

**ANALISIS *TOE-IN TOE-OUT* DAN SUDUT BELOK MOBIL LISTRIK
PROTOTYPE KMHE 2020**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2022**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS *TOE-IN TOE-OUT* DAN SUDUT BELOK MOBIL LISTRIK
PROTOTYPE KMHE 2020**



Disusun oleh :

Nama : Andri Priyanto
NIM : 41317110006
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
FEBRUARI 2022**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS TOE-IN TOE-OUT DAN SUDUT BELOK MOBIL LISTRIK
PROTOTYPE KMHE 2020**

Disusun Oleh :

Nama : Andri Priyanto

NIM : 41317110006

Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Pada tanggal : 20 Januari 2022 .

Telah dipertahankan di depan penguji,

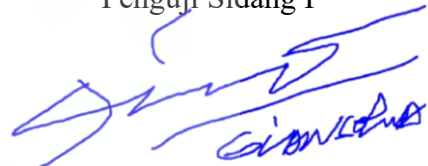
Pembimbing TA



(Hadi Pranoto, S.T.,M.T.,Ph.D)

NIP. 114730437

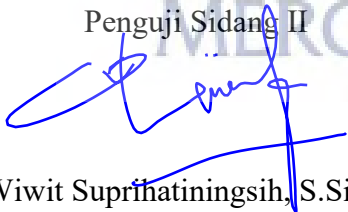
Penguji Sidang I



(Gian Villany Golwa, S.T.,M.Si)

NIP. 617800050

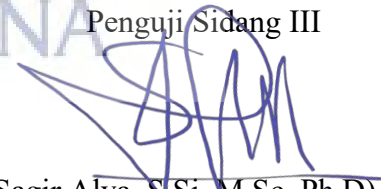
Penguji Sidang II



(Wiwit Suprihatiningsih, S.Si.,M.Si)

NIP. 119800641

Penguji Sidang III



(Sagir Alva, S.Si.,M.Sc.,Ph.D)

NIP. 116770512

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



(Muhamad Fitri, S.T.,M.Si.,Ph.D)

NIP. 118690617

Koordinator TA



(Alief Avicenna Luthfie, S.T.,M.Eng)

NIP. 116910555

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ,

Nama : Andri Priyanto

NIM : 41317110006

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis *Toe-In Toe-Out* Dan Sudut Belok Mobil Listrik

Prototype KMHE 2020 .

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

MERCU BUANA

Jakarta, 27 Oktober 2021.



Andri Priyanto

PENGHARGAAN

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat-Nya serta Nabi Muhammad SAW. Karena atas rahmat, karunia dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “ Analisis *Toe-In Toe-Out* Dan Sudut Belok Mobil Listrik Prototype KMHE 2020 ”. Penyusunan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari adanya bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak yang telah mendukung dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Bpk. Prof. Dr. Ngadino Surip selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bpk. Dr. Ir. Mawardi Amin.,M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bpk. Muhamad Fitri,S.T.,M.Si.,Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan motivasi kepada setiap mahasiswa Teknik Mesin.
4. Bpk. Alief Avicenna Lutfhie,S.T.,M.Eng. selaku Sekretaris Program Studi Geni Biru Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta .
5. Bpk. Hadi Pranoto,S.T.,MT.,Ph.D, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan nasihat selama penulisan Laporan Tugas Akhir ini .
6. Rekan – rekan kerja di Lingkungan Suku Dinas Penanggulangan Kebakaran & Penyelamatan Kota Administrasi Jakarta Barat khususnya Grup A Sektor 7 Cengkareng yang selalu mendukung dan memberikan wawasan yang dibutuhkan.
7. Kedua Orang Tua dan Keluarga besar saya, yang selalu memberikan semangat serta doa untuk selalu menjalankan kuliah hingga terselesaikannya Laporan Tugas Akhir.

8. Teman – teman seperjuangan Teknik Mesin Reguler 2 Tahun 2017 yang sama – sama berjuang untuk masa depan kita semua.
9. Serta pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari, tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini, Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

Jakarta, 27 Oktober 2021 .

Andri Priyanto



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SIMBOL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	4
1.3. TUJUAN MASALAH	4
1.4. MANFAAT PENULISAN	4
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. MOBIL LISTRIK	6
2.2. PENGERTIAN SISTEM KEMUDI	7
2.3. BAGIAN – BAGIAN SISTEM KEMUDI	8
2.3.1. Kolom Kemudi (<i>Steering Column</i>)	8
2.3.2. Roda Gigi Kemudi (<i>Steering Gear</i>)	9
2.3.3. Sambungan Kemudi (<i>Steering Linkage</i>)	10
2.3.4. Recirculating Ball	10
2.3.5. Rack dan Pinion	11
2.4. PENGERTIAN RODA	12
2.5. GEOMETRI RODA	12
2.6. <i>TOE</i>	13
2.7. TURNING RADIUS	17

2.7.1. Metode <i>Curb To Curb</i>	18
2.7.2. Metode <i>Wall To Wall</i>	19
2.8. PERSAMAAN Dan RUMUS PERHITUNGAN	20
BAB III METODOLOGI	24
3.1. WAKTU	24
3.2. TEMPAT PELAKSANAAN	24
3.3. ALUR METODELOGI	25
3.3.1. Identifikasi Permasalahan	26
3.3.2. Studi Literatur	26
3.3.3. Studi Lapangan	26
3.4. ALAT DAN BAHAN	28
3.5. PENGAMBILAN DATA	29
3.3.4. Pengolahan Data	33
3.3.5. Analisa Olah Data	34
3.6. EVALUASI	34
3.7. PEMBUATAN LAPORAN AKHIR	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. HASIL PEMBAHASAN DATA <i>TOE-IN</i>	35
4.2. HASIL PEMBAHASAN DATA <i>TOE-OUT</i>	37
4.3. HASIL PEMBAHASAN DATA SUDUT BELOK	38
BAB V PENUTUP	44
5.1. KESIMPULAN	44
5.2. SARAN	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Blok Mobil Listrik	7
Gambar 2.2. Sistem Kemudi Mobil	8
Gambar 2.3. Steering Column	9
Gambar 2.4. Steering Gear	9
Gambar 2.5. Steering Linkage	10
Gambar 2.6. Recirculating Ball	11
Gambar 2.7. Rack and Pinion	11
Gambar 2.8. Bentuk Toe	13
Gambar 2.9. <i>Toe-NoI</i>	14
Gambar 2.10. <i>Toe-In</i>	14
Gambar 2.11. <i>Toe-Out</i>	15
Gambar 2.12. Curb To Curb	19
Gambar 2.13. Wall To Wall	20
Gambar 2.14. Sistem Kendali	22
Gambar 3.1. Diagram Alir Penulisan	25
Gambar 3.2. Diagram Alir Pengujian	27
Gambar 3.3. Mobil Geni Biru	28
Gambar 3.4. Pengambilan data <i>Toe-In</i>	30
Gambar 3.5. Pengambilan data <i>Toe-Out</i>	31
Gambar 3.6. Pengambilan data Sudut Belok	32
Gambar 4.1. Grafik Uji <i>Toe-In</i>	37
Gambar 4.2. Grafik Uji <i>Toe-Out</i>	39
Gambar 4.3. Diagram Data Skematik dari Sudut Belok	40
Gambar 4.4. Grafik Uji Sudut Belok	43

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat dan Bahan	29
Tabel 3.2. Spesifikasi Mobil Geni Biru	30
Tabel 3.3 Data Toe In	31
Tabel 3.4. Data Toe Out	32
Tabel 3.5. Data Sudut Belok	33
Tabel 4.1. Hasil Olah Data Toe In	36
Tabel 4.2. Hasil Olah Data Toe Out	38
Tabel 4.3. Data Turning Radius	40



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
α	Sudut belok roda luar ($^{\circ}$)
β	Sudut belok roda dalam ($^{\circ}$)
R	Radius belok kendaraan (m)
A	sudut antara lengan gaya
Tf	Lebar track roda depan (m)
L	Panjang <i>wheel base</i> (m)
M	Momen kemudi (Nm)

