

**RANCANG BANGUN *BRAKE SYSTEM TRAINER* SEBAGAI
ALAT PEMBELAJARAN SISTEM Pengereman
KENDARAAN RODA EMPAT DI BENGKEL
ALAT BERAT TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI
SRIWIJAYA
(PROSES PERANCANGAN)**

LAPORAN AKHIR



**Laporan Akhir ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma Tiga Pada Jurusan Teknik Mesin Program Studi
Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**Marcelino Verdika
NPM. 0623330200255**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN *BRAKE SYSTEM TRAINER* SEBAGAI
ALAT PEMBELAJARAN SISTEM Pengereman
KENDARAAN RODA EMPAT DI BENGKEL
ALAT BERAT TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI
SRIWIJAYA



Oleh;
Marcelino Verdika
062330200255

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Program Studi Diploma Tiga Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I,

Mardiana, S.T., M.T.
NIP. 196402121993032001

Palembang,
Menyetujui,
Pembimbing II,

Hj. Ayu Puspasari, S.H., M.H.
NIP. 197412192006042001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Marcelino Verdika.
NPM : 062330200255
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : RANCANG BANGUN *BRAKE SYSTEM*
TRAINER SEBAGAI ALAT PEMBELAJARAN
SISTEM Pengereman KENDARAAN RODA
EMPAT DI BENGKEL ALAT BERAT
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi Diploma Tiga Teknik Mesin pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Tim Penguji:

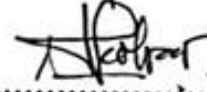
1. Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.

(..........)

2. Mardiana, S.T., M.T.

(..........)

3. Ir. Ali Medi, S.T., M.T.

(..........)

4. Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM.

(..........)

5. Dr. H. Yuli Asmara Triputra, S.H., M.Hum.

(..........)

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin: Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T. (..........)

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal :

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Marcelino Verdika
NPM : 062330200255
Tempat/Tanggal lahir : Muara Dua, 3 Juli 2005
Alamat : Tegal Rejo, Tanjung Enim, Kec. Lawang Kidul,
Kab. Muara Enim, Sumatra Selatan
No. Telepon : 0895359477160
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *Brake System Trainer* Sebagai
Alat Pembelajaran Sistem Pengereman Kendaraan
Roda Empat Di Bengkel Alat Berat Politeknik
Negeri Sriwijaya

Menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Laporan Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 23 jni 2026



Marcelino Verdika
NPM. 062330200255

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Seseorang tidak menjadi kuat karena tidak pernah gagal, melainkan karena ia memilih untuk terus melangkah setiap kali kehidupan menjatuhkannya. Sebab, setiap proses yang dijalani dengan kesabaran akan membawa kita semakin dekat pada tujuan yang ingin dicapai”

(Marcelino Verdika)

PERSEMBAHAN

Untuk Ayah dan Ibu tercinta, terima kasih atas doa yang tak pernah putus, semoga setiap langkahku selalu menjadi alasan untuk membuat kalian bangga, serta riska zahara, yang selalu mendampingi dan memberikan dukungan, terima kasih dari hati terdalam, saudara saya yumna faizdipa wicaksono, terima kasih banyak atas kebersamaan dan bantuan selama ini, untuk teman seperjuanganku, terima kasih atas kebersamaan yang telah kita lalui bersama.

ABSTRAK

Nama Mahasiswa : Marcelino Verdika
NPM : 062330200255
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *Brake System Trainer* Sebagai Alat Pembelajaran Sistem Pengereman Kendaraan Roda Empat Dibengkel Alat Berat Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

(2026: xii + 64 Halaman, 24 Gambar, 17 Tabel + 6 Lampiran)

Sistem pengereman merupakan salah satu komponen penting pada kendaraan yang berfungsi untuk memperlambat, mengurangi kecepatan, dan menghentikan laju kendaraan melalui gaya gesek antara komponen rem. Pemahaman mengenai prinsip kerja sistem pengereman menjadi kompetensi yang harus dimiliki oleh mahasiswa Teknik Mesin, khususnya pada mata kuliah yang berkaitan dengan sistem kendaraan. Namun, proses pembelajaran sistem pengereman pada kendaraan roda empat masih mengalami kendala karena sebagian besar komponen rem terpasang pada kendaraan sehingga sulit diamati langsung saat kegiatan praktikum. Kondisi tersebut menyebabkan mahasiswa kesulitan memahami konstruksi, mekanisme kerja, serta hubungan antar komponen pada sistem pengereman. Oleh karena itu, dirancang dan dibuat *Brake System Trainer* sebagai media pembelajaran yang memungkinkan mahasiswa mempelajari prinsip kerja rem cakram dan rem tromol lebih jelas, aman, dan interaktif. Proses perancangan dan pembuatan alat dilaksanakan di Bengkel Kimkim25 Garage, sedangkan kegiatan pengamatan dan pengujian dilakukan di Bengkel *Maintenance and Repair* Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya selama periode April hingga Juni 2026. Metode yang digunakan dalam penyusunan laporan akhir ini meliputi studi literatur, observasi lapangan, dan bimbingan dosen. Adapun tahapan pembuatan alat meliputi proses pemotongan bahan, pengelasan, pengeboran, penggerindaan, pengecatan, serta perakitan seluruh komponen hingga alat siap dioperasikan. Hasil perancangan menunjukkan bahwa *Brake System Trainer* berhasil dibuat sesuai dengan desain yang telah direncanakan dan mampu memperagakan mekanisme kerja sistem pengereman cakram dan tromol dengan baik. Dengan adanya media pembelajaran ini, mahasiswa diharapkan dapat lebih mudah memahami sistem pengereman kendaraan roda empat, meningkatkan efektivitas kegiatan praktikum, serta mendukung proses pembelajaran di Bengkel Alat Berat Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kata Kunci: *Brake System Trainer, rem cakram, rem tromol.*

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A BRAKE SYSTEM TRAINER AS A LEARNING MEDIA FOR FOUR-WHEELED VEHICLE BRAKING SYSTEMS AT THE HEAVY EQUIPMENT WORKSHOP, DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

(2025: xii + 64 pp. + 24 Figures + 17 Tables + 6 Attachments)

Marcelino Verdika
NPM. 062330200255

***DIPLOMA–III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA***

The braking system is one of the important components of a vehicle because it functions to reduce speed and bring the vehicle to a stop through the friction between braking components. Understanding the working principles of automotive braking systems is an essential competency for Mechanical Engineering students, particularly in courses related to automotive systems. However, the learning process for four-wheeled vehicle braking systems faces challenges because braking components are installed inside the vehicle, making them difficult to observe directly during practical sessions. This condition makes it difficult for students to understand the construction, operating mechanism, and interaction among braking components. Therefore, a Brake System Trainer was designed and manufactured as a learning medium that enables students to study the operating principles of disc brakes and drum brakes more clearly, safely, and interactively. The design and fabrication processes were carried out at Kimkim25 Garage, while observation and testing activities were conducted at the Maintenance and Repair Workshop, Department of Mechanical Engineering, Politeknik Negeri Sriwijaya, from April to June 2026. The methods used in this final project included literature study, field observation, and supervision. The manufacturing stages consisted of material cutting, welding, drilling, grinding, painting, and component assembly until the trainer was ready for operation. The results showed that the Brake System Trainer was successfully developed according to the planned design and was capable of demonstrating the operating mechanisms of both disc and drum braking systems. The trainer is expected to facilitate students' understanding of four-wheeled vehicle braking systems, improve the effectiveness of practical learning activities, and support the teaching and learning process in the Heavy Equipment Workshop of the Department of Mechanical Engineering at Politeknik Negeri Sriwijaya.

Keywords : Brake System Trainer, disc brake, drum brake.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Laporan Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Akhir ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., IPP., selaku Koordinator Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Mardiana, S.T., M.T. Sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Hj. Ayu Puspasari, S.H., M.H sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Laporan Akhir ini.
8. Sahabat – sahabatku, Muhammad Dafa Affandi, Dimas Putra, dan Gilbert yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 6MB yang telah berjuang selama menyelesaikan studi Diploma Tiga Teknik Mesin.
10. Teman – teman seangkatan 2023 Diploma Tiga Teknik Mesin yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi Diploma tiga Teknik Mesin.
11. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Laporan Akhir ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak. Semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang, Juni 2026
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR RUMUS.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Metodologi	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 Pengertian Perancangan	6
2.2 Pengertian dan Prinsip Pengereman	6
2.2.1 Jenis – jenis rem.....	7
2.3 Komponen Utama <i>Brake System Trainer</i>	8
2.3.1 Komponen utama	8
2.3.2 Komponen pendukung.....	11
2.4 Proses Produksi Dalam Perancangan Alat.....	13
2.5 Pemilihan Bahan	14
2.5.1 Pemilihan bahan	15
2.6 Mesin yang Digunakan.....	16
2.6.1 Mesin las	16
2.6.2 Mesin gerinda.....	17
2.6.3 Mesin bor.....	18
2.6.4 Mesin bubut.....	19
2.7 Rumus Perhitungan	19
2.7.1 Rumus perhitungan mekanika pedal rem	19
2.7.2 Tekanan rem	20
2.7.3 Gaya tekan <i>caliper</i> dan silinder roda	20

2.7.4 Gaya gesek dan torsi pengereman.....	20
BAB III PERANCANGAN	23
3.1 Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	23
3.2 Diagram Alir	23
3.3 Diagram Alir Proses Pengereman.....	24
3.4 Perancangan Alat.....	26
3.5 Kriteria Perancangan.....	26
3.6 Desain Rancang Bangun Alat.....	27
3.7 Perencanaan Bahan yang Digunakan	29
3.7.1 Perencanaan bahan yang digunakan.....	30
3.7.2 Perhitungan perancangan <i>brake system trainer</i>	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Proses Pengerjaan Alat.....	38
4.2 Peralatan dan Bahan yang Digunakan.....	39
4.2.1 Peralatan yang digunakan	39
4.2.2 Bahan yang digunakan	40
4.3 Proses Pembuatan Komponen (<i>Sub Assembly</i>).....	40
4.3.1 Proses pembuatan rangka utama dan penyangga rangka.....	41
4.3.2 Proses pembuatan <i>bracket</i> cakram bagian kiri.....	43
4.3.3 Proses pembuatan <i>bracket</i> cakram bagian kanan	45
4.3.4 Proses pembuatan <i>bracket</i> tromol.....	47
4.3.5 Proses pembuatan <i>bracket</i> pedal rem	49
4.3.6 Proses pembuatan <i>bracket</i> dudukan <i>pillow block</i>	52
4.3.7 Proses pembuatan <i>bracket</i> motor listrik.....	54
4.3.8 Proses pembuatan <i>bracket</i> plat roda	55
4.3.9 Proses pembuatan <i>bracket limit switch</i>	57
4.4 Proses Perakitan Komponen (<i>Assembly</i>)	59
4.4.1 Proses perakitan (<i>assembly</i>).....	59
4.4.2 Hasil akhir	62
4.5 Biaya Produksi	62
4.5.1 Perhitungan biaya produksi alat.....	63
4.5.2 Biaya transportasi.....	64
4.5.3 Total biaya produksi.....	65
BAB V PENUTUP	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Rem Cakram	7
Gambar 2.2 Rem Tromol	8
Gambar 2.3 Motor Listrik.....	9
Gambar 2.4 Poros.....	9
Gambar 2.5 <i>Pulley dan Vanbelt</i>	10
Gambar 2.6 Piringan	10
Gambar 2.7 Penutup Tromol	10
Gambar 2.8 Kaliper dan Kampas Rem	11
Gambar 2.9 Master Rem.....	11
Gambar 2.10 Pedal Rem	12
Gambar 2.11 Selang Hidrolik	12
Gambar 2.12 <i>Bearing Duduk</i>	12
Gambar 2.13 Kerangka <i>Brake System Trainer</i>	13
Gambar 2.14 <i>Pressure Gauge</i>	13
Gambar 2.15 Besi Hollow.....	15
Gambar 2.16 Besi U.....	15
Gambar 2.17 Plat Besi	16
Gambar 2.18 Mesin Las.....	17
Gambar 2.19 Mesin Gerinda.....	18
Gambar 2.20 Mesin Bor.....	18
Gambar 2.21 Mesin Bubut.....	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan	24
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Pengereman	25
Gambar 3.3 Desain Alat dan Komponen (<i>General Assembly</i>).....	28
Gambar 3.4 Desain Alat 3 Dimensi.....	28
Gambar 4.1 Sketsa Rangka Utama	41
Gambar 4.2 Sketsa <i>Bracket</i> Cakram Bagian Kiri.....	43
Gambar 4.3 Sketsa <i>Bracket</i> Cakram Bagian Kanan	45
Gambar 4.4 Sketsa <i>Bracket</i> Tromol	47
Gambar 4.5 Sketsa <i>Bracket</i> Pedal Rem	49
Gambar 4.6 Sketsa <i>Bracket Pillow Block</i>	52
Gambar 4.7 Sketsa <i>Bracket</i> Motor	54
Gambar 4.8 Sketsa Plat Roda	56
Gambar 4.9 Sketsa <i>Bracket</i>	57
Gambar 4.10 Hasil Akhir Perakitan <i>Brake System Trainer</i>	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Welding</i> Parameter	17
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan	23
Tabel 3.2 Nama Komponen-komponen Alat	29
Tabel 3.3 Dimensi <i>Brake System Trainer</i>	32
Tabel 3.4 Kebutuhan Besi U Rangka Utama	33
Tabel 3.5 Komponen <i>Brake System Trainer</i>	36
Tabel 4.1 Komponen Dibuat	38
Tabel 4.2 Komponen Dibeli	38
Tabel 4.3 Peralatan yang Digunakan	39
Tabel 4.4 Bahan yang Digunakan	40
Tabel 4.5 Langkah Kerja Pembuatan Rangka	41
Tabel 4.6 Langkah Kerja Pembuatan <i>Bracket</i> Cakram Kiri	43
Tabel 4.7 Langkah Kerja Pembuatan <i>Bracket</i> Cakram Kanan	46
Tabel 4.8 Langkah Kerja Pembuatan <i>Bracket</i> Tromol	47
Tabel 4.9 Langkah Kerja Pembuatan <i>Bracket</i> Pedal Rem	50
Tabel 4.10 Langkah Kerja Pembuatan <i>Bracket Pillow Block</i>	52
Tabel 4.11 Langkah Kerja Pembuatan <i>Bracket</i> Motor	54
Tabel 4.12 Langkah Kerja Pembuatan Plat Roda	56
Tabel 4.13 Kerja Pembuatan <i>Bracket Limit Switch</i>	58
Tabel 4.14 Perakitan Alat	60
Tabel 4.15 Biaya Bahan	63
Tabel 4.16 Biaya Transportasi	65
Tabel 4.17 Total Produksi	65

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2.1 Kecepatan Keliling Mata Gerinda.....	18
Rumus 2.2 Putaran Mesin Bot	18
Rumus 2.3 Putaran Mesin Bubut	19
Rumus 2.4 Mekanika Pedal Rem.....	20
Rumus 2.5 Tekanan Hidrolik.....	20
Rumus 2.6 Gaya Tekan Piston <i>Caliper</i>	20
Rumus 2.7 Gaya Gesek Total Rem Cakram	21
Rumus 2.8 Torsi Pengereman Cakram	21
Rumus 2.9 Gaya Gesek Total Rem Tromol.....	21
Rumus 3.1 Torsi Pengereman Tromol.....	32
Rumus 3.2 Volume Rangka	32
Rumus 3.3 Kebutuhan Besi U Bagian Luar	34
Rumus 3.4 Kebutuhan Besi U Bagian Dalam.....	34
Rumus 3.5 Luas Area Penempatan Komponen	35