

**PENERAPAN INTEGRAL TERTENTU PADA
PENGARUH LEBAR CAKRAM DAN BENTUK KALIPER
TERHADAP Pengereman Sepeda Motor
JURUSAN OTOMOTIF DI SMK**

SKRIPSI



**MUHAMMAD MASKUR
NIM. 2008105087**

**JURUSAN TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI SYEKH NURJATI CIREBON
2023M / 1445H**

**PENERAPAN INTEGRAL TERTENTU PADA
PENGARUH LEBAR CAKRAM DAN BENTUK KALIPER
TERHADAP Pengereman Sepeda Motor
JURUSAN OTOMOTIF DI SMK**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Jurusan Tadris Matematika

MUHAMMAD MASKUR
NIM. 2008105087

**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI SYEKH NURJATICIREBON
2023M / 1445H**

ABSTRAK

PENERAPAN INTEGRAL TERTENTU PADA PENGARUH LEBAR CAKRAM DAN BENTUK KALIPER TERHADAP Pengereman SEPEDA MOTOR JURUSAN OTOMOTIF DI SMK

Tuntutan kurikulum sekarang lebih kepada suatu hasil proyek yang dihasilkan ketika dalam pembelajaran, sehingga suatu pembelajaran harus berkonsep. Pembelajaran yang menggunakan konsep merupakan salah satu bagian dari perencanaan pembelajaran yang bertujuan agar peserta didik mampu dan terampil dalam mengkonsepkan matematika. Penerapan materi matematika ke dalam kehidupan sehari-hari merupakan suatu hal yang berguna untuk pola pikir peserta didik, di mana menunjukkan hasil belajarnya dengan berpikir secara analitis. Salah satu bidang yang bisa diterapkan terhadap konsep matematika adalah modifikasi sistem pengereman pada motor. Sistem rem adalah salah satu penyebab terjadinya kecelakaan karena 67% pada usia 22 tahun sampai 50 tahun mengalami kecelakaan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui bahwa materi matematika yaitu integral tertentu bisa diterapkan untuk mencari keefektifan rem pada perubahan piringan cakram dan bentuk kaliper. Selain itu, pada penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui kinerja dari hasil setiap perubahan lebar cakram dan perubahan pada bentuk kaliper. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan pendekatan kualitatif. Hasil dari penelitian ini bahwa setiap penggunaan piringan cakram dan kaliper memiliki sistem kerja pengeremannya. Bahkan ketika melakukan perubahan antara piringan cakram atau perubahan bentuk kaliper memiliki peningkatan untuk sistem kerja pada pengereman. Hasil dari penelitian ini adalah dalam perubahan antara piringan cakram dan bentuk kaliper, perubahan yang memiliki keefektifan dalam meningkatkan sistem kerja rem cakram pada motor adalah perubahan pada bentuk kaliper yang di mana perubahan pada bentuk kaliper memiliki peningkatan yang lebih besar dari pada perubahan pada lebar piringan cakram. Pada penelitian ini hanya membahas penerapan integral tertentu pada komponen motor yaitu perubahan piringan cakram dan perubahan bentuk kaliper

dalam mencari perubahan komponen motor untuk meningkatkan pengereman. Perubahan komponen motor ini hanya sebatas mengubah lebar piringan cakram tanpa mengubah bentuk kaliper atau mengubah bentuk kaliper tanpa mengubah lebar piringan cakram. Terdapat manfaat pada penelitian ini yaitu salah satunya adalah untuk peserta didik sekolah menengah kejuruan. Manfaat penelitian ini salah satunya untuk akademis adalah mempersiapkan peserta didik yang akan melakukan praktek lapangan.

Kata kunci: Penerapan, Integral tertentu, Piringan cakram, Kaliper, dan Rem.



ABSTRACT

APPLICATION OF CERTAIN INTEGRALS ON THE EFFECT OF DISC WIDTH AND CALIPER SHAPE ON MOTORCYCLE BRAKING FOR AUTOMOTIVE MAJORS IN SMK.

The current curriculum demands more on the project results produced during learning, so learning must be conceptualised. Conceptualised learning is one part of lesson planning that aims to make students capable and skilled in conceptualising mathematics. The application of mathematical material to everyday life is useful for students' mindset, where it shows the results of their learning by thinking analytically. One area that can be applied to mathematical concepts is the modification of the braking system on a motorbike. The brake system is one of the causes of accidents as 67% of those aged 22 years to 50 years had an accident. The purpose of this research is to find out that mathematical material, namely certain integrals, can be applied to find brake effectiveness in changing the shape of discs and calipers. In addition, this study also aims to determine the performance of the results of each disc width change and caliper shape change. The method used in this research is to use a qualitative approach. The result of this research is that each use of discs and calipers has its braking system. Even when making changes between discs or changing the shape of the caliper has an increase for the work system on braking. The result of this study is that in changes between discs and caliper shapes, changes that have effectiveness in improving the working system of disc brakes on motorbikes are changes in caliper shapes where changes in caliper shapes have a greater increase than changes in disc width. This research only discusses the application of certain integrals to motorcycle components, namely disc changes and caliper shape changes to find changes in motorcycle components to improve braking. Changes in motor components are only limited to changes in disc width without changes in caliper shape or changes in caliper shape without changes in disc width. There are benefits from this research, one of which is

for vocational students. One of the benefits of this research for academics is to prepare students who will conduct practicum in the field.

Keywords: Application, Integral of certain, Discs, Calipers , and Brakes.



Lembar Persetujuan

PENERAPAN INTEGRAL TERTENTU PADA
PENGARUH LEBAR CAKRAM DAN BENTUK KALIPER
TERHADAP Pengereman Sepeda Motor
JURUSAN OTOMOTIF DI SMK

MUHAMMAD MASKUR
NIM.2008105087

Pembimbing I

Menyetujui,

Pembimbing II



Dr. Muhamad Ali Misri, M. Si
NIP. 198110302011011004



Hendri Handoko, M. Pd
NIP. 198108022015031002

Nota Dinas

Kepada:
Yth. Ketua Jurusan Tadris Matematika
IAIN Syekh Nurjati Cirebon
di
Cirebon

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah melakukan bimbingan, telaah, arahan dan koreksi terhadap penulisan skripsi

Nama : Muhammad Maskur

NIM : 2008105087

Judul : Penerapan Integral Tertentu pada Pengaruh Lebar Cakram dan Bentuk Kaliper

Terhadap Pengereman Sepeda Motor Jurusan Otomotif di SMK.

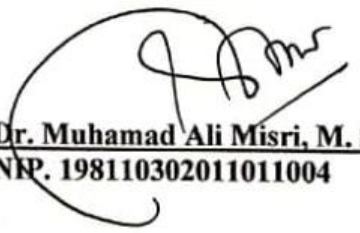
Kami bersepakat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan untuk dimunaqosahkan. Atas pertimbangan dan kebijakannya, kami haturkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Cirebon, 03 April 2024

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Muhamad Ali Misri, M. Si
NIP. 198110302011011004



Hendri Handoko, M. Pd
NIP. 198108022015031002

Pernyataan Keaslian

Bismillahirrahmaanirrahiim

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Muhammad Maskur

NIM : 2008105087

Fakultas / Jurusan : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/ Tadris Matematika

Judul bentuk : Penerapan integral tertentu pada pengaruh lebar cakram dan

kaliper terhadap pengereman sepeda motor jurusan otomotif di SMK

1. Skripsi ini merupakan hasil karya penulis yang diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana (S1) di IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
2. Semua sumber yang penulis gunakan dalam penulisan skripsi ini telah dicantumkan sesuai ketentuan atau pedoman karya tulis ilmiah.
3. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini sebagian maupun keseluruhan isinya merupakan karya plagiat, penulis bersedia menerima sanksi yang berlaku di IAIN Syekh Nurjati Cirebon.

Cirebon, 03 April 2024
Pembuat Pernyataan,

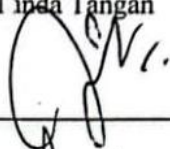



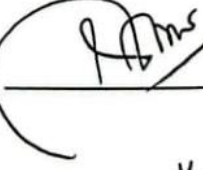
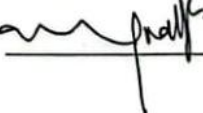


Muhammad Maskur
NIM. 2008105087

Lembar Pengesahan

Skripsi yang berjudul "Penerapan Integral Tertentu Pada Pengaruh Lebar Cakram dan Bentuk Kaliper Terhadap Pengereman Sepeda Motor Jurusan Otomotif di SMK" oleh Muhammad Maskur NIM. 2008105087 telah dimunaqosah-kan pada tanggal 16 Mei 2024 di hadapan dewan penguji dan dinyatakan lulus.

Skripsi ini telah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Jurusan Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK), Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon.

Tim Munaqosah	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua Jurusan Arif Abdul Haqq, S. Si., M. Pd. NIP. 19871216 201503 1 004	<u>30 Mei 2024</u>	
Sekretaris Jurusan Hj. Indah Nursupriannah, M. Si. NIP. 19750402 200604 2 001	<u>31 Mei 2024</u>	
Penguji I Hadi Kusmanto, M. Si. NIP. 19790109 201101 1 006	<u>30 Mei 2024</u>	
Penguji II Sirojudin Wahid, M. Pd. NIP. 19900617 202321 1 021	<u>28 Mei 2024</u>	
Pembimbing I Dr. Muhamad Ali Misri, M. Si. NIP. 19811030 201101 1 004	<u>31 Mei 2024</u>	
Pembimbing II Hendri Handoko, M. Pd. NIP. 19810802 201503 1 002	<u>30 Mei 2024</u>	

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Dr. Saifuddin, M. Ag.
NIP. 197207200312 1 001

RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Muhammad Maskur
Tempat/Tanggal Lahir : Cirebon, 18 Juli 2002
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Bapak : Suherman
Nama Ibu : Mirah
Telp./ HP : 082120272023
e-mail : dmaskur4523@gmail.com

Alamat Lengkap

: **Desa Sarajaya Dusun 01 RT/RW
001/001 Kecamatan Lemahabang
Kabupaten Cirebon**

Riwayat Pendidikan:

1. SD/MI SD N 1 Sarajaya, lulus tahun 2014
2. SMP/MTs Madrasah Tsanawiyah Karangsembung, lulus tahun 2017
3. SMA/MA SMA N 1 Karangwareng lulus tahun 2020
4. IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Jurusan Tadris Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, lulus tahun 2024

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat, kehendak, kekuatan, pertolongan dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Selawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada baginda Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat yang telah memberikan penerangan bagi umat Islam.

Skripsi dengan judul “Penerapan integral tertentu pada pengaruh lebar cakram dan bentuk kaliper terhadap pengereman sepeda motor jurusan otomotif di SMK” ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan serta untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon. Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, iringan do’a dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT.yang telah memberikan nikmat iman dan nikmat islam sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini atas nikmat-nikmat yang telah diberikan kepada saya.
2. Keluarga saya yaitu kedua orang tua saya dan adik saya yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa ketika saya selalu mengeluh akan tidak bisa menyelesaikan mereka lah kunci utama saya dalam menyelesaikan penelitian ini.
3. Prof. Dr. H. Aan Jaelani, M. Ag., Rektor IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
4. Dr. H. Syaifuddin, M. Ag., Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
5. Arif Abdul Haqq, S. Si, M. Pd., Ketua Jurusan Tadris Matematika
6. Hj. Indah Nursuprianah, M. Si., sekretaris jurusan Tadris Matematika
7. Dr. Muhammad Ali Misri, M. Si., Dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, bantuan dan kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Hendri Handoko, M. Pd., Dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, bantuan dan kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.

9. Segenap dosen IAIN Syekh Nurjati Cirebon, khususnya dosen Matematika yang telah memberikan ilmunya dengan sabar dan tanpa pamrih kepada penulis sehingga penulis mempunyai masa depan dan wawasan yang lebih dalam.
10. Para guru saya di pondok pesantren Mansya'ulum Pajaten, di mana para guru pondok pesantren saya selalu memberikan motivasi-motivasi terkait keagamaan terutama pada bidang keagamaan. Motivasi tersebut membuat saya belajar untuk tidak menyerah karena orang yang mudah menyerah hanyalah untuk orang kafir.
11. Teman-teman saya yang selalu mendengarkan keluh kesah saya selama melakukan penelitian pada setiap waktu dan mereka pun selalu siap mendengarkan keluh kesah saya pada saat saya membutuhkan. Selain itu, mereka juga selalu memberikan doa yang terbaik untuk saya.
12. Saya ucapkan terimakasih kepada diri sendiri yang sudah berjuang dari awal pendaftaran kuliah mencari biaya kuliah untuk daftar ke universitas-universitas dengan berkeinginan agar bisa membahagiakan kedua orang tua. Saya ucapkan terimakasih lagi untuk diri sendiri yang sudah berjuang tanpa henti dengan berjualan untuk berkuliah.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sehingga dapat menyempurnakan penulisan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan.

Cirebon, 03 April 2024



Muhammad Maskur

NIM. 2008105087

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iv
Lembar Persetujuan.....	vi
Nota Dinas.....	vii
Pernyataan Keaslian	viii
Lembar Pengesahan	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	6
1.3. Cakupan Masalah	7
1.4. Rumusan Masalah	7
1.5. Tujuan Penelitian.....	8
1.6. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II TELAAH PUSTAKA.....	10
2.1 Kajian Teori	10
2.1.1. Penerapan Matematika Peserta didik	10
2.1.2. Integral	12
1.7. Kerangka Teoritis	45
1.8. Kerangka Berpikir	45
BAB III METODE PENELITIAN.....	47
3.1. Pendekatan Penelitian.....	47
3.2. Desain Penelitian	47
3.3. Fokus Penelitian	49
3.4. Data dan Sumber Data Penelitian.....	50

3.5. Teknik Pengumpulan Data	50
3.6. Teknik Keabsahan Data	51
3.7. Teknik Analisis Data.....	52
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	53
4.1. Hasil Penelitian.....	53
4.2. Pembahasan	83
BAB V PENUTUP.....	87
5.1. Kesimpulan.....	87
5.2. Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA	89
Lampiran-Lampiran	95



DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Rumus integral dasar	14
Tabel II.2	Contoh integral dengan substitusi trigonometri	16
Tabel III.1	Waktu Penelitian	49
Tabel IV.1	Data Asli komponen dan alat yang digunakan.....	54
Tabel IV.2	Piringan Cakram dan Kaliper.....	56
Tabel IV.3	Diameter Piringan Cakram.....	57
Tabel IV.4	Jari-jari Piringan Cakram	57
Tabel IV.5	Penggunaan komponen sistem pengereman motor	58
Tabel IV.6	Model matematika	58
Tabel IV.7	Piringan cakram 19 cm.....	62
Tabel IV.8	Piringan cakram 20 cm.....	63
Tabel IV.9	Piringan cakram 22 cm.....	64
Tabel IV.10	Piringan cakram 24	65
Tabel IV.11	Piringan cakram 26 cm.....	67
Tabel IV.12	Volume piringan cakram yang bekerja.....	67
Tabel IV.13	Ukuran kaliper pada tipe piston	68
Tabel IV.14	Gaya piston	69
Tabel IV.15	Tekanan Kampas	69
Tabel IV.16	Tekanan kampas dengan satu piston	70
Tabel IV.17	Tekanan kampas	70
Tabel IV.18	Gaya piston yang menekan volume piringan cakram	71
Tabel IV.19	Piringan cakram 19 cm dengan 1 piston	71
Tabel IV.20	Piringan cakram 20 cm dengan 1 piston	72
Tabel IV.21	Piringan Cakram 22 cm dengan 1 piston	73
Tabel IV.22	Piringan cakram 24 cm dengan 1 piston	74
Tabel IV.23	Piringan Cakram 26 cm dengan 1 piston	75
Tabel IV.24	Piringan cakram 19 cm dengan 2 piston	75
Tabel IV.25	Piringan Cakram 20 cm dengan 2 piston	76
Tabel IV.26	Piringan Cakram 22 dengan 2 piston	77
Tabel IV.27	Piringan cakram 24 cm dengan 2 piston	78
Tabel IV.28	Piringan cakram 26 cm dengan 2 piston	79
Tabel IV.29	Implementasi hasil pemodelan matematika	79
Tabel IV.30	Perubahan piringan cakram 19 cm ke 20 cm	80
Tabel IV.31	Perubahan piringan cakram 20 cm ke 22 cm	81
Tabel IV.32	Perubahan piringan cakram 22 cm ke 24 cm	81
Tabel IV.33	Perubahan piringan cakram 24 cm ke 26 cm	82
Tabel IV.34	Perubahan pada kaliper	82
Tabel IV.35	Perbandingan peningkatan sistem pengereman cakram.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Konsep luas daerah.....	20
Gambar II. 2	Pendekatan luas dengan persegi panjang	20
Gambar II.3	Jumlah rieman	22
Gambar II.4	Volume benda putar	24
Gambar II.5	Sifat aditif.....	26
Gambar II.6	Sifat penambahan Selang	26
Gambar II.7	Sifat keterbatasan	28
Gambar II.8	Volume benda putar pada sumbu-x	29
Gambar II.9	Diputar 360°	30
Gambar II.10	Rotasi mengelilingi sumbu-x.....	30
Gambar II.11	Volume benda putar pada sumbu-y	30
Gambar II.12	Volume benda putar pada sumbu-y	31
Gambar II.13	Suatu luas yang dibatasi	32
Gambar II.14	Volume benda putar pada sumbu-y.....	32
Gambar II.15	Volume cakram	33
Gambar II.16	Sepeda motor 1890an	36
Gambar II.17	Rem cakram penggerak mekanik	39
Gambar II.18	Master Cylinder	41
Gambar II.19	Piringan cakram motor	41
Gambar II.20	Brake pad dan anti sequel shim	42
Gambar II.21	Kaliper	43
Gambar II.22	Pipa/selang rem	43
Gambar II.23	Kerangka teoritis	45
Gambar II.24	Kerangka berpikir	46
Gambar III.1	Triangulasi sumber	51

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	LITERATUR REVIEW	95
LAMPIRAN 2	INSTRUMEN	102
LAMPIRAN 3	HASIL PENELITIAN.....	171
LAMPIRAN 4	ADMINISTRASI	174
LAMPIRAN 5	DOKUMENTASI.....	178

