

**RANCANG BANGUN CETAKAN PERMANEN  
KARET *COVER* PEDAL SEPEDA  
(PROSES PEMBUATAN)**



**LAPORAN AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Disusun oleh:**

**Lucas Ramli  
061830200753**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

**RANCANG BANGUN CETAKAN PERMANEN  
KARET *COVER* PEDAL SEPEDA  
(PROSES PEMBUATAN)**



**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir  
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing I,**

**Ir. H. Sailon, M.T.**

**NIP. 196309121989031005**

**Pembimbing II,**

**Indra HB, S.T., M.T.**

**NIP. 19720717200501001**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.**

**NIP. 196101061988031003**


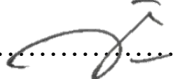



## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh

Nama : Lucas Ramli  
NIM : 061830200753  
Konsentrasi Studi : Produksi  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Cetakan Permanen Karet *Cover*  
Pedal Sepeda (Proses Pembuatan)

**Telah Selesai Diuji, Direvisi Dan Diterima Sebagai  
Bagian Persyaratan Yang Diperlukan Untuk Menyelesaikan Studi Pada  
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

### Pembimbing dan Penguji

Pembimbing I : Ir. H. Sailon, M.T. (.....)  
Pembimbing II : Indra HB, S.T., M.T. (.....)  
Tim Penguji : Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M. Eng. (.....)  
Fenoria Putri, S.T, M.T. (.....)  
Ir. Romli, M.T. (.....)

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : Juli 2021

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

### **Motto :**

- *Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap. (Q.S Al-Insyirah ayat 6 – 8)*
- *Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya. (Q.S Al-Baqarah ayat 286)*
- *Cintai apa yang kamu kerjakan, kerjakan apa yang kamu cintai.*
- *Barangsiapa belum pernah merasakan pahitnya menuntut ilmu walau sesaat, ia akan menelan hinanya kebodohan sepanjang hidupnya. (Imam Syafi'i)*

### **Ku persembahkan untuk :**

- *Allah SWT yang selalu memberi kekuatan untuk menjalani semuanya dan perlindungan dalam setiap langkahku.*
- *Kedua orangtua yang senantiasa mendoakan yang terbaik untuk anaknya.*
- *Keluarga besar yang selalu memberi dukungan dan doa*
- *Seluruh civitas akademika Politeknik Negeri Sriwijaya*
- *Saudara seperjuangan di Jurusan Teknik Mesin angkatan 2018*

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberi taufik dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga atas ridho-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “*Rancang Bangun Cetakan Permanen Karet Cover Pedal Sepeda*” ini. Shalawat serta salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang merupakan suri tauladan bagi umat islam.

Penulisan Laporan Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan ini, sangatlah sulit sebagai penulis untuk menyelesaikan Laporan Akhir. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan segalanya bagi kita semua
2. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan penuh dan selalu mendoakan penulis
3. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. H. Sailon, M.T. selaku Pembimbing 1 yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan.
6. Bapak Indra HB, S.T., M.T. selaku Pembimbing 2 yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan.
7. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Seluruh staf perpustakaan Politeknik Negeri Sriwijaya, yang telah banyak membantu dalam pencarian referensi untuk Laporan Akhir ini.
9. Bapak Mul dari Bengkel Bubut Sinar Surya yang telah membantu dan memberikan arahan dalam penyelesaian alat

10. Anggun Permatasari, A.Md.T. yang selalu mendukung dan membantu penulis disaat suka dan duka dan sange
11. Rizky Ananda, Sutris Nopriansyah, Satya Riko, Reno Dinata teman baik penulis yang selalu berbagi informasi dan pengalaman saat bermain gap
12. Teman-teman seperjuangan yang memberikan pengalaman yang sangat berharga
13. Semua pihak yang telah membantu penyusunan Laporan Akhir, baik itu berupa saran, doa, maupun dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penyusunan Laporan Akhir ini atas dasar pengamatan langsung berkaitan dengan isi laporan. Di dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari banyak terdapat kekurangan dan kelemahan yang membuat laporan ini masih jauh dari kata sempurna, dikarenakan keterbatasan kemampuan yang dimiliki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan juga saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan yang maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu, semoga Laporan Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Palembang, Juli 2021

Penulis

## ABSTRAK

**Nama** : Lucas Ramli  
**NIM** : 061830200753  
**Konsentrasi Studi** : Produksi  
**Judul Laporan Akhir** : **Rancang Bangun Cetakan Permanen Karet  
Cover Pedal Sepeda**

**(2021: 69 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)**

---

---

Proses pembentukan suatu produk dengan melunakkan atau mencairkan produk tersebut pada temperatur tertentu kemudian dimasukkan ke dalam rongga cetakan hingga produk membeku disebut dengan pengecoran. Cetakan diartikan disini berfungsi sebagai media pembentuk dari suatu produk, maka hasil dari sebuah produk tergantung dari seberapa baik kualitas cetakannya. Pada rancang bangun cetakan permanen cover pedal sepeda ini dilakukan dengan cara merancang bentuk dan membagi cetakan menjadi dua bagian, yaitu cetakan bagian atas dan cetakan bagian bawah.

Dibuatnya cetakan ini bertujuan sebagai percobaan pembuatan karet cover pedal sepeda melalui media cetakan dengan bahan Aluminum silicone alloy, sehingga jika berhasil dapat dijadikan sebagai acuan produksi massal. Bahan produk yang digunakan saat percobaan ada dua, yaitu karet kompon dan karet alam. Penggunaan karet alam dalam pembuatan cetakan ini lebih efisien dibanding karet kompon.

**Kata Kunci** : Cetakan, Karet Kompon, Karet Alam, Pengecoran, Pedal Sepeda

## ABSTRACT

**Name** : Lucas Ramli  
**NOS** : 061830200753  
**Concentration Studies** : Production  
**Title of Final Report** : **Build and Design Rubber Permanent Molding  
of Bicycle Cover Pedal**

**(2021: 69 Pages + List of Figures + List of Tables + Enclosure)**

---

---

The process of forming a product by softening or melting the product at a certain temperature and then put it into the mold cavity until the product freezes is called casting. The mold is defined here as functioning as a forming medium for a product, so the result of a product depends on how good the quality of the print is. In the design of the permanent mold of the bicycle pedal cover, this is done by designing the shape and dividing the mold into two parts, namely the upper mold and the lower mold.

The purpose of making this mold is as an experiment in making bicycle pedal rubber covers through mold media with Aluminum silicone alloy material, so that if successful it can be used as a reference for mass production. There are two product materials used during the experiment, namely compound rubber and natural rubber. The use of natural rubber in the manufacture of this mold is more efficient than compound rubber.

**Keywords** : *Mold, Compound Rubber, Natural Rubber, Foundry, Bicycle Pedal*



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR</b> .....	iii
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>PRAKATA</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan.....	3
1.3.1 Manfaat.....	3
1.4 Metode Pengumpulan Data .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Pedal Sepeda.....	6
2.2 Cover Pedal Sepeda.....	8
2.3 Karet .....	9

2.4	Macam – Macam Cetak	10
2.4.1	<i>Injection molding</i>	10
2.4.2	<i>Blow moulding</i>	11
2.4.3	<i>Thermoforming (Compression moulding)</i>	12
2.4.4	<i>Transfer moulding</i>	13
2.5	Cetakan Karet	13
2.6	Rumus – Rumus Pendukung Untuk Perhitungan	14
<b>BAB III RANCANG BANGUN CETAKAN</b>		19
3.1	Desain Produk	19
3.2	Bahan Produk	20
3.3	Pemilihan Bahan Cetak	20
3.4	Perencanaan Pembuatan Cetak	22
3.4.1	<i>Cavity</i>	22
3.4.2	<i>Shrinkage</i>	22
3.5	Perhitungan Volume Produk	22
3.6	Perhitungan Gaya Tekan Yang Diperlukan	25
3.7	Perhitungan Waktu Pembuatan Produk	26
3.7.1	Waktu pendinginan	26
3.7.2	Menghitung luas panas cetak	28
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>		32
4.1	Diagram Alir	32
4.2	Persiapan Alat dan Bahan Yang Digunakan	33
4.3	Proses Pembuatan Cetak	33
4.3.1	Langkah kerja pembuatan cetak	33
4.3.2	Perhitungan waktu pengerjaan mesin <i>milling</i>	45
4.3.3	Perhitungan waktu pengerjaan mesin bor	53

4.3.4 Waktu total permesinan .....	54
4.4 Perhitungan Biaya Produksi .....	55
4.4.1 Biaya bahan .....	55
4.4.2 Biaya sewa mesin (BSM) .....	58
4.4.3 Biaya operator.....	59
4.4.4 Biaya tak terduga .....	59
4.4.5 Biaya produksi total.....	60
4.4.6 <i>Break event point</i> (BEP) .....	61
4.5 Pengujian Alat .....	62
4.5.1 Tujuan pengujian .....	62
4.5.2 Peralatan dan bahan yang digunakan.....	62
4.5.3 Langkah – langkah pengujian.....	63
4.5.4 Analisa hasil pengujian.....	65
<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>	<b>67</b>
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Pedal Sepeda .....	6
Gambar 2.2 Pedal Datar .....	7
Gambar 2.3 Pedal Sepeda Lipat .....	7
Gambar 2.4 Pedal <i>Toe Clips</i> .....	8
Gambar 2.5 Pedal <i>Cleat</i> .....	8
Gambar 2.6 <i>Cover Pedal Cleat</i> .....	9
Gambar 2.7 Sekam Jenis Karet .....	10
Gambar 2.8 Sistem <i>Injection Moulding</i> .....	11
Gambar 2.9 Proses <i>Blow Moulding</i> .....	12
Gambar 2.10 Proses <i>Thermoforming (Compression Moulding)</i> .....	12
Gambar 2.11 <i>Transfer Moulding</i> .....	13
Gambar 3.1 Desain Produk .....	19
Gambar 3.2 Volume Produk .....	22
Gambar 3.3 Volume Produk di Aplikasi Inventor .....	23
Gambar 3.4 Volume Bagian 1 .....	23
Gambar 3.5 Volume Bagian 2.....	24
Gambar 3.6 Volume Bagian 3.....	25
Gambar 3.7 Luas Permukaan Produk.....	28
Gambar 4.1 Diagram Alir Pembuatan Alat.....	32
Gambar 4.2 Rancangan Produk.....	66
Gambar 4.3 Produk Hasil Pengujian .....	66

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Kecepatan Potong Material.....	15
Tabel 3.1 Daftar Kekuatan Bahan Karet.....	20
Tabel 3.2 Daftar Kekuatan Bahan <i>Aluminium Casting Alloys</i> dalam N/mm <sup>2</sup> .....	21
Tabel 4.1 Bahan Yang Disiapkan.....	33
Tabel 4.2 Alat Yang Digunakan.....	33
Tabel 4.3 Langkah Kerja Cetakan Atas .....	34
Tabel 4.4 Langkah Kerja Cetakan Bawah.....	39
Tabel 4.5 Waktu Total Permesinan.....	54
Tabel 4.6 Biaya Bahan/Material .....	57
Tabel 4.7 Biaya Komponen Alat.....	58
Tabel 4.8 Pengaruh Variasi Waktu Terhadap Hasil Pada Suhu 110°C.....	63