

**DESAIN POLA DAN PERSENTASE PENYUSUTAN PADA
PENGECORAN *BODY POMPA ROTARY SENTRIFUGAL*
BESI COR KELABU DENGAN MEDIA
CETAKAN PASIR CO₂**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1 pada
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik**

Oleh :

**MARSUDI
D200120072**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

**DESAIN POLA DAN PERSENTASE PENYUSUTAN PADA
PENGECORAN *BODY* POMPA *ROTARY SENTRIFUGAL*
BESI COR KELABU DENGAN MEDIA
CETAKAN PASIR CO₂**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

MARSUDI
D200120072

Telah diperiksa dan disetujui untuk di uji oleh :

Dosen

Pembimbing



Bambang Waluyo Febrianto, ST., MT.
NIK.735

HALAMAN PENGESAHAN
DESAIN POLA DAN PERSENTASE PENYUSUTAN PADA
PENGECORAN *BODY* POMPA ROTARY SENTRIFUGAL BESI
COR KELABU DENGAN MEDIA
CETAKAN PASIR CO₂

OLEH

MARSUDI
D200120072

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Kamis, 17 Oktober 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji :

1. **Bambang Waluyo F, ST., MT.**
(Ketua Dewan Penguji)
2. **Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT.**
(Anggota I Dewan Penguji)
3. **Patna Partono, ST., MT**
(Anggota II Dewan Penguji)

()
()
()



Dekan,


Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.

NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 11 Februari 2020

Penulis



MARSUDI
D200120072

DESAIN POLA DAN PERSENTASE PENYUSUTAN PADA PENGECORAN BODY POMPA ROTARY SENTRIFUGAL BESI COR KELABU DENGAN MEDIA CETAKAN PASIR CO₂

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase penyusutan pada proses pengecoran besi cor kelabu body pompa rotary sentrifugal. Dengan mengetahui rata-rata persentase penyusutan diharapkan mampu membuat desain pola dan cetakan yang tepat untuk pengecoran body pompa rotary sentrifugal dengan material besi cor kelabu. Pada proses pengecoran diawali dengan mengumpulkan data tentang material besi cor kelabu melalui uji komposisi kimia dan persentase penyusutan pada material tersebut. Kemudian mendesain pola cetakan menggunakan solid work untuk mengetahui ukuran cetakan yang akan dibuat dan melakukan pengecoran. Dari hasil pengecoran tersebut kita ukur produk coran dan dibandingkan dengan ukuran desain pola yang dibuat. Hasilnya besi cor kelabu mengalami rata-rata persentase penyusutan sebesar 1,35 %.

Kata kunci : besi cor kelabu, persentase penyusutan, pompa rotary sentrifugal

Abstract

The study aims to determine the percentage of depreciation on the casting process of gray cast iron body rotary pump centrifuges. By knowing the average percentage of depreciation is expected to be able to make proper pattern and mold design for body casting centrifugal rotary pump with gray cast iron material. In the process of casting begins with collecting data challenge the gray cast iron material through the chemical composition test and the percentage of depreciation on the material. Then design the template pattern using solid work to measure the size of the mold to be created and perform the casting. From the results of the foundry we measured the castings product and compared to the size of the pattern design made. The result of gray cast iron experienced an average percentage depreciation of 1.35%.

Keywords: Gray Cast Iron, Shrinkage Percentage, Centrifugal Rotary Pump

1. PENDAHULUAN

Di era modern sekarang ini permintaan terhadap sebuah komponen sangat tinggi, namun jika membeli komponen asli dari produsen harganya sangat mahal, sehingga perlu dilakukan penelitian guna dapat menghasilkan komponen yang dibutuhkan secara mandiri melalui cara pengecoran ulang terhadap komponen bekas yang sudah rusak untuk menghemat biaya serta mengurangi limbah dari komponen-komponen yang sudah tidak terpakai lagi.

Industri pengecoran logam merupakan industri hulu dan industri yang menjadi tumpuan bagi industri barang modal khususnya industri komponen. Proses pengecoran adalah proses terbentuknya logam dengan cara mencairkan padat dalam tungku dengan temperatur tinggi, kemudian menuangkan logam cair ke dalam cetakan dan dibiarkan membeku.

Salah satu bahan yang bisa di proses pengecoran ulang yaitu besi cor kelabu. Besi cor kelabu memiliki kadar silikon yang tinggi yaitu antara 1,5 sampai 3% dan kadar mangan yang rendah. Karena itu pembentukan karbon bebas jadi meningkat.

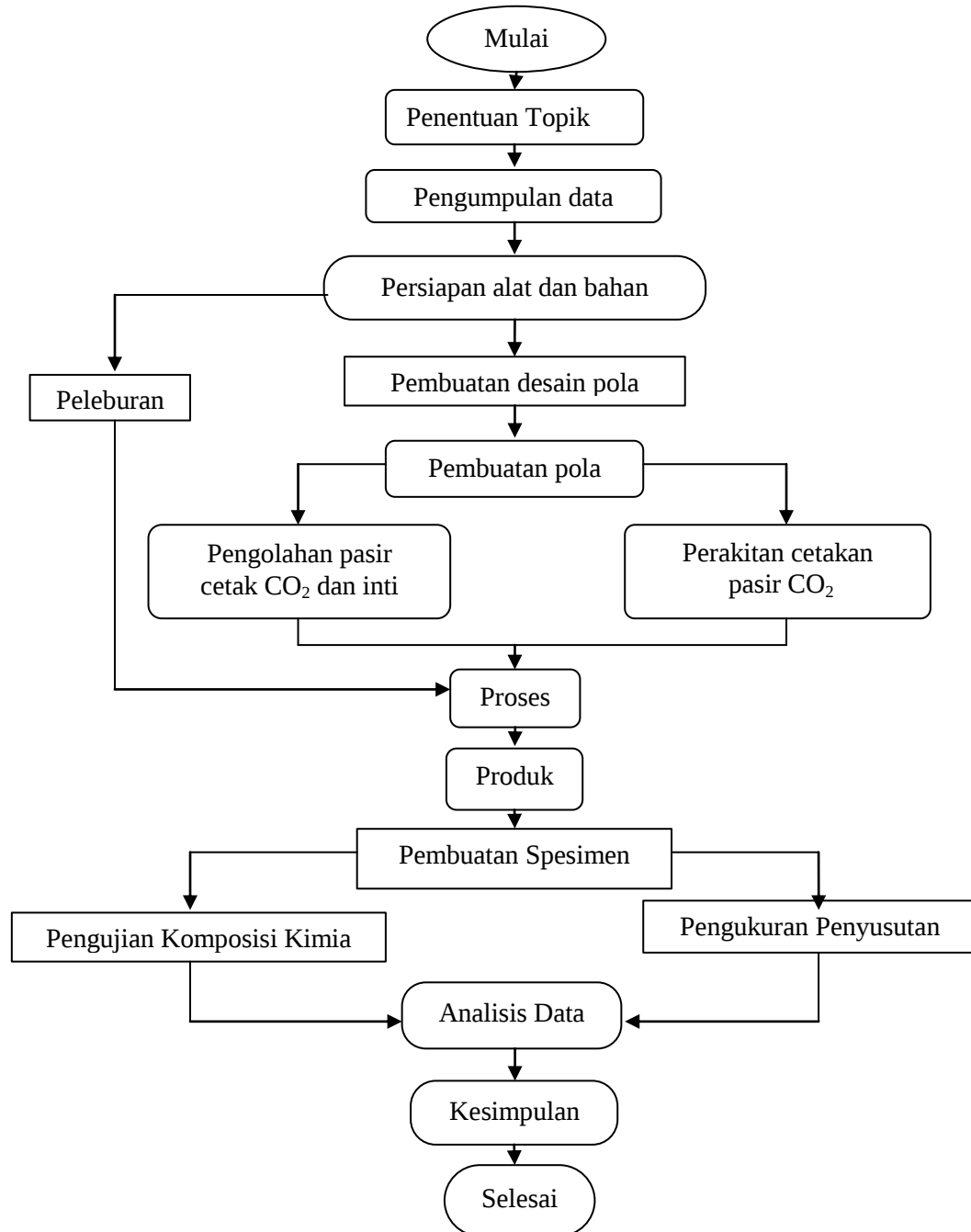
Semua proses manufaktur diawali dari suatu perancangan atau desain produk. Termasuk proses pengecoran yang memiliki beberapa tahapan dalam perancangan dan desain produknya. Karena proses pengecoran masing-masing bahan memiliki perancangan dengan karakter berbeda-beda pada setiap desain produk cor dan desain pola (*pattern*) .

Salah satu dari desain pola yang bisa digunakan adalah pola yang terbuat dari kayu, karena pola dari kayu ekonomis, mudah dibuat, dan dapat dipakai berulang kali, sedangkan untuk pola sterofoam mudah dibuat namun pemakaiannya hanya sekali pakai, dan pola yang terbuat dari logam biaya yang dibutuhkan untuk pembuatannya terlalu mahal. Namun jika ingin memproduksi secara massal lebih baik menggunakan pola dari bahan logam karena tentunya pola dari logam akan lebih tahan lama

Bahan yang dipakai untuk membuat cetakan sangat bervariasi. Beberapa contoh diantaranya dibuat dari bahan logam, kayu, pasir, semen dan sebagainya. Dari masing-masing bahan cetakan ini memiliki pengaruh terhadap kualitas hasil produk coran logam cair. Kualitas ini terutama sifat mekanis dan cacat yang terbentuk selama proses pengecoran.

2. METODE

Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

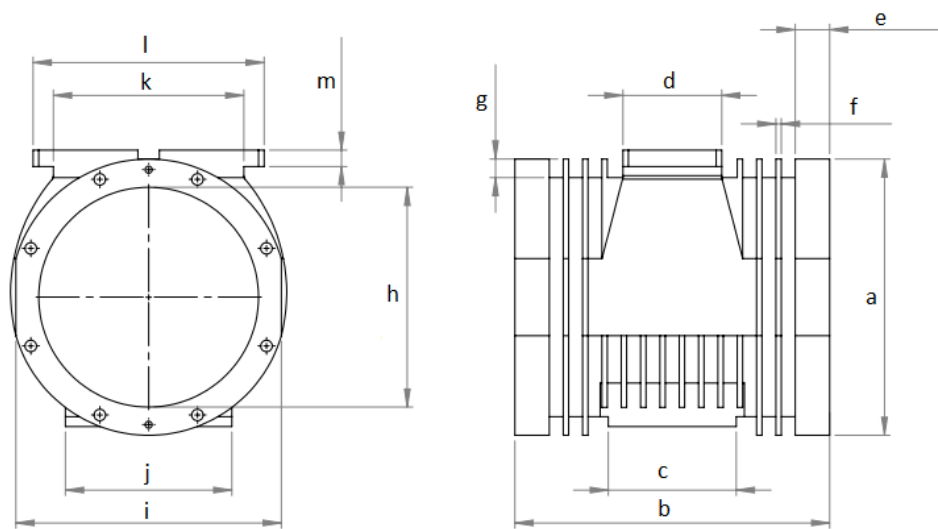
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Selesai melakukan proses pengecoran, tahap berikutnya yaitu melakukan uji *spectometri* untuk mengetahui komposisi kimia yang terdapat dalam produk hasil cor. Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Teknik Departemen Teknik Mesin dan Industri Teknik UGM. Diperoleh data hasil uji sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Uji spectometri (Komposisi Kimia)

No	Unsur	sampel uji kandungan %
1	C	2,7693
2	Si	17.665
3	S	0,0546
4	P	0,0794
5	Mn	0,3904
6	Ni	0,0349
7	Cr	0,0547
8	Mo	0,0025
9	Cu	0,0774
10	W	0
11	Ti	0,0259
12	Sn	0,01
13	Al	0,0019
14	Nb	0,0009
15	V	0,0224
16	Co	0,0056
17	Pb	0,0024
18	Ca	0,0005
19	Zn	0,0054
20	Fe	94,69

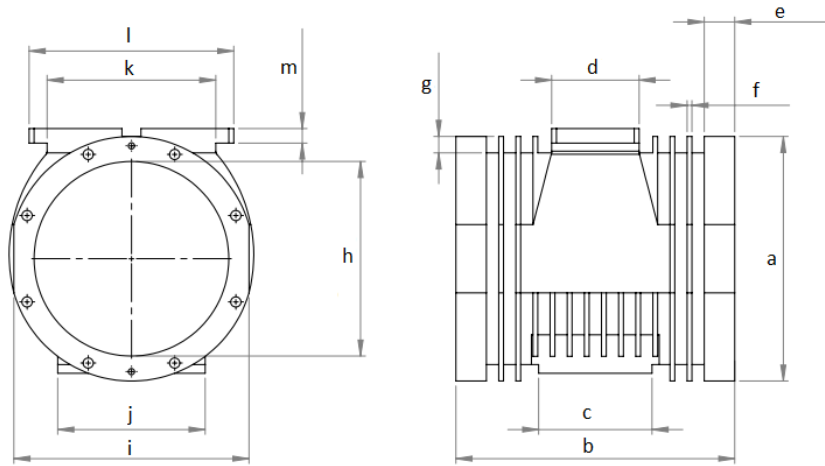
Tabel di atas adalah hasil dari pengujian komposisi kimia pada material besi cor kelabu dan terdapat beberapa unsur yang dominan yang terkandung dalam material besi cor kelabu tersebut.



Gambar 2. Gambar Pola Cetakan

Spesimen	Desain pola (mm)
A Diameter luar	261.13
B Panjang body	296.6
C Lebar dudukan body	121.1
D Lebar dudukan in out	94.18
E Tebal siri besar	34.83
F Tebal sirip	7.06
G Tinggi sirip	18.2
H Diameter dalam	196.96
I Diameter luar	248.01
J Panjang dudukan body	156.62
K Leher dudukan body	178.68
L Panjang dudukan in out	216.18
M Tebal dudukan in out	18.08

Setelah dilakukan pengecoran terjadi penyusutan dengan data sebagai berikut :



Gambar 3. Produk *Body Pompa Rotary Sentrifugal* Setelah Pengecoran

Spesimen	Hasil cor (mm)
A Diameter luar	258.20
B Panjang body	293.40
C Lebar dudukan body	119.90
D Lebar dudukan in out	92.90
E Tebal siri besar	34.25
F Tebal sirip	6.95
G Tinggi sirip	18.00
H Diameter dalam	196.96
I Diameter luar	244.80
J Panjang dudukan body	153.80
K Leher dudukan body	176.10
L Panjang dudukan in out	213.50
M Tebal dudukan in out	17.75

Setelah melakukan pengukuran hasil coran langkah berikutnya adalah menghitung nilai penyusutan yang terjadi pada hasil coran tersebut.

Perhitungan persentase penyusutan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$S = \frac{(V_{pola} - V_{produk})}{V_{pola}} \times 100\% \quad (1)$$

Sebagai contoh perhitungan persentase penyusutan pada diameter luar *body* pompa *rotary sentrifugal*.

$$V_{\text{pola}} = 261,13 \text{ mm}$$

$$V_{\text{produk}} = 258,20 \text{ mm}$$

$$S = \frac{(V_{\text{pola}} - V_{\text{produk}})}{V_{\text{pola}}} \times 100\%$$

$$S = \frac{(261,13 \text{ mm} - 258,20 \text{ mm})}{261,13 \text{ mm}} \times 100\%$$

$$S = 1,12\%$$

Selanjutnya lakukan cara yang sama pada bagian-bagian lain yang akan diukur menggunakan rumus perhitungan tersebut. Untuk mengetahui hasil lengkap dari hasil pengukuran nilai penyusutan hasil dari produk coran akan diperlihatkan pada tabel penyusutan hasil coran di bawah ini.

Tabel 2. hasil pengukuran nilai penyusutan hasil dari produk coran

Spesimen	Rencana desain (mm)	Desain pola (mm)	Hasil cor (mm)	Penyusutan (%)
Diameter luar	252.1	261.13	258.20	1.12
Panjang body	287.15	296.6	293.40	1.08
Lebar dudukan body	116.7	121.1	119.90	0.99
Lebar dudukan in out	90.1	94.18	92.90	1.36
Tebal siri besar	31.45	34.83	34.25	1.67
Tebal sirip	5	7.06	6.95	1.56
Tinggi sirip	17	18.2	18.00	1.10
Diameter dalam	200.55	194.96	196.96	-1.02
Diameter luar	242.1	248.01	244.80	1.29
Panjang dudukan body	151.8	156.62	153.80	1.80
Leher dudukan body	173.6	178.68	176.10	1.44
Panjang dudukan in out	210.65	216.18	213.50	1.24
Tebal dudukan in out	14.9	18.08	17.75	1.83
Rata-rata penyusutan				1.189

Dari data tabel diatas dapat disimpulkan bahwa hasil cor masih lebih besar daripada rencana desain karena hasil cor tersebut masih memerlukan proses

finishing dan lebih kecil dari desain pola karena mengalami penyusutan saat proses pengecoran, sedangkan rata-rata persentase penyusutan hasil coran adalah 1,35 % (1,78 mm) dari pola asli dengan menggunakan metode pengecoran cetakan pasir CO₂ .

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari laporan penelitian ini adalah sebagai berikut : Desain pola cetakan dibuat dengan ukuran yang lebih besar untuk mengantisipasi penyusutan saat proses pengecoran dan bagian yang masih memerlukan proses *finishing*. Dari hasil pengujian komposisi kimia besi cor kelabu mempunyai beberapa unsur yang dominan antara lain (Fe) 94,65 %, (C) 2,7693%, (Si) 1,7665 %, (Mn) 0,3904%. Rata-rata persentase penyusutan hasil coran adalah 1,189% dari desain pola dengan menggunakan metode pengecoran cetakan pasir CO₂.

4.2 Saran

Dalam melakukan penelitian, penulis mempunyai beberapa saran yang mungkin dapat digunakan untuk memaksimalkan penelitian antara lain: Pada saat akan memulai proses pembuatan produk sebaiknya terlebih dahulu mempelajari teknik-teknik dan prosedur yang digunakan pada proses pengecoran logam, sehingga mengurangi tingkat kesalahan dan menghasilkan produk yang memuaskan. Pengujian supaya di tempat yang terpercaya dan menggunakan alat pengujian yang terbaru agar mendapatkan data yang akurat. Data-data yang di dapat sebaiknya dilakukan kajian ulang supaya data dan hasil yang di dapat lebih sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan Harley, 2016. "*Perbedaan Ketahanan Aus Piston Genuine Part dan Piston Imitasi Terhadap Piston Daur Ulang*", Skripsi, Jurusan Teknik Mesin program Vokasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta 2016.
- Hanung Aviv W., 2014, "*Proses Pembuatan Cetakan Dengan CO₂*", Skripsi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

- Rosyidi cucuk N., 2003. "*Perancangan Pola Cetakan dan Penjadwalan Mesin Pada Produk Iron Ductile*", Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Stefanescu, Dora M. Juli 2007. "*Modeling Of Cast Iron Solidification*" Tata Mcgraw, 7 West Patel Nagar, New Delhi 110 008.
- Surdia Tata., dan Chijiwa Kenji., 1996. "*Teknik Pengecoran, Cetakan Ketujuh*". Jakarta : Pradnya Paramita.
- Sulung Andi F., 2005, "*Pengaruh Tekanan Saat Pengecoran Alumunium Paduan Terhadap Kualitas hasil Coran*", Skripsi, Universitas Gadjah Mada ,Yogyakarta.