerima gaya tekan pada saat kendaraan berbelok (Abdul Rahim et al., 2022). Suspensi pegas daun digunakan pada kendaraan dengan kapasitas muatan yang besar (Wahyu A.F.C et al., 2016). Penggunaan pegas daun sebagai suspensi kendaraan untuk transportasi darat masih relevan eksistensinya yang mana hampir 85% suspensi pegas daun (Daryono, 2012). Penelitian ini dilakukan pada kendaraan mobil barang bak terbuka dengan sistem kemudi recirculating ball dan sistem suspensi pegas daun atau leaf spring.

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor Kabupaten Purworejo, di mana berbagai peralatan seperti side slip tester, alat pengukur kedalaman alur ban, palu, senter, dan kendaraan dump truck digunakan. Selain itu, perlengkapan keselamatan seperti helm, sarung tangan, masker, dan sepatu safety juga dipakai. Metode yang diterapkan adalah kuantitatif deskriptif, yang memungkinkan pengumpulan data yang terperinci. Sampel terdiri dari 8 kendaraan dump truck, termasuk kendaraan X (merk MF) dan kendaraan Y (merk H), yang dipilih secara purposive. Analisis data dilakukan dengan menggunakan spider chart untuk memvisualisasikan distribusi kerusakan pada komponen-komponen sistem kemudi dan suspensi. Spider chart digunakan untuk menampilkan pola kerusakan secara visual. Pemeriksaan sistem kemudi dan suspensi mengikuti metode yang didokumentasikan (Purwati, 2022). Untuk melakukan pemeriksaan sistem kemudi dan suspensi dapat dilakukan sesuai metode yang didapat dari Jurnal Light Vehicle Inspection Manual Section Steering and Suspension (Northern Territory, 2016).

Tabel 1. Parameter kerusakan

Item Nilai	Tie Rod	Ball Joint	Pitman Arm	Leaf Spring	Shock Absorber	Shackle	Klip Spring
3	Karet <i>boot tie rod</i> yang sobek sebagian.	Karet <i>ball joint</i> yang terkelupas sebagian	Kekencangan baut	Jumlah pegas kanan dan kiri sama	Kelonggaran pada <i>shock absorber</i>	Terdapat bunyi ketika diperiksa menggunakan palu	Terdapat celah antara <i>klip</i> dengan pegas
2	Terdapat keausan	Terdapat keausan	Terdapat karat	Terdapat renggang dan pergeseran	Terdapat karat	Kelonggaran pada <i>shackle</i>	Terdapat pergeseran
1	Kebocoran pada <i>seal</i> pembungkus	Kebocoran pada <i>seal</i> pembungkus	Bantalan <i>pitman arm</i> yang terkelupas	Terdapat karat	Terdapat kebocoran	Terdapat karat	Terdapat karat
0	Terdapat kendor pada baut dan mur	Terdapat kendor pada baut dan mur	Terdapat patah	Terdapat patah	Terdapat patah	Terdapat patah	Terdapat patah

### C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan teknis ini memeriksa gejala kerusakan pada bagian bawah kendaraan yaitu sistem kemudi dan suspensi. Alat bantu yang digunakan untuk pemeriksaan bagian bawah kendaraan adalah senter dan palu.

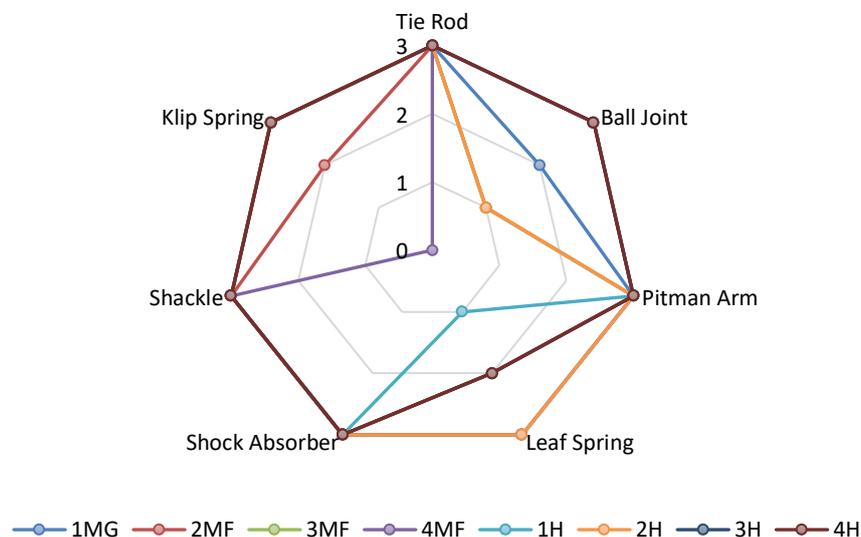
Berikut data kerusakan sistem kemudi dan suspensi berdasarkan nilai skala kerusakan :

Tabel 1. Data nilai kerusakan sistem kemudi dan suspensi

Nomor Kendaraan	Komponen							Keterangan	Hasil <i>side slip</i> (mm/m)
	Tie Rod	Ball Joint	Pitman Arm	Leaf Spring	Shock Absorber	Shackle	Klip Spring		
1MF	3	2	3	3	3	3	3	Karet boot ball joint pecah, shock absorber oblok (Tidak Lulus)	-13.3
2MF	3	1	3	2	3	3	2	Karet boot <i>ball joint</i> pecah, klip spring lepas, leafspring bergeser (Tidak Lulus)	8

Nomor Kendaraan	Komponen							Keterangan	Hasil side slip (mm/m)
	Tie Rod	Ball Joint	Pitman Arm	Leaf Spring	Shock Absorber	Shackle	Klip Spring		
3MF	3	1	3	2	3	3	3	Leafspring bergeser, ball joint pecah (Tidak Lulus)	5.8
4MF	3	3	3	3	3	3	0	Klip spring patah (Tidak Lulus)	5.7
1H	3	3	3	1	3	3	3	Leafspring berkarat (Tidak Lulus)	-7.2
2H	3	1	3	3	3	3	3	Karet boot ball joint pecah (Tidak Lulus)	6.1
3H	3	3	3	2	3	3	3	Leafspring bergeser (Tidak Lulus)	-5.3
4H	3	3	3	2	3	3	3	Leafspring bergeser (Tidak Lulus)	5.5

Nilai skala kerusakan komponen sistem kemudi dan sistem suspensi terbagi menjadi 4 yaitu nilai 0 (tidak berfungsi), nilai 1 (berfungsi, rusak sedang), nilai 2 (berfungsi, rusak ringan), nilai 3 (berfungsi). Kendaraan yang digunakan yaitu dump truck dengan jenis yang ditemukan antara lain merk MF sebanyak 4 kendaraan dan merk H sebanyak 4 kendaraan.



**Gambar 1.** Analisa Grafik dan Spider Chart Tingkat Kerusakan Dump Truck

Berdasarkan analisis dari grafik dan spider chart (Gb 1) dapat disimpulkan bahwa tingkat kerusakan yang paling sering terjadi pada kendaraan dump truck

yaitu kerusakan komponen ball joint, leaf spring, shock absorber, dan klip spring. Komponen yang rusak ini mempengaruhi hasil pengujian side slip. Ambang batas dari uji side slip lebih kurang 5 (lima) milimeter per meter (mm/m). Dari 8 kendaraan, tidak ada kendaraan yang lulus uji side slip. Kerusakan yang ditemukan dalam penelitian adalah leafspring bergeser, leafspring berkarat, leafspring renggang, klip spring patah, shock absorber oblok, dan karet boot ball joint pecah. Pada komponen yang sering didapati kerusakan, perlu dilakukan penggantian komponen, agar kendaraan tetap berjalan dengan stabil dan nyaman. Pengecekan secara berkala juga perlu dilakukan, terutama pada komponen yang sering terjadi kerusakan yaitu ball joint, leaf spring, klip spring, dan shock absorber. Untuk melakukan perbaikan pada sistem kemudi dan suspensi, dapat dilakukan dengan pemeriksaan pada sistem kemudi dan suspensi, memeriksa bagian yang terdapat patah aus, bocor, rusak yang dapat menyebabkan getaran yang tidak diinginkan, dan melakukan penyetelan ulang toe angle, camber, caster, dan roda-roda.

#### **D. SIMPULAN DAN SARAN**

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat sampel 4 kendaraan MF dan 4 kendaraan H yang terdapat kerusakan. Hasil uji side slip paling tinggi sebesar -13.3 mm/m dan hasil yang paling rendah sebesar -5.3 mm/m. Dari analisis hasil spider chart, sistem kemudi dan suspensi yang diteliti yaitu tie rod, ball joint, pitman arm, leaf spring, shock absorber, shackle, dan klip spring ditemukan 4 komponen yang sering dialami kerusakannya, yaitu leaf spring, klip spring, shock absorber, dan ball joint. Nilai skala kerusakan mulai dari 0 yang artinya tidak berfungsi hingga 3 yang artinya berfungsi. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut terhadap jenis kerusakan tanpa adanya batasan merk/jenis kendaraan, komponen sistem kemudi dan suspensi, dan juga variasi tahun pembuatan kendaraan, serta perbaikan dari komponen-komponen yang sering didapati kerusakan, dengan mengganti komponen yang baru, mengganti pengikat seperti klip spring yang patah dan pengikat lain yang mengalami keausan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Abdul Rahim, Ivan Sujana, & Eddy Kurniawan. (2022). Analisis Sistem Kemudi

- untuk Perbaikan Rancangan Mobil Listrik Kapuas I Fakultas Teknik UNTAN. Sujana & Kurniawan, 3(1), 1–10.
- BandungTV. (2020). Hilang Kendali, Dump Truck Tabrak 4 Kendaraan. <https://www.bandungtv.tv/2020/12/02/hilang-kendali-dumptruck-tabrak-4-kendaraan/>
- Daryono, D. (2012). Kelayakan Pegas Daun Dalam Penerimaan Beban Optimal. *Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 21–25. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol11.no1.21-25>
- Indonesian Ministry of Transportation. (2021). Regulation of the Minister of Transportation of the Republic of Indonesia Number PM 19 of 2021 concerning Periodic Testing of Motor Vehicles. Ministry of Transportation of the Republic of Indonesia.
- Mubalus, S. F. E. (2023). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Kabupaten Sorong Dan Penanggulangannya. *Soscied*, 6(1), 182–197.
- Northern Territory. (2016). Light Vehicle Inspection Manual. 10–13.
- Novriza. (2011). Memperbaiki Sistem Kemudi.
- PP No 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan. (2012). PP No 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan.
- Purwati, S. (2022). Efektivitas Metode Spider Web Diagram untuk Mengidentifikasi Informasi Dalam Teks Eksplanasi. *Eduscotech*, 3(1), 106–117. <https://journal.udn.ac.id/index.php/eduscotech/article/view/80%0Ahttps://journal.udn.ac.id/index.php/eduscotech/article/download/80/69>
- Wahyu A.F.C, F., Atmawan, S., Muthoriq, E., & M.K., H. (2016). Analisis Kekuatan Suspensi Pegas Daun Truk Dengan Metode Finite Element. *Jurnal Poli-Teknologi*, 14(3). <https://doi.org/10.32722/pt.v14i3.768>