

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

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:
Muhammad Dafa Affandi
NPM. 062330200257**

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

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR

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



Oleh:
Muhammad Dafa Affandi
NPM. 062330200257

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, 30 Juni 2026
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 : Muhammad Dafa Affandi
NPM : 062330200257
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *Break System Trainer* Sebagai Media Pembelajaran Sistem Pengereman Kendaraan Roda Empat di Bengkel Alat Berat Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya (Proses Pengujian)

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

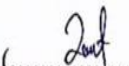
Tim Penguji:

1. Romi Wilza, S.T., M.Eng.Sc.
2. Hj. Ayu Puspasari, S.H., M.H.
3. Ir. H. Rachmat Dwi Sampurno, S.T., M.T
4. Ir. Zainuri Anwar, S.T., M.Eng., IPP.

()

()

()

()

Mengetahui:

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

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : 30 Juni 2026

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Dafa Affandi
NPM : 062330200257
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 12 Juni 2005
Alamat : Jl RW Monginsidi RT 026 RW 006 NO 55
Kalidoni, Palembang
No. Telepon : 089530917728
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *Break System Trainer* Sebagai
Media Pembelajaran Sistem Pengereman
Kendaraan Roda Empat di Bengkel Alat Berat
Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya (Proses
Pengujian)

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, 1 Juli 2026



Muhammad Dafa Affandi
NPM. 062330200257

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

**"Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan),
tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)."**

(Al-Insyirah : 7)

"di balik senyuman yang menolak untuk menyerah, banyak air mata yang lelah berjatuh, namun impian ini terlalu berharga untuk dibiarkan mati di tengah jalan kehidupan. Waktu terus berjalan dimakan oleh zaman, tanpa diketahui bagaimana petualangan dimasa yang akan datang, maka dari itu mekarlah dimanapun tumbuhnya". (Dafa)

PERSEMBAHAN

Laporan ini saya persembahkan sebagai saksi dari malam-malam sepi saat saya ingin menyerah, ayah dan ibu wajah kalian selalu terbayang memaksa air mata berhenti mengalir. Maaf jika proses ini memakan waktu yang lama, dan maaf jika raga yang rapuh ini tidak pernah bercerita maupun mengeluh. Teruntuk saudara tercinta, di saat saya terpuruk menangis di sudut kamar, dan merasa impian ini terlalu jauh untuk digapai, engkaulah orang yang mengulurkan tangan tanpa menghakimi. Maafkan darah daging kalian yang egois ini, terima kasih telah mengorbankan segenap jiwa dan raga.

ABSTRAK

Nama : Muhammad Dafa Affandi
NPM : 062330200257
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *Break System Trainer* Sebagai Media Pembelajaran Sistem Pengereman Kendaraan Roda Empat di Bengkel Alat Berat Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya (Proses Pengujian)

(2026: xiv + 99 Halaman, 31 Gambar, 21 Tabel + 7 Lampiran)

Brake System Trainer hadir sebagai media pembelajaran interaktif guna mempermudah mahasiswa dalam memahami mekanisme pengereman kendaraan roda empat secara rinci. Pengembangan alat peraga ini dilatar belakangi oleh keterbatasan proses pembelajaran berbasis kendaraan utuh, di mana sebagian besar komponen pengereman berada di area tertutup bodi kendaraan sehingga sulit diamati secara langsung. Penelitian ini dirancang untuk mencapai beberapa sasaran utama, yaitu menganalisis proses pengujian alat simulasi sistem pengereman, mengukur durasi waktu henti poros setelah mekanisme pengereman diaktifkan, serta mengevaluasi efektivitas kinerja sistem yang diterapkan. Metodologi yang digunakan mencakup serangkaian tahapan terstruktur, dimulai dari studi literatur, kegiatan observasi, perancangan konsep, pembuatan komponen, proses perakitan, hingga pengujian kinerja alat secara menyeluruh. Secara teknis, *Brake System Trainer* mengintegrasikan komponen rem cakram dan rem tromol dari kendaraan Isuzu Panther yang dihubungkan dengan motor listrik berkapasitas 2 HP sebagai penggerak utama poros. Sistem ini juga dilengkapi dengan unit pedal rem, master rem, indikator *pressure gauge* untuk memantau tekanan hidraulis, serta struktur rangka penopang yang dirancang kokoh dan stabil. Data hasil pengujian membuktikan bahwa media ini mampu mengoperasikan sekaligus mensimulasikan dinamika pengereman mobil secara optimal. Seluruh elemen instrumen bekerja dengan baik sesuai perencanaan awal, sehingga mekanisme kerja, aliran tekanan, dan gesekan komponen dapat dipelajari secara visual tanpa terhalang bodi fisik kendaraan. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, *Brake System Trainer* terbukti sangat efektif untuk dimanfaatkan sebagai alat bantu pembelajaran praktikum. Kehadiran media ini mampu meningkatkan pemahaman konseptual maupun praktis mahasiswa mengenai prinsip dasar, dinamika kerja, serta performa sistem pengereman kendaraan roda empat secara komprehensif.

Kata Kunci: Brake System Trainer, Sistem Pengereman, Media Pembelajaran.

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, Sriwijaya State Polytechnic
(Testing Process)**

(2026: xiv + 99 pp. + 31 Figures + 21 Tables + 7 Attachments)

Muhammad Dafa Affandi
062330200257

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

The Brake System Trainer is an interactive learning tool designed to facilitate students in understanding the braking mechanisms of four-wheeled vehicles in detail. The development of this tool is motivated by the limitations of a fully-integrated vehicle-based learning process, where most of the braking components are located within the enclosed area of the vehicle body, making it difficult to observe directly. This research is designed to achieve several main objectives, namely analyzing the testing process of a braking system simulation tool, measuring the duration of axle downtime after the braking mechanism is activated, and evaluating the effectiveness of the implemented system's performance. The methodology used includes a series of structured stages, starting from literature studies, observation activities, concept design, component manufacturing, assembly processes, and comprehensive testing of the tool's performance. Technically, the Brake System Trainer integrates disc brake and drum brake components from an Isuzu Panther vehicle connected to a 2 HP electric motor as the main drive of the axle. This system is also equipped with a brake pedal unit, master brake, pressure gauge indicator to monitor hydraulic pressure, and a sturdy and stable supporting frame structure. Test data proves that this media is capable of operating and simulating the braking dynamics of a car optimally. All instrument elements functioned well according to the initial plan, allowing for visual study of the working mechanisms, pressure flow, and component friction without the physical vehicle's obstruction. Based on the evaluation results, the Brake System Trainer proved highly effective as a practical learning tool. This tool significantly enhanced students' conceptual and practical understanding of the basic principles, working dynamics, and performance of four-wheeled vehicle braking systems.

Keywords: Brake System Trainer, Braking System, Learning Media.

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. Teruntuk Ayahanda dan Ibunda tercinta yang selalu memberikan doa serta dukungan kepada darah dagingmu ini, terima kasih banyak atas segala pengorbanannya.
2. Teruntuk Saudari dan Uwak kandungku, yang selalu mendukungku dalam segala hal.
3. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., IPP., selaku Koordinator Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibu Mardiana, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
8. Ibu Hj. Ayu Puspasari, S.H., M.H. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Laporan Akhir ini.
9. Sahabat–sahabatku, Dimas, Gilbert, Marcel, Adam, Nyimas yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
10. Teman-teman seperjuangan terbaikku, kelas 6MB yang telah berjuang, berbagi suka cita, canda tawa, dan susah senang bersama selama menyelesaikan studi Diploma Tiga Teknik Mesin.
11. Teman–teman seangkatan 2023 Jurusan Teknik Mesin yang telah berjuang bersama–sama selama kurang lebih 3 tahun terakhir.
12. Teman-teman UKM Olahraga, yang telah memberi motivasi dalam kehidupan ini
13. Terima kasih kepada diri sendiri “Muhammad Dafa Affandi” untuk tidak menyerah, terima kasih sudah mampu bertahan sampai saat ini, terima kasih sudah mau diajak berperang dengan isi kepala, semoga kelak semua impian bisa tercapai satu persatu.

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, Amin ... Yaa Rabbal'alam.

Palembang, Juni 2026

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 Pengertian Pengujian Alat	6
2.2 Pengertian dan Prinsip Sistem Pengereman	6
2.2.1 Jenis-jenis Rem.....	7
2.3 Komponen-komponen <i>Brake System Trainer</i>	8
2.3.1 Komponen Utama.....	8
2.3.2 Komponen Pendukung	11
2.4 Mesin yang Digunakan.....	13
2.4.1 Mesin Las	14
2.4.2 Mesin Gerinda	15
2.4.3 Mesin Bor	15
2.4.4 Mesin Bubut	16
2.5 Rumus-rumus Perhitungan	17
2.5.1 Rumus perhitungan mekanika pedal rem	17
2.5.2 Tekanan hidrolik.....	17
2.5.3 Gaya tekan <i>caliper</i> dan silinder roda.....	18
2.5.4 Gaya gesek dan torsi pengereman	18
 BAB III PERANCANGAN.....	 21
3.1 Lokasi dan Jadwal Penelitian	21
3.2 Diagram Alir.....	21

3.3	Perancangan Alat.....	22
3.4	Kriteria Perancangan	23
3.5	Desain Rancang Bangun Alat.....	24
3.6	Perencanaan Bahan yang Digunakan	26
3.6.1	Perencanaan bahan yang digunakan.....	26
3.6.2	Perhitungan perancangan <i>brake system trainer</i>	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Proses Pengerjaan Alat.....	35
4.2	Peralatan dan bahan yang digunakan	36
4.2.1	Peralatan yang Digunakan	36
4.2.2	Bahan yang Digunakan	37
4.3	Proses Pembuatan Komponen (<i>Sub Assembly</i>).....	37
4.3.1	Proses pembuatan rangka utama dan penyangga	38
4.3.2	Proses pembuatan <i>bracket</i> cakram bagian kiri.....	40
4.3.3	Proses pembuatan <i>bracket</i> cakram bagian kanan	42
4.3.4	Proses pembuatan <i>bracket</i> tromol	44
4.3.5	Proses pembuatan <i>bracket</i> pedal rem	46
4.3.6	Proses pembuatan dudukan <i>pillow block</i>	49
4.3.7	Proses pembuatan <i>bracket</i> motor listrik.....	51
4.3.8	Proses pembuatan plat roda	52
4.3.9	Proses pembuatan <i>bracket limit switch</i>	54
4.4	Proses Perakitan Komponen (<i>Assembly</i>).....	54
4.4.1	Proses perakitan (<i>assembly</i>).....	55
4.4.2	Hasil akhir perakitan	57
4.5	Proses Pengujian Alat	58
4.6	Tujuan Pengujian	59
4.7	Metode Pengujian.....	59
4.8	Peralatan dan Objek Pengujian	60
4.9	Tahapan Pengujian	61
4.9.1	Pengujian motor listrik dengan beban.....	61
4.9.2	Pengujian waktu henti pengereman	62
4.9.3	Pengujian kinerja sistem pengereman.....	63
4.10	Data Hasil Pengujian.....	64
4.10.1	Data hasil pengujian motor dengan beban	64
4.10.2	Data hasil pengujian waktu henti pengereman.....	65
4.10.3	Data hasil kinerja sistem pengereman.....	66
BAB V	PENUTUP.....	67
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran.....	68
	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</i> dan <i>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>Pillow Block</i>	12
Gambar 2.13 Kerangka <i>Brake System Trainer</i>	13
Gambar 2.14 <i>Pressure Gauge</i>	13
Gambar 2.15 Mesin Las	14
Gambar 2.16 Mesin Gerinda.....	15
Gambar 2.17 Mesin Bor	16
Gambar 2.18 Mesin Bubut	16
Gambar 3.1 Diagram Alir	22
Gambar 3.2 Desain Alat dan Komponen	25
Gambar 3.3 Desain Alat 3 Dimensi	25
Gambar 4.1 Sketsa Rangka Utama.....	38
Gambar 4.2 Sketsa <i>Bracket</i> Cakram Bagian Kiri.....	40
Gambar 4.3 Sketsa <i>Bracket</i> Cakram Bagian Kanan.....	42
Gambar 4.4 Sketsa <i>Bracket</i> Tromol	44
Gambar 4.5 Sketsa <i>Bracket</i> Pedal Rem.....	47
Gambar 4.6 Sketsa <i>Bracket Pillow Block</i>	50
Gambar 4.7 Sketsa <i>Bracket</i> Motor	51
Gambar 4.8 Sketsa Plat Roda.....	53
Gambar 4.9 Alat Setelah Dirakit.....	58
Gambar 4.10 Grafik Waktu Henti Pengereman	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Welding</i> Parameter	14
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan	21
Tabel 3.2 Daftar Komponen Pada Gambar	26
Tabel 3.3 Dimensi <i>Brake System Trainer</i>	29
Tabel 3.4 Kebutuhan Besi U Rangka Utama	30
Tabel 3.5 Komponen <i>Brake System Trainer</i>	33
Tabel 4.1 Komponen Dibuat	35
Tabel 4.2 Komponen Dibeli	36
Tabel 4.3 Peralatan yang Digunakan	36
Tabel 4.4 Bahan yang Digunakan	37
Tabel 4.5 Langkah Kerja Pembuatan Rangka.....	38
Tabel 4.6 Langkah Kerja Pembuatan <i>Bracket</i> Cakram Kiri	40
Tabel 4.7 Langkah Kerja Pembuatan <i>Bracket</i> Cakram Kanan	42
Tabel 4.8 Langkah Kerja Pembuatan <i>Bracket</i> Tromol	44
Tabel 4.9 Langkah Kerja Pembuatan <i>Bracket</i> Pedal Rem	47
Tabel 4.10 Langkah Kerja Pembuatan <i>Bracket Pillow Block</i>	49
Tabel 4.11 Langkah Kerja Pembuatan <i>Bracket</i> Motor.....	51
Tabel 4.12 Langkah Kerja Pembuatan Plat Roda	53
Tabel 4.13 Perakitan Alat.....	56
Tabel 4.14 Peralatan yang Digunakan dan Objek yang Diuji.....	61
Tabel 4.15 Data Hasil Pengujian Motor dengan Beban.....	64
Tabel 4.16 Data Hasil Pengujian Waktu Henti Pengereman	66

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3. Lembar Rekomendasi Seminar Laporan Akhir
- Lampiran 4. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 5. Surat Kesepakatan Mitra Calon Pengguna
- Lampiran 6. Dokumentasi Proses Perancangan Alat
- Lampiran 7. Desain Gambar Teknik *Brake System Trainer*