

KERTAS KERJA WAJIB

PENGARUH PENYETELAN *TOE ANGLE* DAN TEKanan BAN TERHADAP HASIL UJI *SIDE SLIP TESTER*

Ditunjukkan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ali Madya



Disusun oleh :

LELLY NUR ANDJANI

21031016

**PROGRAM STUDI D III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024**

KERTAS KERJA WAJIB

PENGARUH PENYETELAN *TOE ANGLE* DAN TEKANAN BAN TERHADAP HASIL UJI *SIDE SLIP TESTER*

Ditunjukkan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ali Madya



Disusun oleh :

LELLY NUR ANDJANI

21031016

**PROGRAM STUDI D III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH PENYETELAN *TOE ANGLE* DAN TEKanan BAN TERHADAP
HASIL UJI *SIDE SLIP TESTER***

*(THE INFLUENCE OF TOE ANGLE ADJUSTMENT AND TIRE PRESSURE ON THE
RESULTS OF THE SIDE SLIP TESTER TEST)*

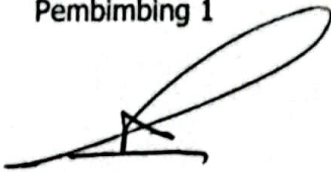
disusun oleh :

LELLY NUR ANDJANI

21031016

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Dr. Rukman
NIP. 19590909 198103 1 002

tanggal: 25 Juni 2024

Pembimbing 2



Aat Eska Fahmadi, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19880627 201902 1 001

tanggal: 01 Juli 2024

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PENYETELAN *TOE ANGLE* DAN TEKANAN BAN TERHADAP
HASIL UJI *SIDE SLIP TESTER***

*(THE INFLUENCE OF TOE ANGLE ADJUSTMENT AND TIRE PRESSURE ON THE
RESULTS OF THE SIDE SLIP TESTER TEST)*

disusun oleh :

LELLY NUR ANDJANI

21031016

Telah diseminarkan:

Pada tanggal : 4 Juli 2024

Ketua sidang

Siti Shofiah, S.Si., M.Sc
NIP. 19890919 201902 2 001

Tanda tangan



Penguji 1

Dr. Rukman
NIP. 19590909 198103 1 002

Tanda tangan



Penguji 2

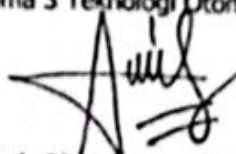
R. Arief Novianto, S.T., M.Sc
NIP. 19741129 200604 1 001

Tanda tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi
Diploma 3 Teknologi Otomotif



Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T
NIP. 19921009 201902 1 002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lelly Nur Andjani

Notar : 21031016

Program Studi : D III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib dengan judul "Pengaruh Penyetelan *Toe Angle* dan Tekanan Ban Terhadap Hasil Uji *Side Slip Tester*" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ) Tegal, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan KKW ini bebas dari unsur unsur plagiasi dan apabila laporan KKW ini kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 4 Juli 2024

Yang menyatakan,


Lelly Nur Andjani

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib dengan judul: "Pengaruh Penyetelan *Toe Angle* dan Tekanan Ban Terhadap Hasil Uji *Side Slip Tester*" dengan tepat pada waktunya. Kertas Kerja Wajib ini disusun sebagai tugas akhir guna melengkapi dan memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) pada program studi D III Teknologi Otomotif yang diselenggarakan oleh Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.

Dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan, hal ini dikarenakan adanya keterbatasan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan kemampuan. Oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Kertas Kerja Wajib ini.

Pada kesempatan ini kami juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moral maupun spiritual, dukungan, saran dan petunjuk kepada penulis. Kepada Yang Terhormat:

1. Ibu Firga 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 DIII Teknologi Otomotif;
3. Bapak Dr. Rukman selaku dosen pembimbing 1;
4. Bapak Aat Eska Fahmadi, S.Pd., M.Pd selaku dosen pembimbing 2;
5. Pada Dosen Pengajar Program Studi D III Teknologi Otomotif;
6. Orang tua yang telah memberi dukungan serta doa dalam penyelesaian penulisan Kertas Kerja Wajib;
7. Ibu Endah Murjiwani dan Oka Bagus Fikriardi telah memberi dukungan serta doa dalam penyelesaian penulisan Kertas Kerja Wajib;
8. Rekan taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal; dan
9. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian Kertas Kerja Wajib ini.

Semoga Kertas Kerja Wajib ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca. Akhir kata semoga Tuhan Yang Maha Kuasa selalu melimpahkan berkat dan rahmatNya kepada kita semua.

Tegal, 4 Juli 2024



Lelly Nur Andjani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	4
I.4 Tujuan Penelitian.....	4
I.5 Manfaat Penelitian	5
I.6 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	5
I.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Pengujian Kendaraan Bermotor	7
II.2 Pengujian <i>Side Slip Tester</i>	9
II.2.1 <i>Kelurusan Roda Depan (Front Wheel Alignment)</i>	9
II.2.2 <i>Sistem Kemudi</i>	9

II.2.3	<i>Ban</i>	18
II.2.4	<i>Tekanan Ban</i>	21
II.3	Penelitian Yang Relevan	23
BAB III	METODE PENELITIAN	26
III.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	26
III.2	Jenis Penelitian.....	26
III.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	27
III.4	Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	32
III.4.1	<i>Teknik Pengumpulan Data</i>	32
III.4.2	<i>Analisis Data</i>	35
III.5	Diagram Alir Penelitian	37
III.6	Variabel Penelitian	38
III.7	Kerangka Eksperimen	39
III.8	Desain Penelitian	39
III.9	Hipotesis	41
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	42
IV.1	Hasil Penelitian Tekanan Ban Standar Dengan Variasi <i>Toe Angle</i> Di bawah Standar	44
IV.2	Hasil Penelitian Tekanan Ban Standar Dengan Variasi <i>Toe Angle</i> Standar	46
IV.3	Hasil Penelitian Tekanan Ban Standar Dengan Variasi <i>Toe Angle</i> Di atas Standar	48
IV.4	Hasil Keseluruhan Penelitian Tekanan Ban Standar Dengan Variasi <i>Toe Angle</i>	50
IV.5	Hasil Penelitian <i>Toe Angle</i> Standar Dengan Variasi Tekanan Ban Di bawah Standar	52
IV.6	Hasil Penelitian <i>Toe Angle</i> Standar Dengan Variasi Tekanan Ban Standar	54

IV.7 Hasil Penelitian <i>Toe Angle</i> Standar Dengan Variasi Tekanan Ban Di atas Standar	56
IV.8 Hasil Keseluruhan Penelitian <i>Toe Angle</i> Standar Dengan Variasi Tekanan Ban.....	58
IV.9 Hasil Penelitian Keseluruhan	60
IV.10 Pembuktian Hipotesis.....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
V.1 Kesimpulan	65
V.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	Sudut Camber	11
Gambar II. 2	Sudut Caster.....	12
Gambar II. 3	Toe Angle.....	14
Gambar II. 4	Steering Axis Inclination	15
Gambar III. 1	Lokasi Penelitian	26
Gambar III. 2	Side Slip Tester	27
Gambar III. 3	Alat Pengukur Tekanan Ban	28
Gambar III. 4	Air Compressor.....	28
Gambar III. 5	Alat Sporing.....	29
Gambar III. 6	Kunci Pas	29
Gambar III. 7	Mobil Bus Sedang Isuzu Elf	30
Gambar III. 8	Diagram Alir Penelitian.....	37
Gambar III. 9	Kerangka Eksperimen.....	37
Gambar III. 10	Desain Penelitian	37
Gambar IV. 1	Pemasangan Alat Sporing.....	42
Gambar IV. 2	Penyetelan <i>Toe Angle</i>	42
Gambar IV. 3	Pengecekan Tekanan Ban	43
Gambar IV. 4	Pengujian Side Slip Tester	44
Gambar IV. 5	Hasil Percobaan Ke 1 dan Ke 3.....	44
Gambar IV. 6	Hasil Percobaan Ke 2 dan Ke 3.....	46
Gambar IV. 7	Hasil Percobaan Ke 1 dan Ke 3.....	48
Gambar IV. 8	Hasil Percobaan Ke 3 dan Ke 5.....	53
Gambar IV. 9	Hasil Percobaan Ke 1 dan Ke 5.....	54
Gambar IV. 10	Hasil Percobaan Ke 2 dan Ke 5.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1	Penelitian Yang Relevan	23
Tabel III. 1	Spesifikasi Side Slip	27
Tabel III. 2	Spesifikasi Mobil Bus Sedang Isuzu Elf	31
Tabel III. 3	Tabel Pengambilan Data.....	35
Tabel IV. 1	Tekanan Ban Standar Variasi <i>Toe Angle</i> Dibawah Standar.....	45
Tabel IV. 2	Tekanan Ban Standar Variasi <i>Toe Angle</i> Standar	47
Tabel IV. 3	Tekanan Ban Standar Variasi <i>Toe Angle</i> Diatas Standar	49
Tabel IV. 4	Tekanan Ban Standar Variasi <i>Toe Angle</i>	50
Tabel IV. 5	<i>Toe Angle</i> Standar Variasi Tekanan Ban Dibawah Standar.....	53
Tabel IV. 6	<i>Toe Angle</i> Standar Variasi Tekanan Ban Standar	55
Tabel IV. 7	<i>Toe Angle</i> Standar Variasi Tekanan Diatas Standar	56
Tabel IV. 8	<i>Toe Angle</i> Standar Variasi Tekanan Ban	58
Tabel IV. 9	Hasil Penelitian Keseluruhan	60

DAFTAR GRAFIK

Grafik IV. 1 Penelitian Tekanan Ban Standar Dengan Variasi <i>Toe Angle</i>	52
Grafik IV. 2 Penelitian <i>Toe Angle</i> Standar Dengan Variasi Tekanan Ban	59
Grafik IV. 3 Hasil Keseluruhan Percobaan	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Penyetelan Toe Angle	71
Lampiran 2 Proses Penyetelan Tekanan Ban	75
Lampiran 3 Pengujian Side Slip Tester	78
Lampiran 4 Hasil Pengujian Side Slip Tester	78
Lampiran 5 Surat Peminjaman Alat Untuk Eksperimen	85

INTISARI

Penyetelan *toe angle* dan tekanan ban pada kendaraan menjadi salah satu aspek penting karena pengendalian sistem kemudi pada kendaraan terletak pada roda depan. Sehingga penyetelan *toe angle* dan tekanan ban berpengaruh pada kestabilan kendaraan dan membahayakan keselamatan berkendara.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyetelan tekanan ban standar dengan variasi *toe angle* dan pengaruh penyetelan *toe angle* standar dengan variasi tekanan ban terhadap hasil uji *side slip tester*. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu eksperimen, dimana dilakukan dengan memvariasikan tekanan ban dan *toe angle*. Tekanan ban di bawah standar 30 psi, tekanan ban standar 50 psi dan tekanan ban di atas standar 70 psi. Sedangkan *toe angle* di bawah standar $-0^{\circ}35''$, standar $0^{\circ}03''$, dan di atas standar $+0^{\circ}35''$. Dan menurut PP No. 55 Pasal 68 Tentang kendaraan menyatakan bahwa ambang batas pengujiannya sebesar ± 5 mm/m. Pengolahan data pada penelitian ini yaitu deskriptif kuantitatif.

Dari penelitian yang telah dilakukan pada tekanan ban standar dengan variasi *toe angle* di bawah standar mendapatkan hasil toe out yang berlebih dan di atas standar mendapatkan hasil toe in yang berlebih. Untuk *toe angle* standar dengan variasi tekanan ban di bawah standar mendapatkan toe in yang berlebih dan di atas standar mendapatkan hasil toe in yang berlebih. Hasil pengujian di atas melebihi ambang batas dan berpengaruh pada pengujian *side slip tester*. Sedangkan tekanan ban standar dengan variasi *toe angle* standar mendapatkan hasil toe in yang sesuai standar dan *toe angle* standar dengan variasi tekanan ban standar mendapatkan hasil toe out yang sesuai standar, kedua hasil tersebut memenuhi ambang batas, sehingga tidak berpengaruh pada pengujian *side slip tester*. Penyetelan yang tidak standar berakibat pada roda kemudi yang menjadi berat dan keausan ban yang berlebih serta ketidakstabilan kendaraan.

Kata kunci : *side slip tester*, *toe angle*, tekanan ban, keausan ban, kestabilan kendaraan

ABSTRACT

The adjustment of toe angle and tire pressure on vehicles became one of the important aspects because the control of the steering system on vehicles was located on the front wheels. Therefore, the adjustment of toe angle and tire pressure affected vehicle stability and endangered driving safety.

This research aimed to determine the effect of standard tire pressure adjustment with variations in toe angle and the effect of standard toe angle adjustment with variations in tire pressure on the results of the side slip tester. The method used in this research was an experiment, which was conducted by varying tire pressure and toe angle. Tire pressure below the standard was 30 psi, standard tire pressure was 50 psi, and tire pressure above the standard was 70 psi. While the toe angle below standard was $-0^{\circ} 35''$, standard was $0^{\circ} 03''$, and above standard was $+0^{\circ} 35''$. According to Government Regulation No. 55 Article 68 concerning vehicles, it stated that the testing threshold was ± 5 mm/m. Data processing in this research was descriptive quantitative.

From the research that had been conducted on standard tire pressure with variations in toe angle below the standard, the results showed excessive toe out, and above the standard, the results showed excessive toe in. For standard toe angle with variations in tire pressure below the standard, the results showed excessive toe in, and above the standard, the results showed excessive toe in. The testing results above exceeded the threshold and affected the side slip tester test. Meanwhile, standard tire pressure with standard toe angle variations resulted in toe in according to the standard, and standard toe angle with standard tire pressure variations resulted in toe out according to the standard. Both results met the threshold, thus not affecting the side slip tester test. Non-standard adjustments resulted in heavy steering wheels, excessive tire wear, and vehicle instability.

Key words: *side slip tester, toe angle, tire pressure, tire wear, vehicle stability*