

**PENINGKATAN KUALITAS KOMPONEN *CLUTCH PUSH*
ROD DENGAN VARIASI PADUAN CuZn MENGGUNAKAN
METODE *SQUEEZE CASTING***

LAPORAN SKRIPSI



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan**

Oleh:

**Rizky Windaru
061940210240**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**IMPROVEMENT OF CLUTCH PUSH ROD COMPONENT
QUALITY WITH VARIATIONS OF CuZn ALLOYS USING
SQUEEZE CASTING METHODS**

FINAL PROJECT REPORT



**Submitted to Comply with Terms of Study Completions in Mechanical
Engineering Production and Maintenance Study Program**

by:

**Rizky Windaru
061940210240**

**MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

PENINGKATAN KUALITAS KOMPONEN *CLUTCH PUSH ROD* DENGAN VARIASI PADUAN CuZn MENGGUNAKAN METODE *SQUEEZE CASTING*



LAPORAN SKRIPSI

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Laporan Skripsi
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan**

Pembimbing Utama

**Firdaus, S.T.,M.T.
NIP. 19630515198903102**

Pembimbing Pendamping

**Taufikurrahman, S.T.,M.T.
NIP. 1969100420000031001**

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005**





HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

Laporan Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Rizky Windaru
NIM : 061940210240
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **PENINGKATAN KUALITAS KOMPONEN CLUTCH
PUSH ROD DENGAN VARIASI PADUAN CuZn
MENGUNAKAN METODE SQUEEZE CASTING**

Telah selesai diuji dalam Sidang Sarjana Terapan dihadapan Tim Penguji pada tanggal 10 Agustus 2023 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik negeri Sriwijaya

TIM PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Firdaus, S.T., M.T. NIP. 196305151989031002	Ketua		26/19
2.	Drs. Suparjo, M.T. NIP. 195902101988031001	Anggota		
3.	Ozkar Firdausi Homzah, S.T., M.Sc. NIP. 198410202019031003	Anggota		7/9 2023
4.	Dicky Seprianto, S.T., M.T. NIP. 197709162001121001	Anggota		10 - 23

Palembang, Agustus 2023
Ketua jurusan Teknik mesin



Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005

MOTTO

**Jangan Terlalu Bahagia Ketika Kehidupanmu Berjalan Sesuai Rencana,
Karena Setiap Bahagia Yang Akan Datang Menghampiri Selalu Ada Pro
Dan Kontra Yang Mengiringi.**

**Manusia Akan Terus Merasakan Penderitaan, Selama Ia Masih
Mengutamakan Depo**

Tetaplah Tegar Walau Ragamu Kadang Kian Gemetar

**Perjalanan Mu Takkan Pernah Usai, Selagi Masih Ada Mereka Yang Pilih
Kasih Serta Gemar Membantai**

Fortis Fortuna Adiuvat
(Keberuntungan Akan Berpihak Pada Yang Pemberani)
(John Wick)

PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini dipersembahkan untuk :

- 1. Allah SWT Yang Senantiasa Memberikan Berkah Serta Karunianya.**
- 2. Kedua Orang Tuaku Yang Selalu Mendoakan Serta Memotivasi Selama Kehidupanku.**
- 3. Kedua Pembimbingku Bapak Firdaus S.T., M.T. Selaku Pembimbing I Dan Bapak Taufikurahman S.T., M.T. Selaku Pembimbing II Yang Telah Banyak Memberikan Ilmunya Serta Membimbing Dan Membantu Penyelesaian Laporan Skripsi Ini.**
- 4. Untuk Semua Teman – Teman Kelas 8PPA Yang Selalu Senantiasa Mensupport Dalam Suka Maupun Duka.**
- 5. Untuk Seseorang Spesial Yang Selalu Ada Untukku.**
- 6. Untuk Jurusanku Teknik Mesin Serta Almamaterku Dimana Diriku Menimba Ilmu.**

ABSTRAK

PENINGKATAN KUALITAS KOMPONEN *CLUTCH PUSH ROD* DENGAN VARIASI PADUAN CuZn MENGGUNAKAN METODE *SQUEEZE CASTING*

Rizky Windaru

xvi + 48 halaman, 16 tabel, 5 lampiran

Clutch push rod adalah sebuah komponen yang terdapat dalam motor yang digunakan sebagai tempat untuk menghubungkan mesin dengan *gear* transmisi. Kuningan atau paduan CuZn merupakan bahan utama dari *clutch push rod*. Pengecoran yang dipakai yaitu pengecoran *squeeze casting* dengan variasi penekanan serta komposisi yang berbeda-beda. *Squeeze casting* merupakan pengecoran dengan beban penekanan yang dimana logam cair ditekan kedalam rongga cetakan dengan kondisi logam cair hampir membeku. Produk *clutch push rod* diuji sebanyak 3 kali pengujian agar dapat ditarik hasil rata-ratanya. Pengujian pertama mendapatkan hasil 49,18HV, kedua mendapatkan hasil 49,95HV, yang ketiga 51,08HV dengan rata-ratanya ialah 50,07HV. Pada variasi paduan CuZn dengan komposisi Cu83% Zn27% mendapat nilai kekerasan tertinggi dengan rata-rata 159,79HV dengan beban penekanan 70MPa, pada komposisi Cu84% Zn26% nilai kekerasannya 157,46HV beban penekanan 70MPa. pada paduan Cu85% Zn25% nilai kekerasannya 155,79HV dengan nilai terkeras pada pembebanan tekanan 70MPa.

Pengujian *impact* dilakukan pada tiga paduan persentase dan tiga paduan penekanan. Harga *impact* tertinggi didapat pada paduan dengan persentase Zn27% dan beban penekanan 70MPa dengan harga *impact* sebesar 1,6058 *joule/mm²*.

Kata Kunci : *Clutch push rod*, kuningan, *squeeze casting*, beban penekanan, kekerasan *vicker*, pengujian *impact*.

ABSTRACT

IMPROVEMENT OF CLUTCH PUSH ROD COMPONENT QUALITY WITH VARIATIONS OF CuZn ALLOYS USING SQUEEZE CASTING METHODS

Rizky Windaru

xvi + 47 page, 16 table, 5 appendices

Clutch push rod is a component found in motorcycles which is used as a place to connect the engine with the transmission gear. Brass or alloy (CuZn) is the main material of the clutch push rod. The casting used is squeeze casting with a variety of presses and different compositions. Squeeze casting is a casting with an emphasis load where the liquid metal is pressed into the mold cavity with the liquid metal almost frozen. The clutch push rod product was tested 3 times so that the average results could be drawn. The first test resulted in 49.18HV, the second resulted in 49.95HV, the third 51.08HV with an average of 50.07HV. In CuZn alloy variations with the composition of Cu83% Zn27% got the highest hardness value with an average of 159.79HV with 70MPa pressure load, on the composition of Cu84% Zn26% hardness value 157.46HV pressure load 70MPa. on Cu85% Zn25% alloy hardness value 155.79HV with the hardest value at 70MPa pressure loading.

Impact testing was conducted on three alloy percentages and three alloy pressings. The highest impact price obtained on the alloy with a percentage of Zn27% and 70MPa pressure load with an impact price of 1.6058 joules / mm²

Keywords: Clutch push rod, brass, squeeze casting, pressing load, vickers hardness, impact testing.

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizky Windaru
NIM : 061940210240
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **PENINGKATAN KUALITAS KOMPONEN *CLUTCH*
PUSH ROD DENGAN VARIASI PADUAN CuZn
MENGUNAKAN METODE *SQUEEZE CASTING***

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan didampingi oleh tim dosen pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam skripsi yang saya buat, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, Agustus 2023



Rizky Windaru
NIM.061940210240

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan berkah kepada penulis, atas rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan ini tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya laporan skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghaturkan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat laporan ini yaitu kepada

1. Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan Doa dan dukungan kepada Anaknya tercinta,serta orang terkasih yang telah menemani dalam penyelesaian laporan ini.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. dan seluruh staf jurusan/prodi D4 TMPP Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H. Firdaus, S.T., M.T. sebagai pembimbing pertama Laporan Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
4. Bapak Taufikurahman, S.T., M.T. sebagai pembimbing kedua Laporan yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
5. Sahabat sahabatku semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
6. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan laporan Skripsi ini. Penulis menerima kritik dan saran dari pembaca agar penulis dapat membantu tulisan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga ketulusan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis menjadi berkat kepada Allah SWT.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Masalah	2
1.2.1 Tujuan Penelitian	2
1.2.2 Manfaat Penelitian	3
1.3 Rumusan Masalah dan Batasan Masalah.....	3
1.3.1 Rumusan Masalah.....	3
1.3.2 Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Kuningan	5
2.2 <i>Clutch Push Rod</i>	9
2.2.1 Spesifikasi Kekerasan <i>Clutch Push Rod</i>	10
2.2.2 Spesifikasi Komposisi	10
2.2.3 Kerusakan Pada <i>Clutch Push Rod</i>	11
2.3 Pengecoran Logam	12
2.4 Pengertian <i>Squeeze Casting</i>	12
2.5 Pengaruh Beban Penekanan (<i>Pressure Load</i>)	15
2.6 Pengaruh Durasi Penekanan (<i>Pressure Duration</i>).....	15
2.7 Uji Kekerasan	16
2.8 Uji <i>Impact</i>	17
2.9 Kajian Pustaka	18
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Diagram Alir	21

3.2	Alat Dan Bahan	22
3.2.1	Alat Penelitian	22
3.2.2	Pembuatan Sampel Kekerasan <i>Cluct Push Rod</i>	25
3.2.3	Bahan Penelitian	26
3.3	Proses Pengecoran Logam Dengan Metode <i>Squeeze Casting</i> ..	26
3.3.1	Proses Peleburan	28
3.3.2	Proses <i>Finishing</i>	29
3.4	Prosedur Pengujian	30
3.4.1	Pengujian Spesimen Uji Kekerasan	30
3.4.2	Pengujian Spesimen Uji <i>Impact</i>	31
3.5	Parameter Yang Digunakan Dalam Perhitungan	32
3.5.1	Uji Kekerasan	32
3.5.2	Uji <i>Impact</i>	32
3.6	Teknik Analisis Data	32
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1	Data Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i>	34
4.1.1	Data Pengujian Kekerasan Pada Sampel 1	34
4.1.2	Datal Pengujian Kekerasan Pada Sampel 2.....	34
4.1.3	Data Pengujian Kekerasan Pada Sampel 3.....	35
4.2	Analisa Hasil Pengujian Kekerasan <i>Vickers</i>	35
4.2.1	Hasil pengujian kekerasan pada sampel 1	36
4.2.2	Hasil pengujian kekerasan pada sampel 2	36
4.2.3	Hasil pengujian kekerasan pada sampel 3	36
4.2.4	Grafik Kekerasan Paduan Dan Penekanan	36
4.3	Data Pengujian <i>Impact</i>	39
4.3.1	Data Pengujian <i>Impact</i> Pada Sampel 1	39
4.3.2	Datal Pengujian <i>Impact</i> Pada Sampel 2.....	39
4.3.3	Data Pengujian <i>Impact</i> Pada Sampel 3.....	39
4.4	Analisa Hasil Pengujian <i>Impact</i>	40
4.4.1	Hasil pengujian <i>Impact</i> pada sampel 1	40
4.4.2	Hasil pengujian <i>Impact</i> pada sampel 2	41
4.4.3	Hasil pengujian <i>Impact</i> pada sampel 3	41
4.4.4	Grafik Hasil Pengujian <i>Impact</i>	42
4.5	Pembahasan	43
4.5.1	Analisa Pengaruh Paduan Terhadap Kekerasan	43
4.5.2	Analisa Pengaruh Penekanan Terhadap Kekerasan.....	44
4.5.3	Analisa Pengaruh Paduan Terhadap <i>Impact</i>	45
4.5.4	Analisa Pengaruh Penekanan Terhadap <i>Impact</i>	46
BAB IV	KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	47
	DAFTAR PUSTAKA	xv
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram Fasa Kuningan.....	8
Gambar 2.2 <i>Clutch Push Rod</i>	9
Gambar 2.3 Titik komposisi	11
Gambar 2.5 <i>Clutch Push Rod</i> Mengalami Kerusakan.....	11
Gambar 2.6 Proses <i>Squeeze Casting</i>	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3.2 Alat Uji Kekerasan <i>Vickers</i>	22
Gambar 3.3 Alat Uji Kekuatan <i>Impact</i>	22
Gambar 3.4 <i>Hydraulic Pressure</i> 20 Ton.....	23
Gambar 3.5 Tungku Peleburan	24
Gambar 3.6 Cetakan.....	24
Gambar 3.7 Penekanan.....	24
Gambar 3.8 Pencampuran Bahan Resin Dan Katalis.....	25
Gambar 3.9 Penuangan Resin Pada <i>Clutch Push Rod</i>	25
Gambar 3.10 Tembaga	26
Gambar 3.11 Seng.....	26
Gambar 3.12 Pemotongan Plat Cetakan.....	27
Gambar 3.13 Pengelasan Cetakan.....	27
Gambar 3.14 <i>Hydraulic Press</i> 20 Ton	27
Gambar 3.15 Proses Peleburan Kuningan.....	28
Gambar 3.16 Proses Pengadukan Bahan Sebelum Penuangan	28
Gambar 3.17 Proses Penuangan Logam Cair.....	29
Gambar 3.18 Proses Penekanan	29
Gambar 3.19 Pengamplasan Spesimen	30
Gambar 3.20 Pengujian Kekerasan <i>Clutch Push Rod</i>	30
Gambar 3.21 Spesimen Uji Kekerasan	30
Gambar 3.22 Spesimen Uji <i>Impact</i>	31
Gambar 3.23 Spesimen Uji <i>Impact</i> ASTM E23.....	32
Gambar 4.1 Grafik Hasil Uji Kekerasan	37
Gambar 4.2 Grafik Harga Pengujian <i>Impact</i>	42
Gambar 4.3 Grafik Linear Paduan Kekerasan	43
Gambar 4.4 Grafik Linear Penekanan Kekerasan	44
Gambar 4.5 Grafik Linear Paduan <i>Impact</i>	45
Gambar 4.6 Grafik Linear Penekanan <i>Impact</i>	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Titik Cair Standar Kuningan	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Kekerasan	10
Tabel 2.3 Tabel Komposisi 1	11
Tabel 2.4 Tabel Komposisi 2	11
Tabel 4.1 Data Pengujian Kekerasan Sampel 1	34
Tabel 4.2 Data Pengujian Kekerasan Sampel 2	34
Tabel 4.3 Data Pengujian Kekerasan Sampel 3	35
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kekersan Sampel 1	36
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kekersan Sampel 2	36
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kekersan Sampel 3	37
Tabel 4.7 Data Pengujian <i>Impact</i> Sampel 1	39
Tabel 4.8 Data Pengujian <i>Impact</i> Sampel 2	39
Tabel 4.9 Data Pengujian <i>Impact</i> Sampel 3	39
Tabel 4.10 Hasil Pengujian <i>Impact</i> Sampel 1	40
Tabel 4.11 Hasil Pengujian <i>Impact</i> Sampel 2	41
Tabel 4.12 Hasil Pengujian <i>Impact</i> Sampel 3	41

DAFTAR SIMBOL

	Satuan
HVN = Hardness Vickers Numbers	
P = Beban Yang Diterapkan	(kg)
d = Diameter indentor	(mm)
θ = Sudut Puncak Indektor	($^{\circ}$)
α = Alpha	
β = Beta	
γ = Gamma	
δ = Delta	
ε = Epsilon	
η = Eta	
E = Energi yang Diserap	(Joule)
m = Berat Pendulum	(Kg)
g = Gravitasi	(m/s)
λ = Jarak lengan pengayun	(m)
$\cos \alpha$ = Sudut posisi awal pendulum	($^{\circ}$)
$\cos \beta$ = Sudut posisi akhir pendulum	($^{\circ}$)
K = Nilai <i>Impact</i>	(joule/mm ²)
J = Energi Yang Diserap	(Joule)
A = Luas penampang dibawah takikan	(mm ²)
p = Tekanan	(Mpa)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Lembar Bimbingan Laporan Skripsi
2. Surat Rekomendasi Laporan Skripsi
3. Surat Keterangan Melakukan Pengujian
4. Surat Hasil Pengujian
5. Perhitungan Manual Regresi Linier