

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**DESAIN PENGATURAN TORSI PEMBEBANAN
RODA KAYUH SEPEDA STATIS MENGGUNAKAN
GAYA GESEK KAMPAS REM**



DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD ALDI HIMAWAN 1505521006

PROGAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN I

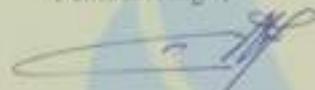
Judul : Desain Pengaturan Torsi Pembebanan
Roda Kayuh Sepeda Statis Menggunakan Gaya
Gesek Kampas Rem

Penyusun : Muhammad Aldi Himawan
NIM : 1505521006

Pembimbing I : Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.
Pembimbing II : Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T.
Tanggal Ujian : 20 Januari 2026

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.
NIP. 198310132008121002

Pembimbing II,



Dr. Siska Titik Dwiwati, M. T.
NIP. 197812122006042002

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur



Dr. Wardoyo, M.T.
NIP. 197908182008011008

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN II

Judul : Desain Pengaturan Torsi Pembebanan Roda Kayuh
Sepeda Statis Menggunakan Gaya Gesek Kampas Rem

Penyusun : Muhammad Aldi Himawan

NIM : 1505521006

Disetujui oleh:

Pembimbing I,


Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.
NIP. 198310132008121002

Pembimbing II,


Dr. Siska Titik Dwivati, M.T.
NIP. 197812122006042002

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan

Ketua Penguji,


Dr. Wardoyo, M.T.
NIP. 197908182008011008

Sekretaris,

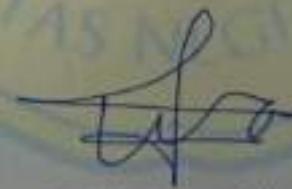

Dr. Sugeng Priyanto, M.Sc.
NIP. 196309152001121001

Penguji Ahli


Reza Febriano Armas, S.Pd., M.T.
NIP. 199802082025061006

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur



Dr. Wardoyo, M.T.
NIP. 197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi Sarjana Terapan ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi Sarjana Terapan ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, Januari 2026



Muhammad Aldi Himawan

No. Reg. 1505521006

Intelligentia - Dignitas



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220 Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini,
saya:

Nama : Muhammad Aldi Himawan
NIM : 1505521006
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur
Alamat email : himawanald0225@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah.

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

Desain Pengaturan Torsi Pembebanan Roda Kayuh Sepeda Statis Menggunakan Gaya Gesek Kampas Rem

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Januari 2026

(Muhammad Aldi Himawan)

KATA PENGANTAR

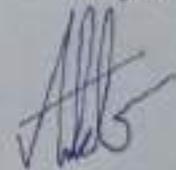
Puji Syukur saya panjatkan ke maha kuasa Allah yang maha esa yang telah memberikan hamba ini Rahmat dan hidayat nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan Judul "Desain Pengaturan Torsi Pembebanan Roda Kayuh Sepeda Statis Menggunakan Gaya Gesek Kampas Rem". Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Penulis menyimpulkan bahwa dengan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T., selaku dosen pembimbing I telah senantiasa memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi.
2. Ibu Dr. Siska Titik Dwiwati, M.T., selaku dosen pembimbing II yang memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan skripsi.
3. Bapak Dr. Wardoyo, M.T., selaku Koordinator program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan selama proses penyusunan skripsi.
5. Teman-teman Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Angkatan 2021 yang telah memberikan semangat dan dukungan selama proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih ada kekurangan. Untuk itu saya mohon maaf apabila terdapat kesalahan baik dari isi ataupun tulisan. Akhir kata saya harap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi pembaca.

Jakarta, Januari 2026

Penyusun,



Muhammad Aldi Himawan

NIM 1505521006

DESAIN PENGATURAN TORSI PEMBEBANAN RODA KAYUH SEPEDA STATIS MENGGUNAKAN GAYA GESEK KAMPAS REM

MUHAMMAD ALDI HIMAWAN

Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

ABSTRAK

Sepeda statis merupakan salah satu alat olahraga yang banyak digunakan untuk menjaga kebugaran dan melatih daya tahan fisik. Salah satu komponen penting pada sepeda statis adalah sistem pembebanan yang berfungsi memberikan ketahanan pada kayuhan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis sistem pengaturan torsi pembebanan roda kayuh sepeda statis menggunakan gaya gesek kampas rem terhadap *flywheel*. Sistem pembebanan dirancang secara mekanis dengan memanfaatkan kampas rem, pegas, batang ulir, dan knob pengatur untuk menghasilkan variasi beban kayuhan yang dapat diatur secara manual.

Metode penelitian yang digunakan meliputi perancangan sistem, pembuatan prototipe, serta pengujian dan analisis data. Pengambilan data dilakukan dengan mengukur gaya tekan kampas rem menggunakan timbangan gantung pada tiga variasi beban, yaitu ringan, sedang, dan berat. Gaya data tekan konversi tersebut menjadi gaya normal, kemudian digunakan untuk menghitung gaya gesek dan torsi pembebanan berdasarkan persamaan mekanika dasar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tekanan kampas rem terhadap *flywheel* menyebabkan kenaikan gaya gesek dan torsi pembebanan secara bertahap. Nilai torsi yang dihasilkan pada penelitian ini adalah sebesar 0,30 N·m untuk beban ringan, 0,60 N·m untuk beban sedang, dan 0,90 N·m untuk beban berat. Hasil tersebut membuktikan bahwa sistem pengaturan pembebanan yang dirancang mampu menghasilkan variasi beban kayuhan yang berbeda dan dapat dikontrol melalui putaran knob pengatur. Sistem pembebanan ini memiliki konstruksi yang sederhana, ekonomis, dan mudah dioperasikan, sehingga berpotensi untuk diterapkan pada sepeda statis sebagai alternatif mekanisme pembebanan mekanis.

Kata kunci: sepeda statis, kampas rem, gaya gesek, torsi pembebanan, *flywheel*.

DESAIN PENGATURAN TORSI PEMBEBANAN RODA KAYUH SEPEDA STATIS MENGGUNAKAN GAYA GESEK KAMPAS REM

MUHAMMAD ALDI HIMAWAN

Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

ABSTRACT

Stationary bicycles are one of the most widely used exercise equipment for maintaining fitness and training physical endurance. One of the important components of a stationary bicycle is the load system, which provides resistance to pedaling. This study aims to design and analyze a torque adjustment system for the pedal wheel load of a stationary bike using the friction force of the brake pads against the flywheel. The load system is designed mechanically by utilizing brake pads, springs, screw rods, and adjustment knobs to produce a variety of pedal loads that can be adjusted manually.

The research methods used included system design, prototype development, testing, and data analysis. Data collection was carried out by measuring the brake pad pressure using a hanging scale at three load variations, namely light, medium, and heavy. The pressure data was converted into normal force, then used to calculate the friction force and load torque based on basic mechanical equations.

The results showed that an increase in brake pad pressure on the flywheel caused a gradual increase in friction force and loading torque. The torque values produced in this study were 0.30 N·m for light loads, 0.60 N·m for medium loads, and 0.90 N·m for heavy loads. These results prove that the designed load control system is capable of producing different variations of pedaling loads and can be controlled. These results indicate that the designed loading control system is capable of producing different levels of pedaling resistance and that the load can be effectively adjusted by changing the rotation of the adjustment knob. The proposed loading system has a simple structure, is cost-effective, and easy to operate, making it suitable as an alternative mechanical loading mechanism for stationary bicycles.

Keywords: stationary bicycle, brake pad, friction force, braking torque, flywheel.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN I.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN II	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
UPT PERPUSTAKAAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Fokus Penelitian	2
1.3 Perumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSATAKA.....	4
2.1 Kerangka Teoritik.....	4
2.1.1 Sistem Pengaturan Beban Pada Sepeda Statis	4
2.1.2 Sistem Magnetik	5
2.1.3 Sistem Mekanis.....	5
2.2 Desain Produk	7
2.3 Desain Pengaturan Pembebanan.....	8
2.4 Analisis Beban Kayuhan	8
2.4.1 Tekanan Pegas Pada Sistem Pembebanan	9
2.4.2 Gaya Gesek Kampas Rem	10
2.4.3 Torsi Pengereman	11
2.5 Pertimbangan dan Parameter Desain Sistem Pembebanan	12
2.5.1 Parameter Mekanis Sistem Pembebanan	12

2.5.2 Parameter Fungsional Desain	13
2.5.3 Batasan Dan Pertimbangan Keamanan Desain.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 Metode Pengembangan Produk	14
3.3 Alat dan Bahan yang Digunakan	15
3.4 Rancangan Produk.....	22
3.5 Instrumen.....	24
3.6 Teknik Pengumpulan Data	24
3.7 Teknik Analisis Data	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Hasil Perancangan Sistem Pembebanan	26
4.2 Simulasi Rangka Pengatur Pembebanan	28
4.3 Proses Fabrikasi.....	32
4.3.1 Persiapan Meterial dan Kompenen	32
4.3.2 Proses Pemoongan	33
4.3.3 Proses Pengeboran	33
4.3.4 Proses Pengelasan	34
4.3.5 Tahap Pengecekan dan Penyetelan Awal	34
4.4 Hasil Pengujian Tekanan Kampas Rem	35
4.5 Analisis Gaya Gesek Kampas Rem.....	38
4.6 Analisis Torsi Pengereman.....	39
4.7 Analisis Luas Penampang Kampas Rem.....	41
4.8 Pembahasan	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	48
DAFTAR RIWAT HIDUP	52