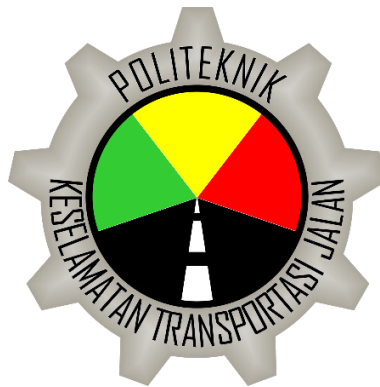


KERTAS KERJA WAJIB

UJI *SIDE SLIP* KENDARAAN *DUMP TRUCK* BERDASARKAN KERUSAKAN SISTEM KEMUDI DAN SUSPENSI MENGGUNAKAN *SPIDER CHART*

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

AMALIYATUL UMAH

21031035

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**

TEGAL

2024

KERTAS KERJA WAJIB

UJI *SIDE SLIP* KENDARAAN *DUMP TRUCK*
BERDASARKAN KERUSAKAN SISTEM KEMUDI DAN
SUSPENSI MENGGUNAKAN *SPIDER CHART*

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

AMALIYATUL UMAH

21031035

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2024

HALAMAN PERSETUJUAN
UJI *SIDE SLIP* KENDARAAN *DUMP TRUCK* BERDASARKAN KERUSAKAN
SISTEM KEMUDI DAN SUSPENSI MENGGUNAKAN *SPIDER CHART*
(SIDE SLIP TESTING OF DUMP TRUCKS BASED ON STEERING AND SUSPENSION
SYSTEM DAMAGES USING SPIDER CHART)

disusun oleh :

AMALIYATUL UMAH

21031035

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



SITI SHOFAH, S.Si., M.Sc
NIP. 198909192019022001

Tanggal.....' Juli' 2024.....

Pembimbing 2



MOKHAMMAD RIFOL TSANI, S.Kom., M.Kom
NIP. 198908222019021001

Tanggal.....' Juli' 2024.....

HALAMAN PENGESAHAN

**UJI *SIDE SLIP* KENDARAAN *DUMP TRUCK* BERDASARKAN KERUSAKAN
SISTEM KEMUDI DAN SUSPENSI MENGGUNAKAN *SPIDER CHART***

*(SIDE SLIP TESTING OF DUMP TRUCKS BASED ON STEERING AND SUSPENSION
SYSTEM DAMAGES USING SPIDER CHART)*

disusun oleh :

AMALIYATUL UMAH

21031035

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 02 Juli 2024

Ketua Sidang

Riza Phahlevi Marwanto, S.T., M.T.

NIP. 198507162019021001

Penguji 1

Siti Shofiah, S.Si., M.Sc.

NIP. 198909192019022001

Penguji 2

Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.

NIP. 199210092019021002

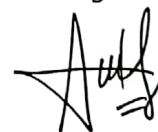
Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Diploma III Teknologi Otomotif



Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.

NIP. 199210092019021002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Amaliyatul Umah

Notar : 21031035

Program Studi : Diploma III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib dengan judul "*UJI SIDE SLIP KENDARAAN DUMP TRUCK BERDASARKAN KERUSAKAN SISTEM KEMUDI DAN SUSPENSI MENGGUNAKAN SPIDER CHART*" ini tidak terdapat dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Jika di kemudian hari terbukti bahwa kertas kerja wajib saya merupakan hasil jiplakan maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 26 Juli 2024

Yang menyatakan,



Amaliyatul Umah

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib dengan judul "UJI *SIDE SLIP* KENDARAAN *DUMP TRUCK* BERDASARKAN KERUSAKAN SISTEM KEMUDI DAN SUSPENSI MENGGUNAKAN *SPIDER CHART*" sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Saya sebagai penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih atas bimbingan, arahan serta kerjasamanya kepada yang terhormat :

1. Ibu Firda Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Ibu Siti Shofiah, S.Si., M.Sc sebagai Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Mokhammad Rifqi Tsani, S.Kom., M.Kom sebagai Dosen Pembimbing II;
5. Kedua Orang Tua dan Keluarga tercinta;
6. Rekan-rekan Taruna/Taruni angkatan XXXII Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
7. Muhammad Saifu Rohman yang selalu memberi dukungan dan semangat.

Penyusunan ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan berharap semoga dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca.

Tegal, 26 Juli 2024

Yang menyatakan,



Amaliyatul Umah

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4. Tujuan Penelitian	4
I.5 Manfaat Penelitian	4
I.6 Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
II. 1 Penelitian Yang Relevan	6
II. 2 Pengujian Kendaraan Bermotor	9
II. 3 <i>Front Wheel Alignment</i>.....	11
II. 4 Sistem Kemudi.....	14
II.4.1 Syarat-syarat Sistem Kemudi	15
II.4.2 Cara Kerja Sistem Kemudi	16
II.4.3 Komponen Sistem Kemudi	16
II. 5 Sistem Suspensi	21
II.5.1 Fungsi Suspensi.....	22
II.5.2 Cara Kerja Suspensi.....	22

II.5.3 Suspensi Rigid	23
II. 6 Side Slip Tester	24
BAB III	25
METODE PENELITIAN	25
III. 1 Tempat dan Waktu Penelitian	25
III. 1.1 Tempat Penelitian	25
III. 1.2 Waktu Kegiatan Penelitian	25
III. 2 Alat dan Bahan Penelitian	26
III. 3 Metode Penelitian	28
III. 4 Populasi dan Sampel	28
III. 5 Alur Penelitian	30
III. 6 Variabel Penelitian	31
III. 7 Teknik Pengumpulan Data	31
III. 7. 1. Data Sekunder.....	31
III. 7. 2. Data Primer.....	31
III. 8. Teknik Pengolahan Data	37
III. 8. 1. Skala Tingkat Kerusakan.....	37
III. 8. 2. <i>Spider Chart</i> atau <i>Radar Chart</i>	38
BAB IV	40
HASIL DAN PEMBAHASAN	40
IV. 1 Hasil Pemeriksaan Teknis Sistem Kemudi dan Sistem Suspensi	40
IV. 1. 1 Identifikasi kerusakan sistem kemudi dan sistem suspensi	47
IV. 2 Nilai Skala Kerusakan Komponen	50
IV. 3 Hasil Pengujian <i>Side Slip Tester</i>	52
IV. 3. 1 Pembahasan Hubungan Kerusakan Sistem Kemudi dan Suspensi terhadap Hasil <i>Side Slip</i>	53
BAB V	58
KESIMPULAN DAN SARAN	58
V. 1 Kesimpulan	58
V. 2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Camber	11
Gambar II. 2 Caster.....	12
Gambar II. 3 Toe Angle	12
Gambar II. 4 Kingpin Inclination	13
Gambar II. 5 Turning Radius	13
Gambar II. 6 Sistem Kemudi Manual	15
Gambar II. 7 Roda Kemudi.....	16
Gambar II. 8 Steering Column.....	17
Gambar II. 9 Steering Gear.....	17
Gambar II. 10 Pitman arm	19
Gambar II. 11 Drag Link	19
Gambar II. 12 Relay Rod.....	19
Gambar II. 13 Long Tie Rod	20
Gambar II. 14 Tie Rod End	20
Gambar II. 15 Knuckle Arm	20
Gambar II. 16 Idler Arm.....	21
Gambar II. 17 Suspensi Pegas Daun	23
Gambar III. 1 UPT PKB Kabupaten Purworejo.....	25
Gambar III. 2 Side Slip.....	26
Gambar III. 3 Alat Pengukur Kedalaman Alur Ban	26
Gambar III. 4 Palu	26
Gambar III. 5 Senter	27
Gambar III. 6 Dump Truck	27
Gambar III. 7 Alat Pelindung Diri.....	27
Gambar III. 8 Alur Penelitian.....	30
Gambar III. 10 Spider Chart.....	39
Gambar IV. 1 Kolong Uji UPUBKB Kabupaten Purworejo.....	40
Gambar IV. 2 Senter	40
Gambar IV. 3 Karet boot pada ball joint pecah	47
Gambar IV. 4 Leafspring bergeser	47
Gambar IV. 5 Klip Spring patah	48

Gambar IV. 6 Shock Absorber patah.....	48
Gambar IV. 7 Klip spring terlepas dari bautnya.....	49
Gambar IV. 8 Leaf spring berkarat.....	49
Gambar IV. 9 Spider chart kerusakan komponen sistem kemudi dan suspensi kendaraan dump truck.....	51
Gambar IV. 10 Grafik jumlah kerusakan yang sering terjadi.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Relevan.....	6
Tabel III. 1 Lembar Observasi.....	32
Tabel III. 2 Parameter Kerusakan	34
Tabel III. 3 Hasil Uji Side Slip	36
Tabel III. 4 Skala Tingkat Kerusakan (Lahati, 2022).....	37
Tabel IV. 1 Data Hasil Pemeriksaan Kerusakan Sistem Kemudi dan Sistem Suspensi Berdasarkan Tahun Pembuatan.....	41
Tabel IV. 2 Data Hasil Pemeriksaan Kerusakan Sistem Kemudi dan Sistem Suspensi Berdasarkan Merk/Jenis Kendaraan	43
Tabel IV. 3 Data Dokumentasi Hasil Pemeriksaan Sistem Kemudi dan Suspensi	44
Tabel IV. 4 Data kerusakan sistem kemudi dan suspensi berdasarkan nilai skala kerusakan.....	50
Tabel IV. 5 Hasil Pengujian Side Slip Tester	52

INTISARI

UJI *SIDE SLIP* KENDARAAN *DUMP TRUCK* BERDASARKAN KERUSAKAN SISTEM KEMUDI DAN SUSPENSI MENGGUNAKAN *SPIDER CHART*

Amaliyatul Umah

Kecelakaan kendaraan menjadi masalah yang sangat serius. Dari tahun ke tahun jumlah kecelakaan di Indonesia semakin meningkat, yang rata-rata disebabkan oleh *human error* dan kerusakan pada kendaraan. Masalah kecelakaan pada kendaraan *dump truck* yang hilang kendali dan akibat sistem kemudinya bermasalah yaitu sistem kemudi terkunci sehingga tidak bisa dibelokkan. Sistem kemudi dan suspensi merupakan faktor yang mempengaruhi kincup roda depan. Perlu adanya penelitian terhadap kerusakan sistem kemudi dan suspensi yang berpengaruh terhadap hasil uji *side slip tester*. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif. Metode kuantitatif adalah metode yang menitikberatkan pada pengukuran dan analisis menggunakan statistik. Metode pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode grafis yaitu diagram jaring laba-laba atau spider chart. Hasil dari penelitian ini adalah tingkat kerusakan komponen sistem kemudi dan suspensi yang dikategorikan berdasarkan tingkat kerusakannya, nilai dari *spider chart*, dan hasil uji *side slip tester* yang disajikan dalam bentuk diagram laba-laba. Hasil dari pemeriksaan persyaratan teknis adalah 15 sampel kendaraan *dumptruck*, kerusakan yang banyak terjadi yaitu kerusakan pada *ball joint* sejumlah 4, *leafspring* sejumlah 11, *klip spring* sejumlah 2, dan *shock absorber* sejumlah 2. Hasil uji *side slip tester* dengan sampel 15 kendaraan *dump truck* paling tinggi sebesar -13.3 mm/m dengan kerusakan karet *boot* pada *ball joint* pecah dan *shock absorber* yang oblok. Hasil uji *side slip tester* terendah dari kendaraan yang rusak sebesar -1.2 mm/m dengan kerusakan *leafspring* yang bergeser.

Kata kunci : Kerusakan Komponen Kendaraan, Uji *Side Slip*, *Dump Truck*, Spider Chart

ABSTRACT

SIDE SLIP TESTING OF DUMP TRUCKS BASED ON STEERING AND SUSPENSION SYSTEM DAMAGES USING SPIDER CHART

Amaliyatul Umah

Vehicle accidents became a serious problem. From year to year, the number of accidents in Indonesia increased, mostly due to human error and vehicle damage. The issue of accidents involving dump trucks losing control was caused by a faulty steering system, specifically the steering system locking up, preventing it from turning. The steering system and suspension are factors affecting the front wheel alignment. Research was needed on steering and suspension damage affecting the side slip tester results. The research method used was descriptive quantitative. Quantitative methods emphasize measurement and statistical analysis. Data processing in this study used graphical methods, specifically spider chart diagrams. The results categorized the level of steering and suspension component damage, spider chart values, and side slip tester results presented in spider diagram form. Technical requirement inspections on 15 dump trucks found common issues: 4 ball joint failures, 11 leafspring failures, 2 clip spring failures, and 2 shock absorber failures. The highest side slip tester result among the 15 dump trucks was -13.3 mm/m due to a torn rubber boot on the ball joint and worn shock absorbers. The lowest side slip tester result among the damaged vehicles was -1.2 mm/m due to a shifted leafspring.

Keywords: *Vehicle Component Damage, Side Slip Test, Dump Truck, Spider Chart*