



**DESAIN CETAKAN PELEK 15 INCH UNTUK MOBIL
PENUMPANG DENGAN MATERIAL *ALUMINIUM*
MENGUNAKAN *SOFTWARE* PENGECORAN**

SKRIPSI

BAYU BAGASKARA

1610311038

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1

2020



**DESAIN CETAKAN PELEK 15 INCH UNTUK MOBIL
PENUMPANG DENGAN MATERIAL *ALUMINIUM*
MENGUNAKAN *SOFTWARE* PENGECORAN**

SKRIPSI

**DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
GELAR SARJANA TEKNIK**

BAYU BAGASKARA

1610311038

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1

2020

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Bayu Bagaskara
NIM : 1610311038
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Judul Skripsi : DESAIN CETAKAN PELEK 15 INCH UNTUK MOBIL
PENUMPANG DENGAN MATERIAL *ALUMINIUM*
MENGUNAKAN *SOFTWARE* PENGECORAN

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

(Dr. Damora Rhakasywi, ST. MT)

Penguji Utama

(Muhammad Arifudin Lukmana, ST. MT.)

Penguji lembaga



(Ir. Reda Rizal, M.Si.)

Dekan Fakultas Teknik

(Nur Cholis, S.T, M.Eng.)

Penguji III (Pembimbing)

(Ir. M Rusdy Hatuwe, M.T.)

Ka.Progdi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 23 Juni 2020

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

DESAIN CETAKAN PELEK 15 INCH UNTUK MOBIL PENUMPANG
DENGAN MATERIAL *ALUMINIUM* MENGGUNAKAN *SOFTWARE*
PENGECORAN

Disusun oleh :

BAYU BAGASKARA

161.0311.038

Menyetujui,



Nur Cholis, S.T, M.Eng.

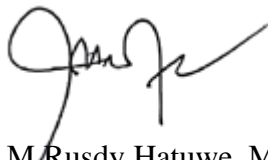
Pembimbing I



Sigit Pradana, ST., MT.

Pembimbing II

Mengetahui,



Ir. M. Rusdy Hatuwe, M.T.

Ketua Program Studi Teknik Mesin

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Bayu Bagaskara

NIM : 1610311038

Tanggal : 5 Juli 2020

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 5 Juli 2020

Yang Menyatakan



(Bayu Bagaskara)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta,
Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bayu Bagaskara

NIM : 1610311038

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-eksklusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

DESAIN CETAKAN PELEK 15 INCH UNTUK MOBIL PENUMPANG DENGAN MATERIAL *ALUMINIUM* MENGGUNAKAN *SOFTWARE* PENGECORAN

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mengaplikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 18 Juni 2020

Yang Menyatakan



(Bayu Bagaskara)

DESAIN CETAKAN PELEK 15 INCH UNTUK MOBIL PENUMPANG DENGAN MATERIAL ALUMINIUM MENGUNAKAN *SOFTWARE* PENGECORAN

Bayu Bagaskara

ABSTRAK

Pelek merupakan bagian penting bagi keselamatan pengemudi dalam menentukan arah laju pada kendaraan. Pelek yang memiliki kualitas tinggi tidak hanya memperhatikan keindahannya saja tetapi juga harus memperhatikan dari segi fungsi dan kehandalan pelek. Kualitas tinggi tersebut dipengaruhi dari proses manufaktur pelek yang akan dibuat. Pada proses manufaktur pelek mobil menggunakan metode pengecoran logam. Proses pembuatan pelek mobil banyak dilakukan dengan *forging* atau *semi solid forging*, tetapi metode tersebut memerlukan biaya yang relative mahal, cara lain untuk membuat pelek mobil adalah dengan metode *gravity die casting* menggunakan cetakan permanen. Dalam penelitian ini dilakukan dengan memodelkan produk cor pelek secara 3D, kemudian dilakukan pengecoran secara simulasi *software* dan actual, serta mengaplikasikan perbedaan desain cetakan dengan menggunakan *riser* dan tidak menggunakan *riser*, serta sistem pad. Penggunaan sistem *riser* dan sistem pad bertujuan untuk meminimalisir cacat *shrinkage* pada produk cor. Dari penelitian ini didapatkan data hasil simulasi *software* dan validasi dari eksperimen berupa letak dan persentase cacat *shrinkage* yang terjadi pada produk cor dengan sistem *riser* dan tidak menggunakan sistem *riser* serta sistem. Dari data tersebut kemudian diambil kesimpulan mengenai penggunaan sistem *riser* sangat efektif untuk mencegah terjadinya cacat *shrinkage* pada pengecoran cetakan permanen dengan material *aluminium* A356.

Kata kunci : *Aluminium* A356, Pelek, *Riser*, *Shrinkage*, simulasi.

DESIGN OF 15 INCH PELEK MOLD FOR PASSENGER CARS WITH ALUMINUM MATERIAL USING CASTING SOFTWARE

Bayu Bagaskara

ABSTRACT

The rim is an important part of driver safety in determining the direction of speed on a vehicle. Rims that have high quality not only pay attention to its beauty but also must pay attention in terms of function and reliability of the rim. The high quality is influenced by the rim manufacturing process to be made. In the car rim manufacturing process using metal casting methods. The process of making car rims is mostly done by forging or semi solid forging, but this method requires a relatively expensive cost, another way to make a car rim is by gravity die casting method using a permanent mold. In this research conducted by modeling the rim cast product in 3D, then casting software and actual simulations, as well as applying different design molds using the riser and not using the riser, and the pad system. The use of riser and pad systems aims to minimize shrinkage defects in cast products. From this study the data obtained from software simulation results and validation from experiments in the form of the location and percentage of shrinkage defects that occur in cast products with a riser system and do not use the riser system and the system. From this data, conclusions can be drawn regarding the use of a very effective riser system to prevent shrinkage defects in permanent mold casting with A356 aluminum material.

Keywords : Aluminium A356, Rims, Risers, Shrinkage, simulations.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “DESAIN CETAKAN PELEK 15 INCH UNTUK MOBIL PENUMPANG DENGAN MATERIAL *ALUMINIUM* MENGGUNAKAN *SOFTWARE* PENGECORAN”. Skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terwujud dengan baik dengan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak baik secara langsung dan tidak langsung.

Dalam Kesempatan ini pula penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya yang senantiasa memberikan dukungan terbaiknya
2. berupa materil, moril dan doa setiap waktunya, serta yang selalu menjadi
3. alasan untuk tetap melanjutkan apa-apa yang telah dimulai.
4. Sanak saudara dan keluarga besar yang ikut membantu penulis lewat dukungan moril dan materil.
5. Rekan-rekan seperjuangan Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta khususnya tahun angkatan 2016 yang senantiasa memberikan dukungan moral dan material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
6. Bapak Nur Cholis ST. M.Eng dan Bapak Budhi Martana, ST, MM selaku dosen pembimbing sekaligus pembimbing akademis yang telah bersedia membantu dan meluangkan waktu, memberikan arahan serta nasihat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan baik.
7. Bapak Ir. M. Rusdy Hatuwe, MT selaku Kepala Prodi Teknik Mesin, beserta segenap dosen serta karyawan Fakultas Teknik yang bersedia membagi pengetahuan dan pengalaman kepada penulis selama masa perkuliahan.
8. Dosen-dosen dan pejabat Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jakarta.
9. Bara Muhammad yang telah membantu penulis dalam pengembangan desain dan membimbing selama melakukan penelitian.

10. Rekan rekan Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin UPN Veteran Jakarta yang membantu dalam proses pengembangan karakter selama masa perkuliahan.

11. Rekan rekan kontrakan Haji Kado yang senantiasa menemani dan membimbing penulis saat melakukan penelitian.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua di masa kedepannya kelak.

Jakarta, 17 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pelek	5
2.2 Bagian – Bagian Pada Pelek	5
2.3 <i>Gravity Die Casting</i>	7
2.4 Desain Cetakan Pengecoran	8
2.4.1 <i>Pouring basin</i>	10
2.4.2 Sprue	11
2.4.3 <i>Runner</i>	11
2.4.4 <i>Ingate</i>	12
2.4.5 <i>Risers</i>	12
2.5 Merancang Saluran	13
2.6 Perancangan Sistem Saluran	13
2.7 Cacat <i>Casting</i>	16
2.8 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Cacat <i>Casting</i>	18

2.9	Desain Sistem Saluran dan Penambah	18
2.10	<i>Computer Aided Design (CAD)</i>	19
2.10.1	Solidworks	19
2.11	Simulasi Proses <i>Casting</i>	20
BAB III METODOLOGI.....		23
3.1	Diagram Alir Penelitian	23
3.2	Studi Literatur	24
3.3	Geometri.....	24
3.4	Perencanaan Sistem Saluran dan Jumlah Pad	25
3.5	Simulasi Mungganakan <i>Software Casting</i>	26
3.6	Pengolahan Data Simulasi	26
3.7	Melakukan <i>Pre-processing</i>	27
3.8	<i>Meshing</i> Dengan ESI Procast.....	27
3.9	<i>Post-processing</i>	31
BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Perencanaan Saluran	32
4.2	Perencanaan <i>Riser</i>	32
4.3	Hasil Cacat <i>Shrinkage</i> Simulasi Sitem Saluran	32
4.3.1	Simulasi Desain Cetakan 1.....	32
4.3.2	Simulasi Desain Cetakan 2.....	34
4.3.3	Simulasi Desain Cetakan 3.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		39
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA		40
RIWAYAT HIDUP.....		42
LAMPIRAN.....		43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bagian-Bagian Pada Pelek	6
Gambar 2.2	Diagram Skematik yang Menunjukkan Siklus Bertekanan Dalam <i>Die Casting</i>	8
Gambar 2.3	Variasi Model Dalam Posisi <i>Gating</i> . (a) <i>Top gating</i> , (b) <i>Bottom gating</i> , (C) <i>Side gating</i>	9
Gambar 2.4	Bagian Bagian Dari <i>Gating System</i>	10
Gambar 2.5	Bentuk Kontur Dari <i>Pouring Basin</i>	11
Gambar 2.6	Jenis - Jenis <i>Ingate</i> . (a) <i>streamlined</i> , (b) <i>modified straight</i> , dan (c) <i>straight</i>	12
Gambar 2.7	Jenis Dari <i>Riser</i>	12
Gambar 2.8	<i>Area Sprue</i>	15
Gambar 2.9	<i>Well Base Area</i>	15
Gambar 2.10	<i>Gate</i> dan <i>Runner Area</i>	16
Gambar 2.11	Klasifikasi Cacat Penyusutan: <i>outer shunk</i> (kiri), <i>macro shrinkage</i> (tengah), <i>micro shrinkage</i> (kanan)	17
Gambar 2.12	<i>Software Solidworks</i>	20
Gambar 2.13	<i>Software ESI Procast</i>	21
Gambar 2.14	Elemen Batang yang Terkena Beban. (a)Titik 1 mengalami perpindahan sebesar u_1 (b) Titik 2 mengalami perpindahan sebesar u_2	22
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	23
Gambar 3.2	Desain 3D Pelek	24
Gambar 3.3	<i>Meshing</i> pada ESI Procast	27
Gambar 3.4	<i>Input Gambar Software</i>	28
Gambar 3.5	<i>Surface Mesh</i> Pada Pelek	28
Gambar 3.6	Pengecekan <i>Surface Mesh</i>	29
Gambar 3.7	<i>Volume Meshing</i>	29
Gambar 3.8	Pengaturan Arah Gaya Gravitasi dan Jumlah Gayanya	30
Gambar 3.9	Proses <i>Generic</i> Pada <i>Casting</i>	30
Gambar 4.1	Desain Cetakan 1	33
Gambar 4.2	Hasil Simulasi Desain Cetakan 1	33
Gambar 4.3	Desain Cetakan 2	34
Gambar 4.4	Hasil Simulasi Desain Cetakan 2	35
Gambar 4.5	Desain Cetakan 3	36
Gambar 4.6	Hasil Simulasi Desain Cetakan 3	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tambahan Penyusutan yang Disarankan	13
Tabel 3.1	Material Komposisi Pada <i>Aluminium A356</i>	25
Tabel 3.2	Rancangan Desain Cetakan Pelek	25
Tabel 3.3	Parameter.....	26
Tabel 4.1	Hasil Simulasi Desain Cetakan	37