

**PERENCANAAN SISTEM REM DAN KEMUDI
PADA GOKART KOMPETISI**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada

Institut Teknologi Nasional Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam

Menyelesaikan Program Studi

Teknik Mesin Diploma Tiga



Disusun Oleh :

Mochammad Noval Handika

19.51.025

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN D-III


FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2023

LEMBAR PERSETUJUAN
Tugas Akhir Yang Berjudul
PERENCANAAN SISTEM REM DAN KEMUDI
PADA GOKART KOMPETISI

Disusun Oleh :

Nama : Mochammad Noval Handika
Nim : 19.51.025
Program Studi : Teknik Mesin D-III
Nilai : 

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Diploma Tiga

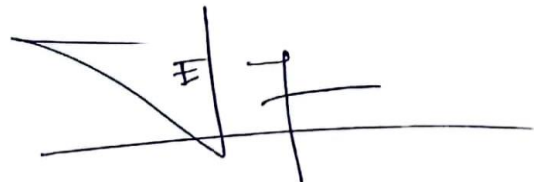


The signature is written in blue ink over a circular official stamp of Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). The stamp contains the text 'BOLOI HAKOMSI' and 'KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN INOVASI'.

Dr. Ir. Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT
NIP . P . 1031100445

Disetujui

Dosen Pembimbing



The signature is written in blue ink and consists of stylized letters 'E' and 'B'.

Eko Budi Santoso, ST., MM., MT
NIP . P . 197604282005011001



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama Mahasiswa : **Mochammad Noval Handika**
Nim : **1951025**
Jurusan/Bidang : **Teknik Mesin D-III / Otomotif**
Judul Skripsi : **Perencanaan Sistem Rem Dan Kemudi Pada Gokart Kompetisi**

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III) pada :

Hari / Tanggal : **Selasa, 5 September 2023**

Dengan Nilai : **72,75 (B+)**

Mengetahui,

Ketua Majelis Penguji

Sekretaris Majelis Penguji

Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT

NIP. P. 1031100445

Erni Junita Sinaga, S.Si., M.Si

NIP. Y. 1030000368

Penguji I

Penguji II

Peniel Immanuel Gultom, ST. MT

NIP. P. 1030300381

Wahyu Panji Asmoro, ST. MT

NIP. P. 1031000437

PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanggung jawab di bawah ini :

Nama : Mochammad Noval Handika

Nim : 19.51.025

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin D-III, Fakultas Teknologi Industri,
Institut Teknologi Nasional Malang.

MENYATAKAN

Bahwa Tugas Akhir yang saya buat ini, adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 08 - 08 - 2023

Mochammad Noval Handika
NIM, 1951025

ABSTRAK

Mochammad Noval Handika. 2023. Perencanaan Sistem Rem Dan Kemudi Pada Gokart Kompetisi. Laporan Tugas Akhir. Institut Teknologi Nasional Malang. Fakultas Teknologi Industri. Teknik Mesin Diploma Tiga. Dosen Pembimbing. Eko Budi Santoso, ST.,MM.,MT.

Konstruksi Pada Gokart Kompetisi Ini Merupakan Bagian Yang Sangat Penting. Tujuan Dari Perencanaan Konstruksi Mesin Ini Adalah Merencanakan Perancangan Dan Pemeliharaan Sistem Rem Dan Kemudi Pada Gokart Kompetisi.

Metode Yang Diterapkan Dalam Perencanaan Sistem Rem Dan Kemudi Pada Gokart Kompetisi Ini Diawali Dengan Perancangan Konsep. Penyajian Gambar Dan Identifikasi Alat Dan Bahan Yang Digunakan Pada Perencanaan Konstruksi Sistem Rem Dan Kemudi Pada Gokart Kompetisi Terdiri Dari Aluminium-Lithium Billet.

Perencanaan Sistem Rem Dan Kemudi Pada Gokart Kompetisi ini Menggunakan Rem Kaliper Double Piston Karena Memiliki Performa Pengereman Yang Lebih Pakem. Untuk Perakitan Sistem Kemudi Menggunakan *Type Rack And Pinion Steering* Untuk Meminimalis Pergerakan Pngemudi Pada Saat Mengoperasikan Kemudi Dan Menciptakan *Manuver* Yang Baik Gokart Kompetisi Memiliki Sudut Belok Mencapai $10,88^\circ$ Dan Rem Yang Digunakan Ada 2 Cakram Dan 2 Piston Dengan Ketebalan 6 mm. Hasil Pengujian Rem Pada Gokart Kompetisi Mampu Memperlambat Laju Dengan Kecepatan 80 km/jam.

Kata Kunci : Perencanaan Sistem Rem Dan Kemudi Pada Gokart Kompetisi

ABSTRACT

Mochammad Noval Handika. 2023. Brake and Steering System Planning for Competition Go Karts. Final report. Malang National Institute of Technology. Industrial Technology Faculty. Diploma Three Mechanical Engineering. Supervisor. Eko Budi Santoso, ST., MM., MT.

The construction of this competition go-kart is a very important part. The aim of this machine construction planning is to plan the design and maintenance of the brake and steering systems for competition go-karts.

The method applied in planning the brake and steering systems in this competition go-kart begins with concept design. Presentation of Images and Identification of Tools and Materials Used in Construction Planning for Brake and Steering Systems in Competition Go Karts Consisting of Billet Aluminium-Lithium.

The brake and steering system planning for this competition go-kart uses double piston caliper brakes because they have better braking performance. For the assembly of the steering system, the Rack and Pinion Steering type is used to minimize driver movement when operating the steering wheel and create good maneuverability. Competition karts have a turning angle of up to 10.88° and the brakes used are 2 discs and 2 pistons with a thickness of 6 mm. Brake Test Results on Competition Go Karts Are Capable of Slowing Down at a Speed of 80 km/hour.

Keywords: Brake and Steering System Planning in Competition Go Karts

TO WHOM IT MY CONCERN

Our Ref : ITN – 031/I.ABS/8/2023

Herewith,

Name : Dr. Ir. Aladin Eko Purkuncoro, ST.MT.

Position : The Head of Mechanical Engineering Diploma III

Certifies that

Name : Mochammad Noval Handika

Reg. Number : 195105

Final Project's Title : Brake and Steering System On Competition Go-Karts

Has been translated from Indonesian into English at ITN Language Laboratory

Malang. Therefore, it can be legalized for his final project.

Malang, 11 September 2023

Head of Mechanical Engineering Diploma III

Dr. Ir. Aladin Eko Purkuncoro,ST.MT

NIP.P.10311005

KATA PENGANTAR

Berkat rahmat Tuhan Yang Maha Esa, Penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “**Perencanaan Sistem Rem Dan Kemudi Pada Gokart Kompetisi**”. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat akademik untuk menyelesaikan studi di Institut Teknologi Nasional Malang Fakultas Teknologi Industri Jurusan Mesin D3, guna memperoleh gelar Ahli Madya.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST.MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. Ir, Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin D3 Institut Teknologi Nasional Malang
4. Bapak Eko Budi Santoso, ST., MM., MT., selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir
5. Bapak dan ibu staf pengajar Jurusan Teknik Mesin D3 Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Rekan-rekan HMM-D3 ITN Malang yang telah banyak membantu dalam melaksanakan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Malang, Agustus 2023

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
ABSTRAKSI	vi
SURAT LAB	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penyusunan Tugas Akhir	3
1.6 Sistematika penyusunan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Sistem Pengereman	4
2.2 Prinsip Kerja Rem	5
2.3 Silinder Roda	9
2.4 Rem Piringan (<i>Disc Brake</i>)	11
2.5 Lapisan Rem Pada Pad	12

2.6 Pipa Cairan Rem.....	13
2.7 Sistem <i>Hydraulic Vakum</i>	14
2.8 Sistem Kemudi	26
2.8.1 Macam Macam Sistem Kemudi	28
BAB III METODOLOGI	34
3.1 Tujuan Umum	34
3.2 Persiapan.....	34
3.3 Prosedur Pelaksanaan	35
3.3.1 Studi Pelaksanaan.....	35
3.3.2 Pengambilan Data.....	36
3.3.3 Pelaksanaan dan Laporan.....	36
3.4 Diagram Alir Perencanaan Sistem Rem dan Kemudi	37
3.5 Uraian Komponen Sistem Rem.....	38
3.5.1 Komponen Rem	38
3.6 Uraian Komponen Sistem Kemudi.....	41
3.6.1 Komponen Kemudi.....	42
3.7 Desain Gambar Gokart Kompetisi	47
BAB IV PEMBAHASAN	48
4.1 Gaya Pada Pedal.....	48
4.2 Gaya Gesek Pengereman	49
4.3 Gaya Yang Keluar Dari Pedal Rem	50
4.4 Gaya Yang Menekan Pad Rem	51
4.5 Perancangan Sistem Kemudi	52
4.6 Tipe Kemudi Yang Digunakan	53

4.6.1 <i>Rack and Pinion</i>	53
4.7 Tipe Sistem Pengereman Yang Digunakan	54
4.7.1 Rem Cakram.....	54
4.8 Perawatan dan Pemeliharaan Sistem Rem dan Kemudi	55
BAB V PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Silinder Utama dengan Komponen-komponennya.....	8
Gambar 2.2 Silinder roda dengan Komponen-komponennya	9
Gambar 2.3 Piston dan master silinder	10
Gambar 2.4 Pipa dan silinder roda	10
Gambar 2.5 Rumah rem dan bagian-bagiannya	11
Gambar 2.6 Rem piringan dan bagian-bagiannya	12
Gambar 2.7 Pipa cairan rem dibuat dari baja	14
Gambar 2.8 Sistem Hidrolik re servo	14
Gambar 2.9 Dua tipe vakum hidrolik servo	16
Gambar 2.10 Sistem Hidrolik vakum dengan bagian-bagiannya.....	17
Gambar 2.11 Rem yang normal dengan bagian-bagiannya	18
Gambar 2.12 Kedudukan Piston blok setelah pemindahan rem.....	19
Gambar 2.13 Rem servo dengan bagian-bagiannya	20
Gambar 2.14 Posisi Pegas yang tidak bekerja.....	21
Gambar 2.15 Rem yang sedang normal	22
Gambar 2.16 Membebaskan gaya rem.....	23

Gambar 2.17 Membebaskan gaya rem. Perhatikan arah panahnya	23
Gambar 2.18 Jenis Penekanan.....	24
Gambar 2.19 Tuas rem tangan.....	25
Gambar 2.20 Piringan rem	26
Gambar 2.21 Sistem Kemudi mobil	27
Gambar 2.22 <i>Steering column</i>	29
Gambar 2.23 <i>Steering gear type recirculating ball</i>	30
Gambar 2.24 <i>Steering gear type rack and pinion</i>	30
Gambar 2.25 <i>Steering gear untuk suspense rigid</i>	31
Gambar 2.26 <i>Steering gear dengan rock and pinion</i>	31
Gambar 2.27 <i>Steering gear dengan recirculating ball</i>	32
Gambar 2.28 Tipe Kemudi dengan <i>Recirculating ball</i>	32
Gambar 2.29 Tipe Kemudi <i>dengan rack and pinion</i>	33
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	37
Gambar 3.2 <i>Backing Plate</i>	38
Gambar 3.3 Sepatu Rem dan Kampas	39
Gambar 3.4 Silinder Roda.....	39

Gambar 3.5 <i>Return Spring</i>	40
Gambar 3.6 <i>Break Shoe Holder</i>	40
Gambar 3.7 <i>Drum Brake</i>	41
Gambar 3.8 <i>Steering Wheel</i>	42
Gambar 3.9 <i>Steering Main Shaft</i>	43
Gambar 3.10 <i>Pitman Arm</i>	43
Gambar 3.11 <i>Relay Road</i>	44
Gambar 3.12 <i>Tie Rod</i>	45
Gambar 3.13 <i>Tie Rod End</i>	45
Gambar 3.14 <i>Knuckle Arm</i>	46
Gambar 3.15 <i>Desain Gambar Gokart</i>	47
Gambar 4.1 <i>Type Rack And Pinion</i>	50
Gambar 4.2 <i>Rem Cakram</i>	51