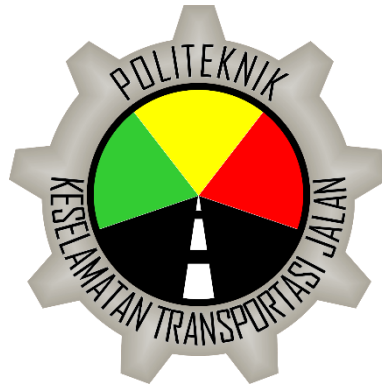


KERTAS KERJA WAJIB

**PENERAPAN APLIKASI GPS SPEEDOMETER SEBAGAI
ALAT ALTERNATIF PENGUJIAN SPEEDOMETER PADA
KENDARAAN BERMOTOR**

Ditunjukkan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:

TITA NURUL SYAFITRI

23031022

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

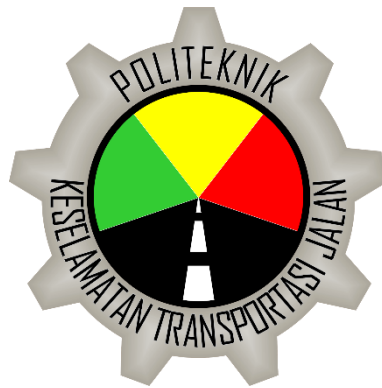
TEGAL

2026

KERTAS KERJA WAJIB

**PENERAPAN APLIKASI GPS SPEEDOMETER SEBAGAI
ALAT ALTERNATIF PENGUJIAN SPEEDOMETER PADA
KENDARAAN BERMOTOR**

Ditunjukkan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:

TITA NURUL SYAFITRI

23031022

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

PENERAPAN APLIKASI GPS SPEEDOMETER SEBAGAI ALAT ALTERNATIF PENGUJIAN SPEEDOMETER PADA KENDARAAN BERMOTOR

*IMPLEMENTATION OF GPS SPEEDOMETER APPLICATION AS AN
ALTERNATIVE TOOL FOR VEHICLE SPEEDOMETER TESTING*

Disusun oleh:

TITA NURUL SYAFITRI

23031022

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



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

Tanggal 3 Juni 2026

Pembimbing 2



Raka Pratindy, S.T., M.T
NIP. 19850812 201902 1 001

Tanggal 3 Juni 2026

HALAMAN PENGESAHAN

PENERAPAN APLIKASI GPS SPEEDOMETER SEBAGAI ALAT ALTERNATIF PENGUJIAN SPEEDOMETER PADA KENDARAAN BERMOTOR

*IMPLEMENTATION OF GPS SPEEDOMETER APPLICATION AS AN
ALTERNATIVE TOOL FOR VEHICLE SPEEDOMETER TESTING*

Disusun oleh:

TITA NURUL SYAFITRI

23031022

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 8 Juni 2026

Ketua Sidang

Tanda Tangan

Faris Humami, S.Pd., M.Eng
NIP. 1990110 201902 1 002



Penguji 1

Tanda Tangan

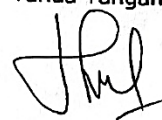
R. Arief Novianto, S.T., M.Sc
NIP. 19741129 200604 1 001



Penguji 2

Tanda Tangan

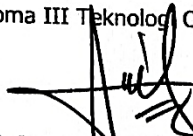
Helmi Wibowo, S.Pd., M.T.
NIP. 19900621 201902 1 001



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Diploma III Teknologi Otomotif



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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tita Nurul Syafitri
Notar : 23031022
Program Studi : Diploma III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa kertas kerja wajib dengan judul "**PENERAPAN APLIKASI GPS SPEEDOMETER SEBAGAI ALAT ALTERNATIF PENGUJIAN SPEEDOMETER PADA KENDARAAN BERMOTOR**" adalah hasil karya saya sendiri. Semua sumber yang saya gunakan dalam penelitian ini telah saya sebutkan dengan jelas dan rinci dalam daftar pustaka dan diidentifikasi dengan tepat dalam teks kertas kerja wajib ini.

Saya menyatakan bahwa kertas kerja wajib ini belum pernah diajukan sebagai karya yang sama untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik dalam institusi manapun. Apabila terbukti bahwa kertas kerja wajib ini merupakan hasil karya pihak lain, saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Saya juga menyatakan bahwa semua data, hasil penelitian, dan temuan yang termuat dalam kertas kerja wajib ini adalah hasil karya dan kontribusi saya sendiri, kecuali jika diindikasikan sebaliknya dengan jelas. Saya tidak menggunakan pekerjaan atau kontribusi pihak lain tanpa persetujuan dan atribusi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Tegal, 8 Desember 2025

Yang Menyatakan



Tita Nurul Syafitri

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillahirabbil'amin, segala puji bagi Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya dan memberikan kemudahan serta kelancaran. Dengan atas izin-Nya, saya bisa menyelesaikan Kertas Kerja Wajib ini dengan baik dan lancar.

Kertas Kerja Wajib ini saya persembahkan untuk:

Kepada Ibu saya Endang Wahyuningsih, Ayah saya Bapak Sri Mursito, dan kedua kakak saya yang sangat saya cintai dan sayangi.

Terima kasih banyak atas segala perjuangan dan pengorbanannya, sehingga saya dapat mencapai titik ini.

Saya ucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya atas dukungan dan kasih sayang yang telah diberikan kepada saya hingga telah mencapai titik ini.

Saya ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada para dosen pembimbing dan dosen akademik yang telah membimbing dan mengajarkan saya dengan penuh kesabaran.

Serta,

Rekan-rekan Kelas TO A dan rekan-rekan Angkatan XXXIV yang telah berjuang bersama selama 3 tahun ini.

Terima kasih atas segala dukungannya.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, nikmat, serta petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib dengan judul **"PENERAPAN APLIKASI GPS SPEEDOMETER SEBAGAI ALAT ALTERNATIF PENGUJIAN SPEEDOMETER PADA KENDARAAN BERMOTOR"**.

Proses penelitian dan penyusunan KKW ini bukanlah tanpa rintangan, namun dengan atas izin-Nya serta dan upaya keras, setiap hambatan dapat diatasi dengan bijak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kedua Orang Tua saya dan Kedua Kakak saya yang telah membesarkan serta mendidik saya dengan penuh kasih hingga sampai saat ini.
2. Bapak Bambang Istiyanto, A.TD., M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
3. Bapak Moch, Aziz Kurniawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D-III Teknologi Otomotif.
4. Bapak Arief Novianto, S.T., M. Sc. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Raka Pratindy, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
5. Seluruh dosen dan civitas akademika Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
6. Rekan-rekan Kelas TO A dan Angkatan XXXIV.

Penulis menyadari bahwa laporan Kertas Kerja Wajib ini mungkin masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati mengharapkan saran dan kritik konstruktif dari semua pihak yang bersedia memberikan masukan demi kesempurnaan laporan ini di masa mendatang. Semoga KKW ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca.

Tegal, 8 Desember 2025

Yang menyatakan,



Tita Nurul Syafitri

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xiii
<i>ABSTRACT</i>.....	xiv
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
I.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1. Penelitian Relevan	6
II.2. Pengujian Kendaraan Bermotor dan Dasar Hukum.....	8
II.3. Prinsip Pengukuran Kecepatan Kendaraan Bermotor.....	9
II.4. Akurasi dan Presisi	9
II.5. Speedometer	11
II.4.1 Speedometer Analog	11
II.4.2 Speedometer Digital.....	12
II.6. Speedometer Tester	12
II.7. Sistem GNSS dan GPS	13
II.6.1 Definisi dan Konsep Dasar GNSS dan GPS	13
II.6.2 Prinsip Dasar Penentuan Posisi GNSS	14
II.6.3 Pengukuran Kecepatan Berbasis GNSS	15
II.8. Aplikasi GPS Speedometer: Odometer HUD.....	16

II.7.1 Keunggulan Aplikasi	16
II.7.2 Fitur Aplikasi GPS Speedometer: Odometer HUD.....	17
II.7.3 Relevansi terhadap Penelitian	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	21
III.1.1 Lokasi Penelitian.....	21
III.1.2 Waktu Penelitian.....	22
III.2 Metode Penelitian.....	22
III.3 Variabel Penelitian.....	22
III.4 Peralatan dan Kriteria Penelitian.....	23
III.4.1 Peralatan Pengujian	23
III.4.2 Kriteria Kendaraan Uji	29
III.4.3 Kriteria Lokasi Pengujian Roadtest	30
III.4.4 Kriteria Sinyal GNSS.....	31
III.5 Prosedur Pengujian	32
III.5.1 Tahap Persiapan (Kalibrasi)	32
III.5.2 Tahap Pengujian Roadtest.....	35
III.5.3 Kriteria Validitas Data.....	37
III.6 Matriks Data Penelitian	38
III.6.1 Matriks Data Tahap Persiapan	38
III.6.2 Matriks Data Pengujian	39
III.7 Pengolahan Data.....	40
III.7.1 Pengolahan Data Tahap Persiapan	40
III.7.2 Perhitungan Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	41
III.7.3 Pengolahan Data Pengujian Roadtest	42
III.8 Diagram Alir Penelitian	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
IV.1. Hasil Kalibrasi Speedometer Dashboard Kendaraan.....	47
IV.1.1 Data Hasil Kalibrasi Kecepatan 10 km/jam	47
IV.1.2 Data Hasil Kalibrasi Kecepatan 20 km/jam	48
IV.1.3 Data Hasil Kalibrasi Kecepatan 30 km/jam	49
IV.1.4 Data Hasil Kalibrasi Kecepatan 40 km/jam	50
IV.1.5 Penentuan Kecepatan Acuan Roadtest.....	51
IV.2. Hasil Pengujian Roadtest.....	53

IV.2.1 Data Hasil Pengujian Roadtest 10 km/jam.....	53
IV.2.2 Data Hasil Pengujian Roadtest 20 km/jam.....	60
IV.2.3 Data Hasil Pengujian Roadtest 30 km/jam.....	65
IV.2.4 Data Hasil Pengujian Roadtest 40 km/jam.....	71
IV.3. Penyusunan Protokol Pengujian yang Direkomendasikan.....	77
IV.3.1 Protokol Kecepatan 10 km/jam.....	78
IV.3.2 Protokol Kecepatan 20 km/jam.....	79
IV.3.3 Protokol Kecepatan 30 km/jam.....	80
IV.3.4 Protokol Kecepatan 40 km/jam.....	81
BAB V SARAN DAN KESIMPULAN	85
V.1. Kesimpulan.....	85
V.2. Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN	90
Lampiran 1 Peralatan Uji.....	91
Lampiran 2 Tahap Persiapan	94
Lampiran 3 Tahap Pengujian Roadtest.....	96
Lampiran 4 Hasil Tahap Persiapan	97
Lampiran 5 Hasil Tahap Pengujian Roadtest.....	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Speedometer Analog.....	11
Gambar II. 2 Speedometer Digital	12
Gambar II. 3 Speedometer Tester	12
Gambar II. 4 Perbedaan GNSS dan GPS (HiTarget, 2022)	13
Gambar II. 5 Ilustrasi Gangguan Sinyal (Watch & Navy, 2025).....	15
Gambar II. 6 Aplikasi GPS Speedometer.....	16
Gambar II. 7 Menu Utama Aplikasi GPS Speedometer.....	18
Gambar II. 8 Tampilan Satelit	18
Gambar II. 9 Fitur History GPS Speedometer.....	20
Gambar III. 1 Gedung PKB Kampus 1 PKTJ.....	21
Gambar III. 2 Lokasi Pengujian Roadtest.....	21
Gambar III. 3 Tire Pressure Gauge.....	27
Gambar III. 4 Traffic Cone.....	28
Gambar III. 5 Walking Measure	28
Gambar III. 6 Diagram Alir Penelitian	44
Gambar IV. 1 Tahap Persiapan 10 km/jam	47
Gambar IV. 2 Tahap Persiapan 20 km/jam	48
Gambar IV. 3 Tahap Persiapan 30 km/jam	49
Gambar IV. 4 Tahap Persiapan 40 km/jam	50
Gambar IV. 5 Roadtest 10 km/jam Percobaan 1	54
Gambar IV. 6 Roadtest 10 km/jam Percobaan 2	55
Gambar IV. 7 Roadtest 10 km/jam Percobaan 3	56
Gambar IV. 8 Roadtest 10 km/jam Percobaan 4	57
Gambar IV. 9 Roadtest 10 km/jam Percobaan 5	58
Gambar IV. 10 Pengujian Roadtest 20 km/jam Percobaan 1.....	60
Gambar IV. 11 Pengujian Roadtest 20 km/jam Percobaan 2.....	61
Gambar IV. 12 Pengujian Roadtest 20 km/jam Percobaan 3.....	62
Gambar IV. 13 Pengujian Roadtest 20 km/jam Percobaan 4.....	63
Gambar IV. 14 Pengujian Roadtest 20 km/jam Percobaan 5.....	64
Gambar IV. 15 Pengujian Roadtest 30 km/jam Percobaan 1.....	66
Gambar IV. 16 Pengujian Roadtest 30 km/jam Percobaan 2.....	67

Gambar IV. 17	Pengujian Roadtest 30 km/jam Percobaan 3.....	68
Gambar IV. 18	Pengujian Roadtest 30 km/jam Percobaan 4.....	69
Gambar IV. 19	Pengujian Roadtest 30 km/jam Percobaan 5.....	70
Gambar IV. 20	Pengujian Roadtest 40 km/jam Percobaan 1.....	72
Gambar IV. 21	Pengujian Roadtest 40 km/jam Percobaan 2.....	73
Gambar IV. 22	Pengujian Roadtest 40 km/jam Percobaan 3.....	74
Gambar IV. 23	Pengujian Roadtest 40 km/jam Percobaan 4.....	75
Gambar IV. 24	Pengujian Roadtest 40 km/jam Percobaan 5.....	76
Gambar IV. 25	Pengolahan Data Pengujian Roadtest.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Relevan	6
Tabel II. 2 Akurasi Satelit (Hi-target, 2022)	13
Tabel II. 3 Perbedaan Aplikasi.....	16
Tabel III. 1 Speedometer Tester	24
Tabel III. 2 Smartphone.....	24
Tabel III. 3 Aplikasi GPS Speedometer: Odometer HUD	25
Tabel III. 4 Smartphone Dokumentasi.....	26
Tabel III. 5 Tripod	26
Tabel III. 6 Wheel Stopper	27
Tabel III. 7 Kendaraan Uji.....	29
Tabel III. 8 Lokasi Pengujian Roadtest.....	30
Tabel III. 9 Sinyal GNSS Lokasi Roadtest.....	31
Tabel III. 10 Matriks Data Tahap Persiapan.....	38
Tabel III. 11 Matriks Data Tahap Roadtest.....	39
Tabel III. 12 Interpretasi Nilai MAPE (Lewis, 1982).....	42
Tabel IV. 1 Hasil Kalibrasi Speedometer Dashboard.....	51
Tabel IV. 2 Kecepatan Acuan Roadtest	52
Tabel IV. 3 Rekapitulasi Roadtest 10 km/jam	59
Tabel IV. 4 Rekapitulasi Roadtest 20 km/jam	65
Tabel IV. 5 Rekapitulasi Roadtest 30 km/jam	71
Tabel IV. 6 Rekapitulasi Roadtest 40 km/jam	77
Tabel IV. 7 Protokol Pengujian Roadtest 10 km/jam	78
Tabel IV. 8 Hasil Akhir Pengujian Roadtest 10 km/jam.....	78
Tabel IV. 9 Protokol Pengujian Roadtest 20 km/jam	79
Tabel IV. 10 Hasil Akhir Pengujian Roadtest 20 km/jam	79
Tabel IV. 11 Protokol Pengujian Roadtest 30 km/jam	80
Tabel IV. 12 Hasil Akhir Pengujian Roadtest 30 km/jam	81
Tabel IV. 13 Protokol Pengujian Roadtest 40 km/jam	82
Tabel IV. 14 Hasil Akhir Pengujian Roadtest 30 km/jam	82
Tabel IV. 15 Rekapitulasi Hasil Seluruh Kecepatan	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Peralatan Uji	91
Lampiran 2 Tahap Persiapan	94
Lampiran 3 Tahap Pengujian Roadtest	96
Lampiran 4 Hasil Tahap Persiapan	97
Lampiran 5 Hasil Tahap Pengujian Roadtest	101

INTISARI

Keterbatasan alat uji speedometer pada beberapa Unit Pelaksana Uji Berkala Kendaraan Bermotor (UPUBKB) mendorong perlunya alternatif pengujian yang praktis dan mudah diterapkan. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat akurasi dan presisi aplikasi GPS Speedometer serta menyusun protokol pengujian sebagai alternatif pengujian speedometer kendaraan.

Metode penelitian ini adalah studi eksperimen dengan pendekatan kuantitatif menggunakan kendaraan Mitsubishi Pajero Sport. Pengujian dilakukan pada kecepatan acuan 10, 20, 30, dan 40 km/jam dengan lima kali pengulangan pada setiap variasi kecepatan. Parameter yang dianalisis meliputi waktu respons, nilai rata-rata kecepatan (Mean), standar deviasi, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Selain itu, dilakukan evaluasi interval pengambilan data untuk memperoleh prosedur pengujian yang menghasilkan pembacaan paling representatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi GPS Speedometer memiliki tingkat akurasi dan presisi yang baik pada seluruh variasi kecepatan. Pengolahan data menggunakan interval pengambilan selama 10 detik menghasilkan nilai MAPE sebesar 1,2% pada kecepatan 10 km/jam, 2,6% pada 20 km/jam, 1,2% pada 30 km/jam, dan 0,65% pada 40 km/jam, dengan standar deviasi berkisar antara 0,15–0,36 km/jam. Berdasarkan hasil tersebut, disusun protokol pengujian dengan menerapkan waktu tunggu 2 detik setelah kendaraan mencapai kecepatan target, kemudian dilakukan pengambilan data selama 10 detik pada kondisi kecepatan konstan. Protokol yang dihasilkan mampu menghasilkan pengukuran yang lebih stabil, akurat, dan konsisten sehingga dapat direkomendasikan sebagai prosedur alternatif penggunaan aplikasi GPS Speedometer dalam pengujian speedometer kendaraan.

Kata Kunci: GPS Speedometer, Speedometer Tester, Pengujian Kendaraan Bermotor, GNSS

ABSTRACT

The limited availability of speedometer testing equipment at several Periodic Motor Vehicle Inspection Units (UPUBKB) has encouraged the development of a practical and easily applicable alternative testing method. This study aims to evaluate the accuracy and precision of the GPS Speedometer application and to develop a testing protocol as an alternative procedure for vehicle speedometer testing.

This study employed an experimental method with a quantitative approach using a Mitsubishi Pajero Sport as the test vehicle. The experiments were conducted at reference speeds of 10 km/h, 20 km/h, 30 km/h, and 40 km/h, with five repetitions for each speed level. The analyzed parameters included response time, mean speed, standard deviation, and the Mean Absolute Percentage Error (MAPE). In addition, the data acquisition interval was evaluated to determine the most representative testing procedure.

The results indicate that the GPS Speedometer application demonstrates good accuracy and precision across all tested speed levels. Using a 10-second data acquisition interval, the MAPE values were 1.2%, 2.6%, 1.2%, and 0.65% at reference speeds of 10 km/h, 20 km/h, 30 km/h, and 40 km/h, respectively, with standard deviations ranging from 0.15 to 0.36 km/h. Based on these findings, a testing protocol was developed by applying a 2-second waiting period after the vehicle reached the target speed, followed by a 10-second data acquisition period under steady-speed conditions. The proposed protocol provides more stable, accurate, and consistent measurement results and can be recommended as an alternative procedure for vehicle speedometer testing using the GPS Speedometer application.

Keywords: *GPS Speedometer, Speedometer Tester, Vehicle Inspection, GNSS.*