



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS PENGARUH *CENTER OF GRAVITY*
TERHADAP PERILAKU BELOK PADA SEPEDA
MOTOR RODA DUA HASIL KONVERSI LISTRIK**

LAPORAN SKRIPSI

Oleh :

Hanantya Elganis
NIM. 1902411009

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI S-1 TERAPAN MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

AGUSTUS, 2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ANALISIS PENGARUH *CENTER OF GRAVITY* TERHADAP PERILAKU BELOK PADA SEPEDA MOTOR RODA DUA HASIL KONVERSI LISTRIK

LAPORAN SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin

Oleh :

Hanantya Elganis

NIM. 1902411009

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI S-1 TERAPAN MANUFaktur

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS, 2023



“Skripsi ini dipersembahkan untuk Ibu dan Bapak serta keluarga yang selalu mendukung selama proses penelitian”

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISIS KESTABILAN KENDARAAN RODA DUA HASIL KONVERSI LISTRIK

Oleh:

Hanantya Elganis

NIM. 1902411009

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 197707142008121005

Pembimbing 2

Hasvienda Mohammad Ridlwan, S.T., M.T.
NIP. 199012162018031001

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T.-
NIP. 199403192022031006



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN SKRIPSI

ANALISIS KESTABILAN KENDARAAN RODA DUA HASIL
KONVERSI LISTRIK

Oleh:

Hanantya Elganis

NIM. 1902411009

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal Agustus 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.	Ketua		28/08/2023
2	Drs., R. Sugeng Mulyono , S.T, M.Kom.	Anggota		28/08/2023
3	Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T.	Anggota		28/08/2023

Depok, 19 September 2023

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanantya Elganis
NIM : 1902411009
Program Studi : Sarjana Terapan Manufaktur

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 28 Agustus 2023



Hanantya Elganis

NIM.1902411009



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS KESTABILAN KENDARAAN RODA DUA HASIL KONVERSI LISTRIK

Hanantya Elganis¹⁾

¹⁾Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: hanantya.elganis.tml9@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Kendaraan bermotor roda dua telah menjadi bagian penting dari sistem transportasi modern. Dalam upaya untuk mengurangi dampak lingkungan dan untuk mendukung usulan pemerintah, konversi sepeda motor bakar menjadi salah satu alternatif menarik. Kegiatan konversi tentunya berpengaruh pada bobot total dan juga letak *center of gravity* pada sepeda motor setelah dikonversi yang akan berdampak pada keamanan sepeda motor saat berbelok. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak perubahan letak *center of gravity* sepeda motor konversi terhadap perilaku belok dari sepeda motor. Penentuan *center of gravity* dilakukan dengan posisi horizontal dan vertikal, data distribusi massa pada tiap ban sepeda motor dilakukan dengan menggunakan timbangan digital selanjutnya data tersebut diolah menggunakan persamaan-persamaan. Parameter input yang digunakan pada penelitian ini yaitu variasi berat yang diterima motor, kecepatan dari 10 km/jam – 40 km/jam dan sudut belok 1° - 5° . Hasil penelitian didapatkan perilaku belok sepeda motor konversi cenderung mengalami *understeer* karena posisi *center of gravity* yang lebih ke belakang dan didapat nilai Kus +, sehingga sebagai rekomendasi untuk menangani perilaku belok salah satunya yaitu dengan merubah penempatan baterai lebih kedepan agar letak *center of gravity* di tengah atau di depan saat sepeda motor dalam kondisi kosong.

Kata kunci: Sepeda Motor Konversi, *center of gravity*, Perilaku Belok Kendaraan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS KESTABILAN KENDARAAN RODA DUA HASIL KONVERSI LISTRIK

Hanantya Elganis¹⁾

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl.

Prof. G. A Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: hanantya.elganis.tml19@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

Two-wheeled motorized vehicles have become an important part of the modern transportation system. In an effort to reduce environmental impact and to support the government's proposal, conversion of motorcycles is an attractive alternative. Conversion activities certainly affect the total weight and also the location of the center of gravity on the motorcycle after conversion which will have an impact on the safety of the motorcycle when turning. This study aims to analyze the impact of changes in the center of gravity of converted motorcycles on the turning behavior of motorcycles. Determination of the center of gravity is carried out with horizontal and vertical positions, mass distribution data on each motorcycle tire is carried out using digital scales, then the data is processed using equations. The input parameters used in this study are the weight variation received by the motorcycle, the speed from 10 km/h - 40 km/h and the turning angle of 1° - 5°. The results showed that the turning behavior of the conversion motorcycle tends to experience understeer due to the position of the center of gravity which is more backward and the $Kus +$ value is obtained, so as a recommendation to deal with turning behavior, one of them is to change the placement of the battery further forward so that the center of gravity is located in the middle or in front when the motorcycle is empty.

Keyword: Convertible Motorcycle, Center of Gravity, Vehicle Turning Behavior.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



KATA PENGANTAR

uji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena atas karunia dan rahmat-Nya penelitian dengan judul “Analisis Kestabilan Kendaraan Roda Dua Hasil Konversi Listrik” dapat diselesaikan, tentunya dalam penyusunan skripsi ini terdapat beberapa kendala dan hambatan, namun hal tersebut dapat teratasi berkat bimbingan dan motivasi dari pihak lain. Apresiasi dan terima kasih diberikan kepada pihak lain diantaranya yaitu:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE, Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta serta dosen pembimbing 1 yang telah memberi arahan selama penyusunan skripsi.
2. Bapak M. Prasha Risfi Silitonga, M.T., Kepala Program Studi Teknik Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Hasvienda Mohammad Ridlwan, S.T., M.T., dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu dan memberikan arah selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Daniel Janthinus Kristianto, S.T., M.T., pembimbing lapangan, dari PT. X yang telah mengizinkan melakukan penelitian di PT. X serta memberikan arahan selama proses penyusunan skripsi.
5. Teman-teman Program Studi Manufaktur Angkatan 2019 yang berjuang bersama-sama, khususnya Putri Paramita Dhyani dan Genia Auberta.
6. Teman-teman tim *project* penelitian di PT. X, Rifqi Sentosa, Andhika Ferryan, Misbahussurur, dan Irvandita yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.

Jakarta, 28 Agustus 2023

Hanantya Elganis

NIM.1902411009

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Literatur	6
2.2 Kajian Penelitian	8
2.2.1. Kendaraan Listrik Konversi	8
2.2.2. Motor Listrik	8
2.2.3. <i>Brushed Less Direct Current</i> (BLDC)	10
2.2.4. <i>Center of Gravity</i> Sepeda Motor	10
2.2.5. <i>Steering Angle</i>	15
2.2.6. Radius Belok Sepeda Motor	15
2.2.7. <i>Lean Angle</i>	17
2.2.8. Gaya Hambat Aerodinamik dan Gaya Hambat <i>Rolling</i>	18
2.2.9. Gaya Sepeda Motor saat Berbelok	20
2.2.10. Perilaku Belok Sepeda Motor	24

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Variabel Penelitian	28
3.2 Variabel Penelitian	29
3.3 Prosedur Pengambilan Data Penimbangan.....	31
3.4 Prosedur Analisis Perhitungan	33
AB IV PEMBAHASAN.....	39
4.1 Hasil Penimbangan.....	39
4.2 Perhitungan Penelitian.....	40
4.3 Analisis <i>Center of Gravity</i> pada Kendaraan ICE dan Konversi.....	49
4.4 Analisis Perilaku Arah Belok Kendaraan dengan Nilai Kus pada Variasi Jumlah Penumpang.....	50
4.5 Analisis Besar Sudut Slip pada Ban Sepeda Motor dengan Variasi Kecepatan	51
4.6 Analisis Besar Sudut Slip pada Ban Sepeda Motor dengan Variasi Jumlah Penumpang.....	53
4.7 Analisis Skid Perilaku Arah Belok Kendaraan	55
4.8 Rekomendasi Penempatan.....	56
BAB V PENUTUP.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	61

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 2 Perbedaan Sebelum dan Sesudah Konversi	3
Gambar 2. 1 Klasifikasi Motor Listrik	9
Gambar 2. 2 Motor BLDC (a) Hub (b) Mid drive	10
Gambar 2. 3 Skema Motor Listrik (A) Outer Rotor (B) Inner Rotor	10
Gambar 2. 4 Free Body Diagram Sepeda Motor Horizontal	11
Gambar 2. 5 Free Body Diagram Sepeda Motor Vertikal	13
Gambar 2. 6 Ilustrasi Steering Angle Sepeda Motor	15
Gambar 2. 7 Perilaku Belok Ackerman	16
Gambar 2. 8 Kinematika Sepeda Motor Belok Kondisi Nyata	17
Gambar 2. 9 Ideal Lean Angle	17
Gambar 2. 10 Grafik Tekanan Ban terhadap F_0 dan F_s	19
Gambar 2. 11 Free Body Diagram Sepeda Motor Belok	21
Gambar 2. 12 Free Body Diagram pada Sepeda Motor Belok	23
Gambar 2. 13 Perilaku Belok Oversteer	24
Gambar 2. 14 Perilaku Belok Understeer	25
Gambar 3. 1 Berat Badan (a) Penumpang, (b) Pengendara	28
Gambar 3. 2 Sepeda Motor Konversi	29
Gambar 3. 3 Sepeda Motor Konvensional	30
Gambar 3. 4 Meteran	30
Gambar 3. 5 Timbangan Digital	31
Gambar 3. 6 Timbangan Material	31
Gambar 3. 7 Posisi Pengujian Berat Sepeda Motor (a) Horizontal, (b) Vertikal	32
Gambar 3. 8 Diagram Alir Perhitungan	33
Gambar 4. 1 Model Honda X pada Software Solidworks	43
Gambar 4. 2 Grafik Kus terhadap sudut belok pada kondisi 1	50
Gambar 4. 3 Grafik Kus Terhadap Sudut Belok pada Kondisi 2	51
Gambar 4. 4 Grafik sudut slip ban depan terhadap sudut belok dengan kecepatan 30 km/jam	53

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 5 Grafik sudut slip ban belakang terhadap sudut belok dengan kecepatan 30 km/jam.....53





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Koefisien Drag Kendaraan	19
Tabel 2. 2 Koefisien adhesi ban pada jenis jalan	27
Tabel 3. 1 Spesifikasi Motor Konvensional	30
Tabel 4. 1 penimbangan motor Internal Combustion Engine (ICE) keadaan rata	39
Tabel 4. 2 penimbangan motor konversi keadaan kosong	40
Tabel 4. 3 Penimbangan motor konversi keadaan ada pengendara	40
Tabel 4. 4 Penimbangan motor konversi keadaan pengendara + 1 penumpang	40
Tabel 4. 5 Posisi Horizontal dan Vertikal Center of Gravity pada Kendaraan	49
Tabel 4. 6 Data Sudut slip ban depan dan belakang pada kondisi 1	52
Tabel 4. 7 (a) Tabel Analisis Skid Kondisi 1, (b) Tabel Analisis Skid Kondisi 2	55

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Sepeda motor merupakan kendaraan yang tidak dapat dihilangkan dari kehidupan manusia, tidak sedikit masyarakat yang menggunakan sepeda motor dalam menjalankan kegiatannya sehari-hari. Jumlah sepeda motor di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya dari tahun 2012 hingga tahun 2022, per tahun 2022 jumlah sepeda motor konvensional sudah mencapai 125,3 juta unit [1].

Sepeda motor yang biasa digunakan sehari-hari motor dengan penggerak motor pembakaran dalam, karena efisiensi pembakaran yang cukup baik dan memiliki harga yang rendah sehingga bisa digunakan untuk keseharian [2]. Dampak negatif dari penggerak dengan pembakaran dalam yaitu kurang ramah lingkungan karena emisi yang dikeluarkan menghasilkan zat-zat yang merugikan lingkungan. Bahan bakar yang digunakan untuk jenis penggerak ini yaitu bahan bakar minyak yang merupakan sumber daya alam tak terbarukan, dengan kata lain akan ada waktu dimana bahan bakar minyak akan habis [2]. Kendala yang disebutkan di atas dapat diatasi dengan menggunakan alternatif lain yaitu salah satunya bergerak ke kendaraan dengan penggerak motor listrik.

Transisi ke kendaraan listrik sudah didukung oleh pemerintah yang dituangkan melalui Peraturan Presiden No.55 tahun 2019 yaitu mengenai Percepatan Program Kendaraan Bermotor Berbasis Baterai, jumlah sepeda motor listrik di Indonesia sudah mencapai 31.827 unit menurut data dari Asosiasi Industri Sepeda motor Indonesia per Oktober 2022 [3], tetapi jumlah sepeda motor dengan penggerak motor pembakaran dalam masih jauh dominan. Salah satu cara untuk meningkatkan jumlah sepeda motor listrik di Indonesia yaitu dengan mengkonversi sepeda motor dengan penggerak motor pembakaran dalam menjadi penggerak motor listrik. Hal ini sudah didukung oleh pemerintah dengan dikeluarkannya Peraturan Menteri Perhubungan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Nomor 65 Tahun 2020 tentang konversi sepeda motor, selain itu juga pemerintah akan memberikan dana insentif bagi para pengendara yang ingin mengkonversi sepeda motornya [4]. Penggunaan bahan bakar minyak untuk jarak tempuh 40 km menurut Kepala Balai Besar Survei dan Pengujian Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi Direktorat Jenderal EBTKE Kementerian ESDM Senda Hurmuzan Kanam diperlukan 1 liter Pertalite dimana harga Pertalite Rp10.000, maka untuk satu bulan dibutuhkan 25 liter dengan biaya sebesar Rp250.000 sementara pada sepeda motor konversi dibutuhkan rata-rata energi listrik sebesar 1 kWh dimana harga listrik Rp1.450 per kWh, maka untuk sebulan dibutuhkan sekitar 25 kWh dengan biaya sebesar Rp36.250, dalam waktu 1 bulan bisa menghemat pengeluaran sebesar Rp213.750 [5], dalam kurun waktu 5 sampai 6 tahun sudah bisa menghemat Rp15.390.000 dimana biaya konversi sepeda motor kisaran Rp14.000.000 – Rp 15.000.000 menurut Senda [6].

PT. X yang berfokus pada industri manufaktur khususnya manufaktur komponen otomotif melakukan inovasi dalam rangka mendukung program pemerintah serta beradaptasi dengan perkembangan industri yang terjadi, salah satunya yaitu dengan mengembangkan bengkel konversi sepeda motor. Metode konversi dilakukan dengan melepas komponen motor konvensional dan diganti dengan komponen sepeda motor listrik seperti pada Gambar 1.2. Salah satu hal yang terkena dampak yaitu perilaku belok dari sepeda motor karena bobot sepeda motor yang berubah setelah dikonversi. Perilaku belok salah satu hal penting yang perlu diperhatikan karena dapat berakibat pada keamanan pengendara.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 1. 1 Perbedaan Sebelum dan Sesudah Konversi [7]

Penelitian dengan menganalisis perubahan center of gravity terhadap mobil sebelum dan sesudah dikonversi, didapat hasil yaitu mobil konversi memiliki kestabilan yang lebih unggul jika dibandingkan dengan mobil konvensional [2]. Penelitian pada motor sport Yamaha berfokus pada perilaku belok sepeda motor terhadap *effective lean angle* dari kendaraan, Hasil yang didapat yaitu sepeda motor memiliki stabilitas yang baik ketika berbelok pada aspal kering dengan sudut belok $0,1^\circ$, menggunakan ban radial *slick* dan *effective lean angle* sebesar 50° [8]. Penelitian ini berfokus pada menganalisis pengaruh letak *center of gravity* sepeda motor konversi dengan penggerak motor listrik *brushless direct current* (BLDC) jenis hub untuk memastikan keamanannya saat digunakan di jalan raya, karena letak *center of gravity* yang berubah akan berpengaruh pada perilaku belok sepeda motor yang dapat berdampak pada keamanannya [2].

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil analisis *center of gravity* pada sepeda motor konversi listrik terhadap perilaku belok sepeda motor?
2. Bagaimana hasil penempatan komponen pada sepeda motor konversi terhadap perilaku belok sepeda motor konversi?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan pada sepeda motor yang sudah dikonversi oleh PT. X
2. Motor yang digunakan adalah BLDC jenis Hub dengan daya 3 kW
3. Perhitungan pada jalan datar



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Jenis ban,tekanan ban dan koefisien jalanan sudah ditetapkan
5. Posisi pengendara dan penumpang sudah ditetapkan
6. Tidak memperhitungkan jumlah energi yang terpakai

4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan hasil analisis perubahan *center of gravity* pada sepeda motor konversi listrik dengan jenis honda *matic* terhadap perilaku belok sepeda motor.
2. Memberi rekomendasi penempatan komponen terhadap perilaku belok sepeda motor konversi.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk PT. X dalam mengembangkan konversi sepeda motor listrik.
2. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi peneliti yang ingin meneruskan penelitian dengan topik terkait.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah:

BAB I. Pendahuluan

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi mengenai kajian literatur penelitian terdahulu dan uraian kajian teori yang digunakan. Kajian teori dan kajian literatur berasal dari jurnal nasional maupun internasional, buku, skripsi, dan sumber lainnya yang mendukung proses penelitian ini.



BAB III. Metodologi Penelitian

Bab ini berisi tentang metode penelitian yang digunakan dalam penyelesaian masalah analisis, yang meliputi bahan penelitian, alat penelitian, jenis penelitian serta prosedur teknik analisis.

BAB IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang hasil penelitian serta penjelasan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.

BAB V. Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang diajukan untuk peneliti selanjutnya.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis perilaku belok sepeda motor *matic* konversi dengan variasi kecepatan dan jumlah penumpang, kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan perilaku belok kendaraan cenderung mengalami *understeer*.
 - a. Berubahnya bobot sepeda motor dan juga peletakkan komponen baru mempengaruhi letak *center of gravity* yang makin ke belakang.
 - b. Perubahan *center of gravity* yang semakin kebelakang mempengaruhi besarnya gaya lateral sehingga mempengaruhi nilai sudut slip sepeda motor yang semakin besar juga. Kondisi 1 dengan kecepatan 30 km/jam dan sudut belok 2° memiliki nilai sudut slip ban belakang sebesar $-0,6681^\circ$ dan sudut slip ban depan sebesar $-0,3135^\circ$.
 - c. Berdasarkan hasil analisis koefisien *understeer*, sepeda motor konversi cenderung mengalami kondisi *understeer* karena nilai K_{us} yang cenderung +.
 - d. Analisis skid menunjukkan dari rentang kecepatan 10 km/jam – 40 km/jam dengan sudut belok $1^\circ-5^\circ$, sepeda motor konversi tidak mengalami skid karena nilai gaya gesek pada ban depan dan ban belakang lebih besar dari gaya lateral yang terjadi pada masing-masing ban.
2. Berdasarkan hasil analisis, kendaraan cenderung memiliki perilaku belok *understeer*. Rekomendasi yang dapat diberikan yaitu dengan mengatur ulang penempatan baterai sehingga letak *center of gravity* tidak terlalu ke belakang saat sepeda motor dinaiki dengan beban pengendara dan 1 penumpang ataupun lebih berat.



Saran

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini, terdapat saran dan rekomendasi sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya, adapun saran tersebut diantaranya:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai desain penempatan baterai pada sepeda motor konversi.
2. Metode pengukuran perilaku belok pada penelitian ini dapat digunakan untuk jenis sepeda motor konversi yang lain.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Ahdiat, "Ini Pertumbuhan Jumlah Motor di Indonesia 10 Tahun Terakhir," 2023.
<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/03/16/ini-pertumbuhan-jumlah-motor-di-indonesia-10-tahun-terakhir#:~:text=Menurut laporan Statistik Indonesia 2023,juta unit motor di Indonesia.>
- [2] M. Triananda, "ANALISIS DAMPAK PERUBAHAN POSISI CENTER OF GRAVITY TERHADAP STABILITAS KENDARAAN TIPE M1," 2020.
- [3] E. Santika, "Dapat Subsidi Rp7 Juta per Unit, Berapa Penjualan Sepeda Motor Listrik di Indonesia?," 2023.
<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/03/06/dapat-subsidi-rp7-juta-per-unit-berapa-penjualan-sepeda-motor-listrik-di-indonesia#:~:text=Dari data yang dihimpun AISI,yang diterbitkan oleh Kementerian Perhubungan.>
- [4] KES Energi Sumber, "Konversikan Kendaraan Anda." <https://ebtke.esdm.go.id/konversi/> (accessed Apr. 08, 2023).
- [5] F. Laucereno, "Iritan Mana Motor Listrik Vs Motor Bensin? Ini Perbandingannya," 2023. <https://finance.detik.com/energi/d-6512343/iritan-mana-motor-listrik-vs-motor-bensin-ini-perbandingannya>
- [6] A. Uly, "No Title," 2023.
<https://money.kompas.com/read/2023/01/16/121341626/mau-konversi-motor-bbm-ke-listrik-ini-rincian-biayanya?page=all>
- [7] M. Farhan, "Terima Jadi, Segini Biaya Konversi Motor Matic Jadi Motor Listrik," *Gridoto*, 2021. <https://www.gridoto.com/read/222667943/terima-jadi-segini-biaya-konversi-motor-matic-jadi-motor-listrik?page=all> (accessed Jun. 24, 2023).
- [8] A. H. Al Warim, "ANALISIS PENGARUH KECEPATAN, STEERING ANGLE, BAN DAN KONDISI JALAN TERHADAP EFFECTIVE LEAN ANGLE DAN PERILAKU BELOOK DARI SEPEDA MOTOR YAMAHA YZF R25," pp. 1–14, 2017.
- [9] A. F. Mulya, F. Teknik, D. T. Mesin, P. Studi, T. Mesin, and U. Indonesia, "PENGARUH PERUBAHAN CENTER OF GRAVITY PADA KENDARAAN URBAN BERBASIS MOTOR LISTRIK KONVERSI TERHADAP STABILITAS RADIUS PUTAR," 2021.
- [10] M. A. Rachmanto, F. Teknik, D. T. Mesin, P. Studi, and T. Mesin, "PERANCANGAN TATA LETAK KOMPONEN MOBIL CENTER OF GRAVITY," 2015.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [11] F. Paliling and M. M. Lumembang, "Analisis Kinematika Gerak Belok Motor NMAX Berdasarkan Pergeseran Centre Of Gravity (COG)," *J. Tek. Mesin Sinergi*, vol. 20, no. 2, p. 188, 2022, doi: 10.31963/sinergi.v20i2.3694.
- [12] A. Kemal, "Vehicle Handling Analysis of Converting Electric Car," no. June, 2022.
- [13] S. Kaleg, A. Hapid, and M. R. Kurnia, "Electric vehicle conversion based on distance , speed and cost requirements," *Energy Procedia*, vol. 68, pp. 446–454, 2015, doi: 10.1016/j.egypro.2015.03.276.
- [14] S. Kim, *Electric Motor Control DC, AC AND BLDC MOTORS*. Joe Hayton, 2017. doi: 10.1016/B978-0-12-812138-2.00001-5.
- [15] R. Hasbillah, P. Studi, T. Elektro, F. T. Industri, and U. I. Indonesia, "LAPORAN TUGAS AKHIR / CAPSTONE DESIGN EM-PUS : Elektrik Motor Kampus Sebagai Rancang Bangun Kendaraan Listrik di Wilayah Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia EM-PUS : Elektrik Motor Kampus Sebagai Rancang Bangun Kendaraan Listrik di Wilayah Kampus T," no. 18524079, 2021.
- [16] G. Satria, "Keunggulan Motor Listrik Tipe Hub dan Mid Drive," *Kompas*, 2021.
<https://otomotif.kompas.com/read/2021/12/01/153852315/keunggulan-motor-listrik-tipe-hub-dan-mid-drive?page=all>
- [17] Dwi Arnanto Rizki, *Implementation of Brushless Direct Current (Blde) Controller Using Direct Torque Control With Pi Controller*, vol. 85, no. tecnology. 2018.
- [18] A. Pradana, "TIPS Melakukan Cornering Sepeda Motor Yang Benar Dan Aman," 2018. <https://www.autos.id/tips/melakukan-cornering-sepeda-motor-yang-benar-dan-aman/>
- [19] J. J. Taborek, "Mechanics of Vehicles," vol. 79, no. 1911, p. 5326, 1957, [Online]. Available: files/4378/Walling, Cheves Rabinowitz - 1957 - No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title.pdf
- [20] Peter, "Oversteer and Understeer Explained," 2018.
<https://whitelineperformance.com/blogs/whiteline-blog/oversteer-and-understeer-explained>
- [21] "Spesifikasi Motor X." <https://www.hondacengkareng.com/motor/honda-vario/>, diakses tanggal 23 Juni 2023



LAMPIRAN

Lampiran 1. Nilai Sudut Slip Kondisi 2 dengan variasi kecepatan dan sudut belok

Sudut Belok	V = 10 km/jam		V = 15 km/jam		V = 20 km/jam	
	Ban Depan	Ban Belakang	Ban Depan	Ban Belakang	Ban Depan	Ban Belakang
1	-0,6751	-1,3719	-0,6582	-1,3404	-0,6260	-1,2968
2	-0,6788	-1,3568	-0,6442	-1,3013	-0,5955	-1,2302
3	-0,6711	-1,3386	-0,6226	-1,2625	-0,5582	-1,1661
4	-0,6610	-1,3207	-0,5996	-1,2256	-0,5198	-1,1050
5	-0,6495	-1,3032	-0,5755	-1,1902	-0,4796	-1,0454
	V = 25 km/jam		V = 30 km/jam		V = 35 km/jam	
	Ban Depan	Ban Belakang	Ban Depan	Ban Belakang	Ban Depan	Ban Belakang
1	-0,5849	-1,2444	-0,5366	-1,1845	-0,4821	-1,1176
2	-0,5364	-1,1457	-0,4676	-1,0480	-0,3891	-0,9360
3	-0,4803	-1,0504	-0,3885	-0,9130	-0,2804	-0,7488
4	-0,4222	-0,9573	-0,3043	-0,7760	-0,1602	-0,5492
5	-0,3605	-0,8637	-0,2122	-0,6323	-0,0240	-0,3303
	V = 40 km/jam					
	Ban Depan	Ban Belakang				
1	-0,4217	-1,0437				
2	-0,3000	-0,8071				
3	-0,1524	-0,5498				
4	0,0184	-0,2608				
5	0,2183	0,0693				

Hak Cipta :

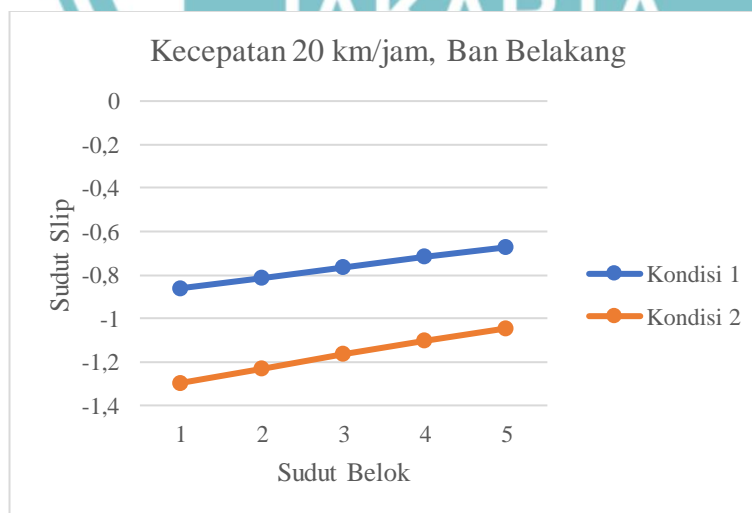
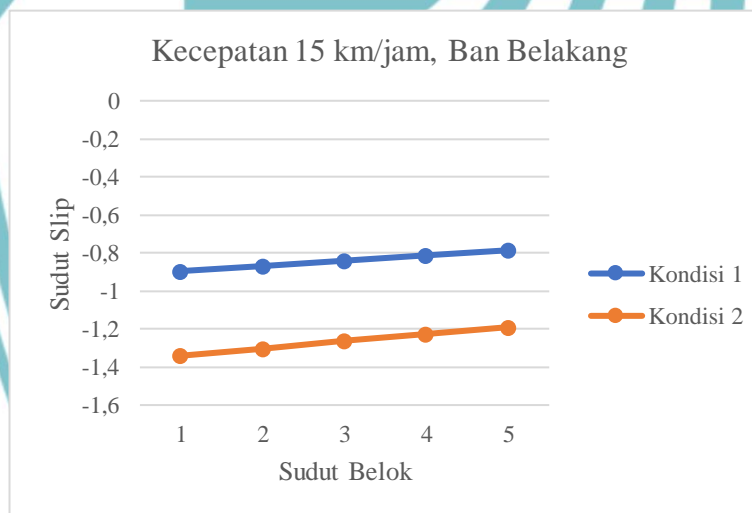
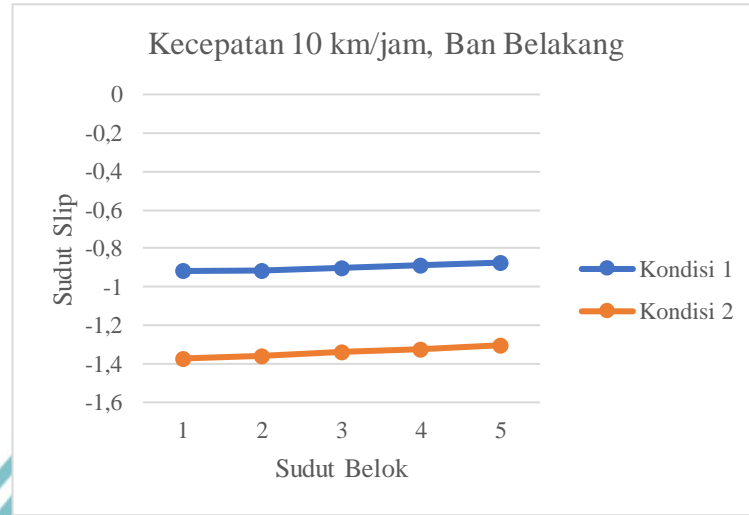
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

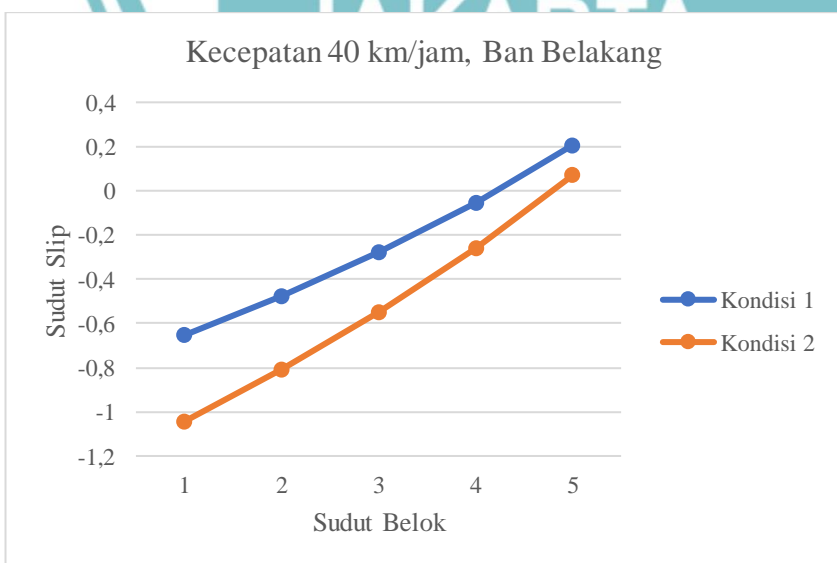
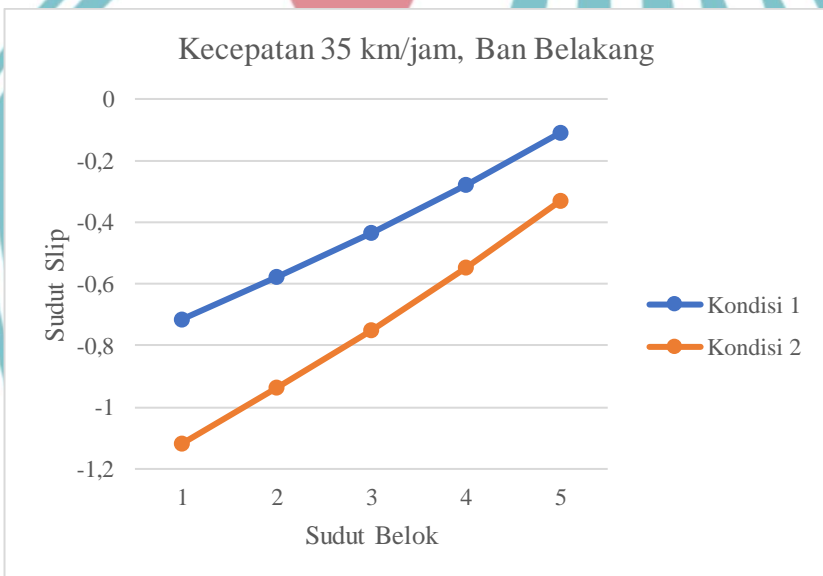
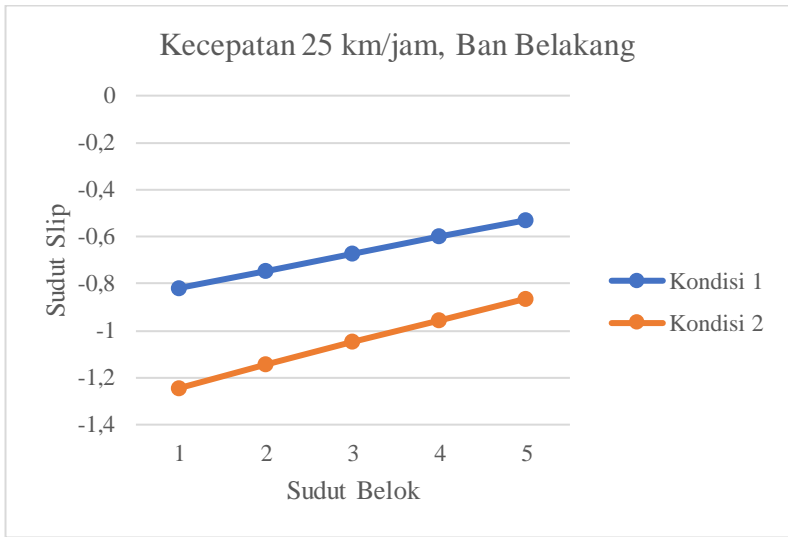
ampiran 2. Grafik Sudut Slip terhadap Sudut Belok berdasarkan Jumlah penumpang pada Ban Belakang.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

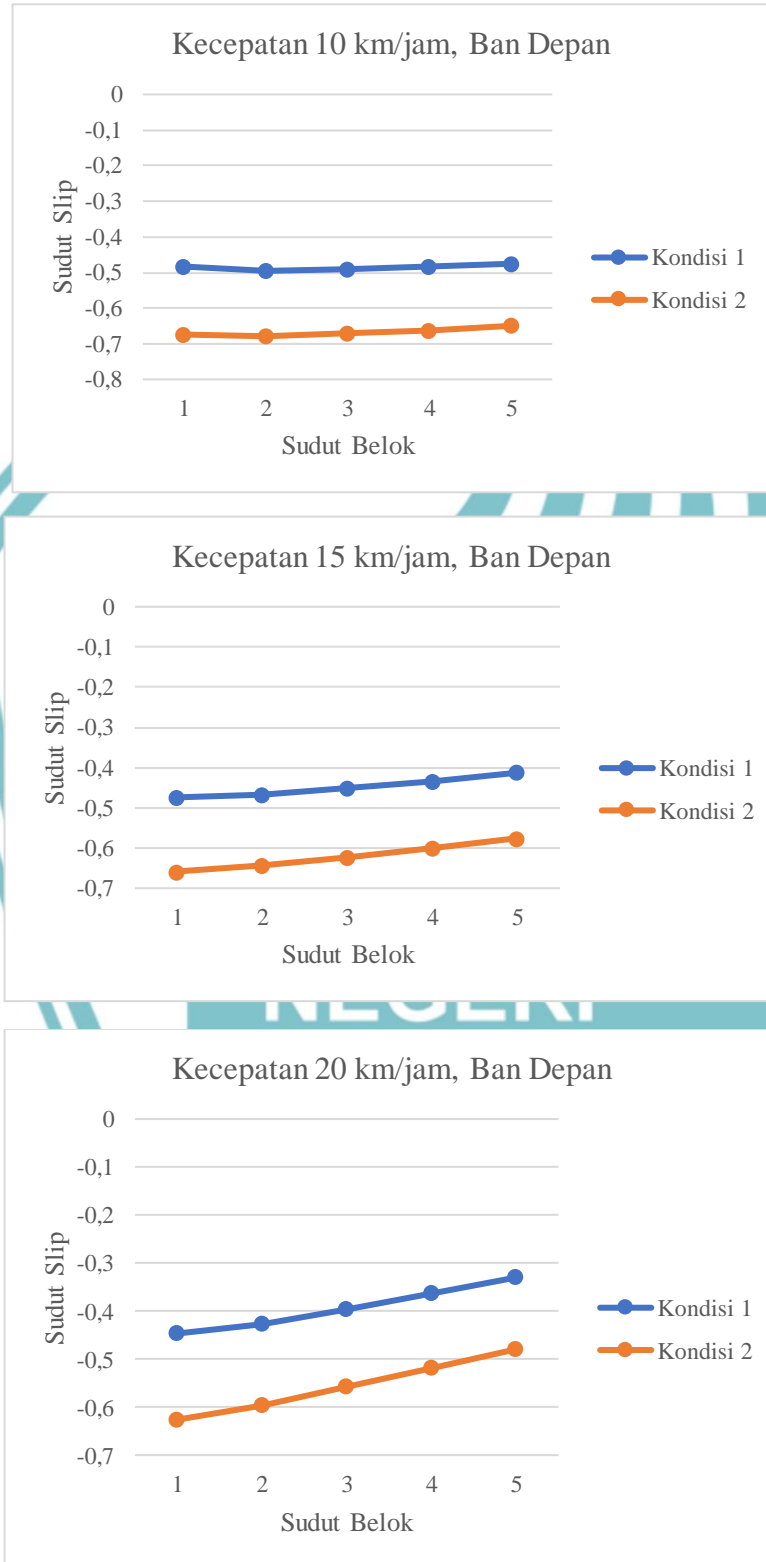




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

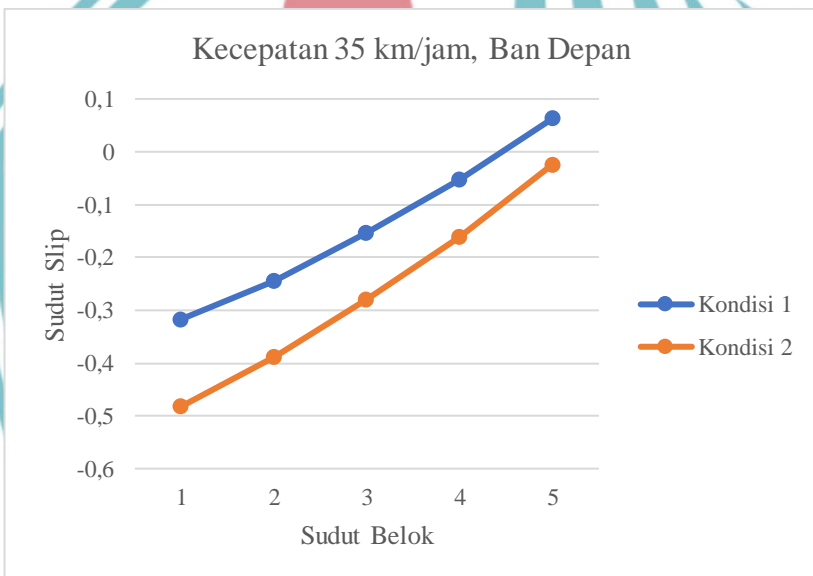
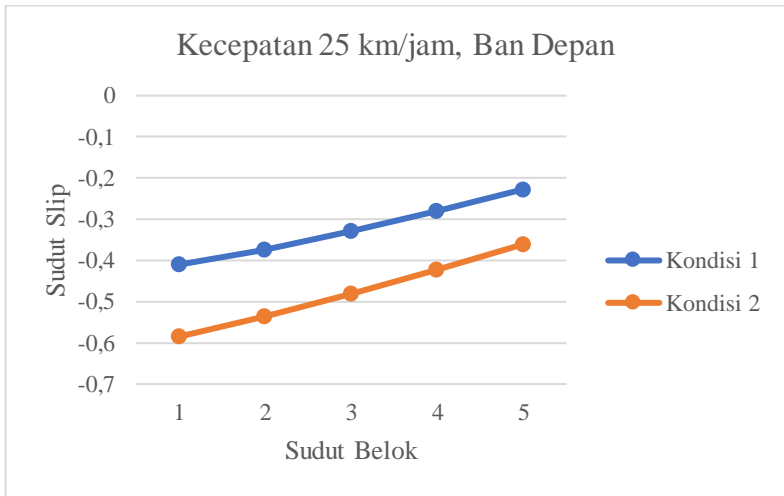
ampiran 2. Grafik Sudut Slip terhadap Sudut Belok berdasarkan Jumlah penumpang pada Ban Depan.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 4. Data hasil Analisis Skid Kondisi 1

No	V	Steering	σ	Fgf	Fgr	Fyf	Fyr	Ban Depan	Ban Belakang
1	10	1	0,690	98,880	170,265	-0,13	-0,23	Tidak Skid	Tidak Skid
2	15		1,553	98,625	170,519	-0,28	-0,53	Tidak Skid	Tidak Skid
3	20		2,759	98,270	170,874	-0,51	-0,94	Tidak Skid	Tidak Skid
4	25		4,307	97,815	171,329	-0,79	-1,47	Tidak Skid	Tidak Skid
5	30		6,192	97,262	171,882	-1,15	-2,12	Tidak Skid	Tidak Skid
6	35		8,403	96,617	172,527	-1,57	-2,90	Tidak Skid	Tidak Skid
7	40		10,929	95,886	173,257	-2,06	-3,82	Tidak Skid	Tidak Skid
17	10	2	1,380	98,910	170,235	-0,25	-0,47	Tidak Skid	Tidak Skid
18	15		3,104	98,693	170,451	-0,57	-1,06	Tidak Skid	Tidak Skid
19	20		5,507	98,392	170,752	-1,02	-1,89	Tidak Skid	Tidak Skid
20	25		8,573	98,011	171,133	-1,60	-2,97	Tidak Skid	Tidak Skid
21	30		12,261	97,557	171,587	-2,33	-4,32	Tidak Skid	Tidak Skid
22	35		16,506	97,045	172,097	-3,23	-6,00	Tidak Skid	Tidak Skid
23	40		21,212	96,495	172,646	-4,34	-8,06	Tidak Skid	Tidak Skid
33	10	3	2,07002	98,95	170,19	-0,38	-0,70	Tidak Skid	Tidak Skid
34	15		4,65047	98,79	170,36	-0,86	-1,59	Tidak Skid	Tidak Skid
35	20		8,234	98,56	170,59	-1,54	-2,85	Tidak Skid	Tidak Skid
36	25		12,7577	98,27	170,87	-2,44	-4,52	Tidak Skid	Tidak Skid
37	30		18,0999	97,95	171,20	-3,60	-6,68	Tidak Skid	Tidak Skid
38	35		24,0678	97,60	171,55	-5,10	-9,47	Tidak Skid	Tidak Skid
39	40		30,4052	97,25	171,89	-7,04	-13,11	Tidak Skid	Tidak Skid
42	10	4	2,75922	99,01	170,14	-0,51	-0,94	Tidak Skid	Tidak Skid
43	15		6,19154	98,91	170,23	-1,15	-2,13	Tidak Skid	Tidak Skid
44	20		10,9286	98,78	170,36	-2,08	-3,83	Tidak Skid	Tidak Skid
45	25		16,827	98,63	170,52	-3,33	-6,15	Tidak Skid	Tidak Skid
46	30		23,6237	98,46	170,69	-4,99	-9,25	Tidak Skid	Tidak Skid
47	35		30,9383	98,28	170,86	-7,25	-13,47	Tidak Skid	Tidak Skid
48	40		38,3323	98,13	171,01	-10,32	-19,27	Tidak Skid	Tidak Skid
51	10	5	3,44773	77,06	132,28	-0,64	-1,18	Tidak Skid	Tidak Skid
52	15		7,72491	77,05	132,28	-1,46	-2,67	Tidak Skid	Tidak Skid
53	20		13,5818	77,04	132,30	-2,64	-4,85	Tidak Skid	Tidak Skid
54	25		20,7517	77,03	132,31	-4,27	-7,88	Tidak Skid	Tidak Skid
55	30		28,776	77,01	132,32	-6,55	-12,12	Tidak Skid	Tidak Skid
56	35		37,0605	77,00	132,33	-9,76	-18,15	Tidak Skid	Tidak Skid
57	40		45,024	76,99	132,35	-14,34	-26,82	Tidak Skid	Tidak Skid

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



lampiran 5. Data hasil Analisis Skid Kondisi 2

No	V	Steering	σ	Fgf	Fgr	Fyf	Fyr	Ban Depan	Ban Belakang
1	10	1	0,686498	129,894	247,523	-0,155	-0,321	Tidak Skid	Tidak Skid
2	15		1,544361	129,629	247,788	-0,350	-0,722	Tidak Skid	Tidak Skid
3	20		2,744284	129,258	248,159	-0,622	-1,285	Tidak Skid	Tidak Skid
4	25		4,283848	128,783	248,634	-0,974	-2,011	Tidak Skid	Tidak Skid
5	30		6,158067	128,206	249,210	-1,406	-2,905	Tidak Skid	Tidak Skid
6	35		8,35808	127,533	249,884	-1,923	-3,974	Tidak Skid	Tidak Skid
7	40		10,86973	126,770	250,646	-2,530	-5,230	Tidak Skid	Tidak Skid
17	10	2	1,372826	129,934	247,483	-0,311	-0,642	Tidak Skid	Tidak Skid
18	15		3,086775	129,719	247,699	-0,701	-1,447	Tidak Skid	Tidak Skid
19	20		5,477676	129,419	247,998	-1,250	-2,580	Tidak Skid	Tidak Skid
20	25		8,526496	129,040	248,377	-1,966	-4,059	Tidak Skid	Tidak Skid
21	30		12,19496	128,588	248,828	-2,864	-5,915	Tidak Skid	Tidak Skid
22	35		16,41801	128,079	249,337	-3,970	-8,207	Tidak Skid	Tidak Skid
23	40		21,09892	127,530	249,883	-5,328	-11,026	Tidak Skid	Tidak Skid
33	10	3	2,058811	129,990	247,427	-0,469	-0,965	Tidak Skid	Tidak Skid
34	15		4,625311	129,846	247,572	-1,057	-2,176	Tidak Skid	Tidak Skid
35	20		8,189539	129,646	247,771	-1,892	-3,896	Tidak Skid	Tidak Skid
36	25		12,68905	129,397	248,019	-2,998	-6,178	Tidak Skid	Tidak Skid
37	30		18,00309	129,111	248,305	-4,426	-9,131	Tidak Skid	Tidak Skid
38	35		23,94029	128,805	248,610	-6,262	-12,941	Tidak Skid	Tidak Skid
39	40		30,24624	128,500	248,913	-8,642	-17,902	Tidak Skid	Tidak Skid
42	10	4	2,744284	130,069	247,348	-0,628	-1,288	Tidak Skid	Tidak Skid
43	15		6,158067	130,023	247,395	-1,419	-2,912	Tidak Skid	Tidak Skid
44	20		10,86973	129,959	247,458	-2,554	-5,243	Tidak Skid	Tidak Skid
45	25		16,7369	129,882	247,535	-4,089	-8,405	Tidak Skid	Tidak Skid
46	30		23,49843	129,798	247,619	-6,140	-12,647	Tidak Skid	Tidak Skid
47	35		30,77671	129,713	247,703	-8,905	-18,396	Tidak Skid	Tidak Skid
48	40		38,13602	129,636	247,779	-12,676	-26,288	Tidak Skid	Tidak Skid
51	10	5	3,429075	101,239	192,308	-0,791	-1,614	Tidak Skid	Tidak Skid
52	15		7,68318	101,294	192,252	-1,791	-3,658	Tidak Skid	Tidak Skid
53	20		13,50881	101,369	192,178	-3,243	-6,630	Tidak Skid	Tidak Skid
54	25		20,64118	101,458	192,089	-5,258	-10,770	Tidak Skid	Tidak Skid
55	30		28,625	101,550	191,997	-8,055	-16,552	Tidak Skid	Tidak Skid
56	35		36,87004	101,636	191,913	-11,995	-24,757	Tidak Skid	Tidak Skid
57	40		44,79849	101,706	191,844	-17,603	-36,535	Tidak Skid	Tidak Skid

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



lampiran 6. Data Nilai Koefisien Understeer dengan Sudut Belok $1^\circ - 5^\circ$

Sudut Belok 1			
No	Kecepatan (km/jam)	Kondisi 1	Kondisi 2
1	10	70,2009415	210,297412
2	15	29,63328614	87,29108778
3	20	16,17405195	46,58400088
4	25	10,09937608	28,34500559
5	30	6,854577196	18,69705102
6	35	4,922250414	13,01736813
7	40	3,678484686	9,40957118

Sudut Belok 2			
No	Kecepatan (km/jam)	Kondisi 1	Kondisi 2
1	10	24,05401362	46,91891522
2	15	10,21726897	19,89645816
3	20	5,495101215	10,63129508
4	25	3,344776319	6,413679939
5	30	2,190502767	4,156296317
6	35	1,498593473	2,810636245
7	40	1,047868874	1,942016808

Sudut Belok 3			
No	Kecepatan (km/jam)	Kondisi 1	Kondisi 2
1	10	14,40281234	26,17984781
2	15	6,068176819	11,02514725
3	20	3,210146087	5,812503777
4	25	1,905133026	3,434088597
5	30	1,200123914	2,154085264
6	35	0,771324954	1,38190821
7	40	0,484676373	0,873171211

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



lanjutan Lampiran 6.

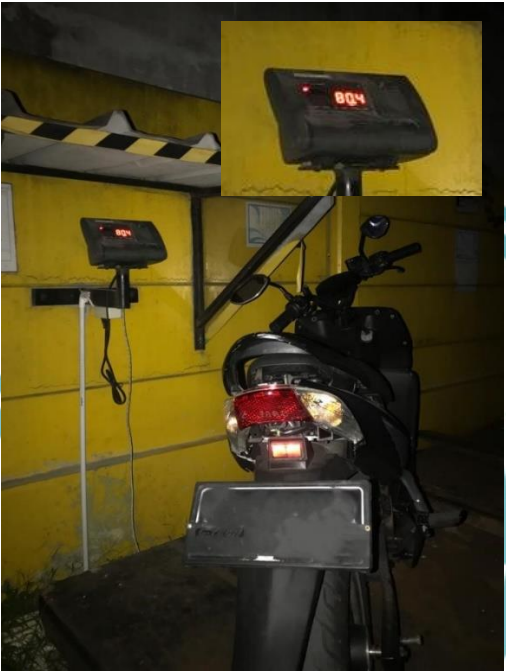
Sudut Belok 4			
No	Kecepatan (km/jam)	Kondisi 1	Kondisi 2
1	10	10,23538361	18,06804223
2	15	4,27332972	7,544560182
3	20	2,223936431	3,919950039
4	25	1,28402617	2,260516668
5	30	0,770199524	1,358965182
6	35	0,450146778	0,804708159
7	40	0,228267858	0,428966112

Sudut Belok 5			
No	Kecepatan (km/jam)	Kondisi 1	Kondisi 2
1	10	7,924206083	13,7593595
2	15	3,28156969	5,699160344
3	20	1,681509829	2,918362655
4	25	0,942312666	1,638005523
5	30	0,530932424	0,932411954
6	35	0,266443335	0,487475624
7	40	0,075215249	0,17556498

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7. Proses Pengambilan Data



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

lanjutan Lampiran 7.

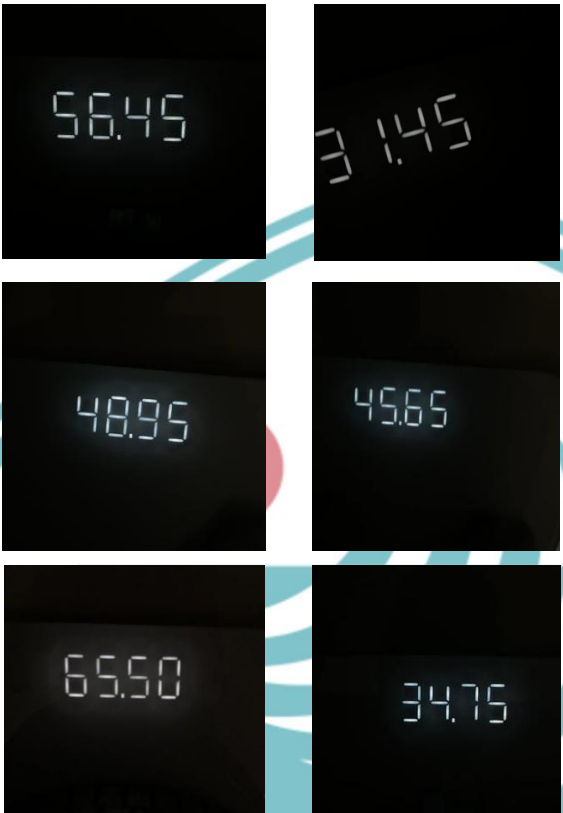
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



NIK

ampiran 8. Hasil Penimbangan Distribusi Massa pada Setiap Ban Motor



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta