

KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMASTIAN
KELURUSAN DAN PENGUKUR KECEPATAN (PAK URCEP)
PADA UJI SIDE SLIP TESTER

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

Muhammad Albina Adzin Mu'afa

20031048

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2023

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMASTIAN KELURUSAN DAN PENGUKUR KECEPATAN (PAK URCEP) PADA UJI SIDE SLIP TESTER

(Design And Build Check Alignment and Speed Measurement of vehicle (Pak Urcep) In The Side Slip Tester)

Disusun oleh :

MUHAMMAD ALBINA ADZIN MU'AFI
20031048

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



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

Tanggal 11 Juli 2023

Pembimbing 2



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

Tanggal 12 Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN

(RANCANG BANGUN ALAT BANTU PEMASTIAN KELURUSAN DAN PENGUKUR KECEPATAN (PAK URCEP) PADA UJI SIDE SLIP TESTER)

(Design And Build Check Alignment and Speed Measurement of vehicle (Pak Urcep) In The Side Slip Tester)

Disusun oleh :

MUHAMMAD ALBINA ADZIN MU'AFI
20031048

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal : 13 Juli 2023

Ketua Sidang

Tanda tangan

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



Penguji 1

Tanda tangan

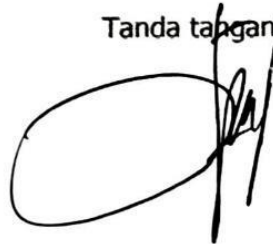
Pipit Rusmandani, ST (TD), M.T.
NIP. 19850605 200812 2 002



Penguji 2

Tanda tangan

Joko Siswanto, M.Kom.
NIP. 19880528 201902 1 002



Mengetahui :

Ketua Program Studi
Diploma-III Teknologi Otomotif



Ethys Pranoto, S.T., M.T.
NIP. 198006022009121001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Albina Adzin Mu'afa

Notar : 20031048

Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa laporan kertas kerja wajib/tugas akhir dengan judul "Rancang Bangun Alat Bantu Pemastian Kelurusan dan Pengukur Kecepatan (PAK URCEP) Pada Uji *Side Slip Tester*" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga pendidikan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang tertulis dan disitasi serta dicantumkan sumbernya dalam daftar pustaka.

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

Tegal, 12 Juli 2022

Yang menyatakan,



M. Albina Adzin Mu'afa

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib (KKW) dengan judul Rancang Bangun Alat Bantu Pemastian Kelurusan dan Pengukur Kecepatan (PAK URCEP) Pada Uji Side Slip Tester tepat pada waktunya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat untuk penulisan Kertas Kerja Wajib ini. Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada:

1. Bapak I Made Suartika, A.TD., M.Eng.Sc., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Ethis Pranoto, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Aat Eska Fahmadi, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II;
5. Keluarga tercinta khususnya Orang Tua dan Kakak yang telah memberi dukungan dan motivasi;
6. Kakak-kakak alumni dan rekan-rekan Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
7. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini.

Penulis menyadari atas keterbatasan dan ketidaksempurnaan dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini. Namun penulis berharap agar Kertas Kerja Wajib ini bermanfaat bagi para pembaca. Oleh karena itu saran dan masukan yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan Kertas Kerja Wajib ini.

Tegal, 12 Juli 2023
Yang menyatakan,



M. Albina Adzin Mu'afa

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
BAB I 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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Penelitian Relevan	6
II.2 Pengujian Kendaraan Bermotor.....	7
II.3 Kincup Roda Depan	8
II.4 Alat Uji <i>Side Slip Tester</i>	11
II.5 Optimalisasi	11
II.6 Rancang Bangun	11
II.7 Komponen – Komponen Pada Sistem.....	12
II.7.1 Arduino Nano	12
II.7.2 Sensor Ultrasonik (HC-SR04).....	12
II.7.3 Sensor <i>Gyroscope</i> MPU6050.....	13
II.7.4 <i>Buzzer</i>	14
II.7.5 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	14
II.7.6 LED (<i>Light Emitting Diode</i>).....	15
II.7.7 Modul I2C (<i>Inter Integrated Circuit</i>).....	15
II.8 <i>Software</i>	15
II.8.1 Arduino IDE (<i>Integrated Development Environment</i>)	15

II.8.2	EasyEDA	16
BAB III	METODE PENELITIAN	17
III.1	Tempat Penelitian	17
III.2	Jenis Penelitian	17
III.2.1	Tahap Potensi dan Masalah.....	18
III.2.2	Tahap Pengumpulan Data.....	18
III.2.3	Tahap Desain Alat.....	21
III.2.4	Tahap Validasi Desain.....	21
III.2.5	Tahap Perbaikan Desain	22
III.2.6	Tahap Uji Coba Alat	22
III.3	Data Penelitian.....	24
III.3.1	Data Primer	24
III.3.2	Data Sekunder.....	24
III.4	Teknik Analisis Data	24
III.5	Rancang Bangun Alat	25
III.6	Pemodelan Alat.....	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
IV.1	Validasi Desain.....	32
IV.2	Rancang Bangun Alat	32
IV.2.1	Perakitan Pemastian kelurusan kendaraan	32
IV.2.2	Perakitan Pengukur Kecepatan	35
IV.3	Cara Kerja Alat.....	37
IV.4	Pengoperasian Alat.....	38
IV.5	Pengujian dan Kalibrasi.....	40
IV.6	Tingkat Efisiensi dan Uji Coba.....	42
IV.6.1	Uji Coba Alat	42
IV.6.2	Hasil Uji Coba Alat Pada Uji <i>Side Slip Tester</i>	42
IV.6.3	Hasil Uji Efisiensi Waktu dan Hasil Uji <i>Side Slip Tester</i>	44
IV.6.4	Hasil Validasi Alat.....	46
BAB V	PENUTUP	48
V.1	Kesimpulan.....	48
V.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Sudut Camber	9
Gambar II. 2 Sudut Caster	10
Gambar II. 3 Sudut Toe Angle	10
Gambar II. 4 Steering Axis Inclination	11
Gambar II. 5 Arduino Nano	12
Gambar II. 6 Sensor HC-SR04	12
Gambar II. 7 Sensor MPU6050.....	13
Gambar II. 8 <i>Buzzer</i>	14
Gambar II. 9 LCD 16x2	14
Gambar II. 10 LED	15
Gambar II. 11 Modul I2C	15
Gambar III. 1 UPT PKB Ngawi	17
Gambar III. 2 Model Borg & Gall	18
Gambar III. 3 Rangkaian Alat Pengukur Kecepatan	26
Gambar III. 4 Cara Kerja Alat Pengukur Kecepatan	27
Gambar III. 5 Rangkaian Alat Pemastian Kelurusan	27
Gambar III. 6 Cara Kerja Alat Pemastian Kelurusan	28
Gambar III. 7 Pemodelan Peletakan Alat.....	29
Gambar III. 8 Pemodelan Peletakan Alat.....	29
Gambar III. 9 Tampak Atas	30
Gambar III. 10 Tampak Depan	30
Gambar III. 11 Tampak Belakang	30
Gambar III. 12 Tampak Depan	31
Gambar IV. 1 Perakitan Jack DC Power	33
Gambar IV. 2 Perakitan Module Charger	33
Gambar IV. 3 Perakitan Step Down	34
Gambar IV. 4 Perakitan LCD	34
Gambar IV. 5 Perakitan LED	35
Gambar IV. 6 Perakitan Jack DC Power	35
Gambar IV. 7 Perakitan Module Charger	35
Gambar IV. 8 Perakitan Step Down	36
Gambar IV. 9 Perakitan Sensor HC-SR04	36
Gambar IV. 10 Perakitan Buzzer.....	37
Gambar IV. 11 Perakitan LCD	37
Gambar IV. 12 Posisi Awal Alat	39
Gambar IV. 13 Saklar ON	39
Gambar IV. 14 Kalibrasi Sensor.....	39
Gambar IV. 15 Peletakkan Alat	40
Gambar IV. 16 Saklar ON	40
Gambar IV. 17 Penerapan Alat Pemastian Kelurusan	43
Gambar IV. 18 Penerapan Alat Pengukur Kecepatan	43
Gambar IV. 19 Diagram Hasil Uji.....	44
Gambar IV. 20 Diagram Perbandingan Efisiensi Waktu	45
Gambar IV. 21 Diagram Selisih Hasil Uji.....	46
Gambar IV. 22 Diagram Hasil Validasi.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Tabel Penelitian Relevan	6
Tabel III. 1 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	19
Tabel III. 2 Kebutuhan Perangkat Keras	19
Tabel III. 3 Validasi Desain Rancangan Elektronik.....	22
Tabel III. 4 Validasi Desain Rancangan Sistem	22
Tabel III. 5 Perbandingan Efisiensi Waktu.....	23
Tabel III. 6 Perbandingan Hasil Uji.....	23
Tabel III. 7 Validasi Alat.....	24
Tabel III. 8 Kriteria Kelayakan Hasil Penilaian.....	25
Tabel IV. 1 Hasil Validasi Desain Elektronik	32
Tabel IV. 2 Hasil Validasi Desain Rancangan Sistem.....	32
Tabel IV. 3 Kalibrasi Sensor Pemastian Kelurusan	41
Tabel IV. 4 Kalibrasi Sensor Pengukur Kecepatan	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Validasi Desain Rancangan Elektronik dan Sistem	54
Lampiran 2 Hasil Validasi Rancang Bangun	54
Lampiran 3 Kalibrasi Sensor.....	56
Lampiran 4 Data Perbandingan Efisiensi Waktu dan Perbandingan Hasil Uji.....	57
Lampiran 5 Data Hasil Uji Side Slip Tester.....	57
Lampiran 6 Dokumentasi Kegiatan	58
Lampiran 7 Riwayat Hidup.....	59

INTISARI

Side slip tester digunakan untuk mengetahui penyimpangan roda depan. Pelaksanaan uji *side slip tester* masih kurang sesuai standar pelaksanaan. Pengujian hanya dengan bantuan garis lurus sedangkan kendaraan memiliki lebar yang berbeda-beda. Pengujian dilakukan tanpa memperhatikan kecepatan kendaraan saat melintas plat *side slip tester*. Penelitian ini dilakukan untuk merancang bangun alat yang dapat membantu penguji untuk memastikan posisi kendaraan lurus dengan plat dan mengetahui kecepatan kendaraan saat melintas plat *side slip tester*.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Rancang bangun alat bantu pada uji *side slip tester* ini terdiri alat bantu pemastian kelurusan kendaraan menggunakan *input* sensor *gyroscope* dengan *output* LCD dan LED. Alat bantu pengukur kecepatan menggunakan *input* sensor ultrasonik dengan *output* LCD dan *buzzer*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat bantu pada uji *side slip tester* meningkatkan efektifitas hasil pengujian dengan rata-rata selisih 0.69 mm/m atau sebesar 48% daripada pengujian tanpa alat bantu. Namun untuk efisiensi waktu lebih lama daripada tanpa alat bantu yaitu dengan rata-rata sebesar 4.89 detik atau sebesar 46%.

Kata Kunci : *Side Slip Tester*, Kincup Roda Depan, Arduino, Kelurusan, Kecepatan.

ABSTRACT

Side slip tester is used to know the deviation of front wheels. Implementation of the side slip tester is still not suitable with the implementation standards. Testing is only with the help of straight lines while the vehicles have different widths. The test is carried out without regardless speed of the vehicle when crossing the side slip tester plate. This research was conducted a tool which can help the tester to ensure the position of the vehicle is straight with the plate and determine the speed of the vehicle when passing the plate side slip tester.

This research uses the Research and Development (R&D) method. The tool for side slip tester test consists of a tool for ensuring vehicle alignment using a gyroscope sensor input with LCD and LED output. Then the speed measuring tool uses an ultrasonic sensor input with an LCD output and a buzzer.

Based on the results of the research showed that the side slip tester tool increases the effectiveness of the test results with an average difference of 0.69 mm/m or 48% compared to the test without tools. However, for time efficiency it is longer than without tools, with an average of 4.89 seconds or 46%.

Keywords: *Side Slip Tester, Front Wheel Rim, Arduino, Straightness, Speed.*