

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *BEARING*
HOUSING DILUTE ACID PUMP DENGAN
MATERIAL FC 200**

Proyek Akhir
Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh
Yasa Maulana
220331047



**JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG
2023**

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *BEARING*
HOUSING DILUTE ACID PUMP DENGAN
MATERIAL FC 200**

Oleh

Yasa Maulana

220331047

Program Studi Teknik Pengecoran Logam

Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal, 10 Agustus 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

M. Rizki Gorbyandi Nadi, S.Si., MT

NIP 199109102019031015

M. Nur Hidajatullah, SST., MT

NIP 196408171992011001

ABSTRAK

Centrifugal pump merupakan suatu alat yang mempunyai fungsi untuk memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain dan memiliki elemen utama berupa motor penggerak dengan sudut *impeller* yang berputar dengan kecepatan tinggi. Pada *centrifugal pump* sendiri terdapat suatu komponen yaitu *bearing housing*, *bearing housing* adalah salah satu komponen dalam *centrifugal pump* yang memiliki fungsi sebagai rumah atau tempat berputarnya *bearing* serta sebagai pelindung *bearing* yang tersambung dengan *impeller*. Mengacu pada katalog dari *bearing housing* yaitu yaitu *Shinko standard centrifugal pumps*, bahwa benda *bearing housing* mempunyai kekuatan uji tarik dengan nilai minimum 200 N/mm². Dalam proses pembuatan produk *Bearing Housing Dilute Acid Pump* ini menggunakan metode pengecoran logam dengan material besi cor kelabu yang memiliki sifat dan karakteristik yang sesuai dengan produk tersebut. Untuk pembuatan produk *Bearing Housing Dilute Acid Pump*, untuk proses ini akan melalui 5 sektor, antara lain: pembuatan cetakan, pembuatan inti, peleburan, pengerjaan lanjut, dan pengujian. Menggunakan metode cetakan tangan dan pasir cetak yang digunakannya greensand serta dengan rancangan pengecoran tanpa riser atau riserless casting design.

Kata kunci: *Bearing Housing Dilute Acid Pump*, JIS G 5501, Pipa, Pengecoran Logam

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang atas karunia dan rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan teknik proyek akhir yang berjudul **“Pembuatan dan Pengujian Coran *Bearing Housing Dilute Acid Pump*”** yang bertujuan sebagai salah satu bagian dari proyek akhir program D3 Teknologi Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam penulisan laporan teknik ini tentunya penulis mendapat bantuan dari banyak pihak yang sudah mendukung serta membimbing penulis. Maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu, Kakak, dan Adik saya yang senantiasa memberikan saya doa dan dukungan.
2. Muhammad Rizki Gorbyandi Nadi, S.Pd., M.Si. dan NurHidajatullah, SST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan kesempatan, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis hingga terwujudnya karya tulis ilmiah ini.
3. Seluruh staf pengajar, instruktur dan karyawan Politeknik Manufaktur Bandung yang telah memberikan banyak bantuan selama ini.
4. Muhammad Rusyda Hafiyyan dan Muhammad Wadi Ziyad selaku rekan kelompok dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
5. Seluruh rekan mahasiswa *Foundry* angkatan 34 yang ikut membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.
6. Pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan proyek akhir ini, sehingga kami dapat menyelesaikan proyek akhir kami dengan tepat waktu.

Demikian semoga karya tulis ini dapat menjadi sesuatu yang berguna khususnya bagi kami selaku penulis dan untuk semua orang yang membacanya, serta mampu memperkaya ilmu pengetahuan dan teknologi, terkhusus dalam dunia Teknologi Pengecoran Logam.

Bandung, 5 Juli 2023

Yasa Maulana

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	4
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	4
2.2 Produk.....	6
2.2.1 Spesifikasi Produk.....	6
2.2.2 Komposisi Material Produk.....	7
2.2.3 Besi Cor Kelabu <i>FC 200</i>	7
2.2.4 Sifat-Sifat Fisik <i>FC 200</i>	8
2.2.5 Grafit.....	8
2.2.5 Pengaruh Unsur Paduan Pada <i>Gray Cast Iron</i>	10
2.3 Proses Pembuatan.....	11
2.3.1 Pembuatan Pasir Cetak.....	11
2.3.2 Pembuatan Pasir Inti.....	14
2.3.3 Pembuatan Inti.....	15
2.3.4 Pembuatan Cetakan.....	15
2.3.5 Perakitan Cetakan dan Inti.....	16
2.3.6 Peleburan.....	17
2.3.7 Penuangan.....	18
2.4 Proses Lanjutan.....	20
2.4.1 Pembongkaran Cetakan dan Pembersihan Coran.....	20
2.5 Pengontrolan Kualitas.....	21
2.5.1 Casting Yield.....	22

2.5.2 Pengecekan Dimensi Coran.....	22
2.5.3 Analisa Cacat Coran.....	22
2.6 Pengujian Hasil Coran	23
2.6.1 Pengujian Baji.....	23
2.6.2 Pengujian Mikrostruktur.....	24
2.6.3 Pengujian Tarik.....	26
2.6.4 Pengujian Kekerasan.....	27
2.6.5 Perhitungan Biaya Operasi dan Produksi.....	28
BAB III.....	29
3.1 Kesimpulan.....	54
3.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Letak Bearing Housing dan Bearing Housing Dilute Acid Pump	1
Gambar 2.2 Grafit	8
Gambar 2. 3 Proses Mixing pasir Greensand	9
Gambar 2.4 Kotak Inti Bearing Housing DAP	13
Gambar 2.5 Cetakan Bearing Housing DAP.....	32
Gambar 2.6 Proses penimbangan bahan dan peleburan	34
Gambar 2.7 Proses pembongkaran cetakan dan chipping hammer.....	37
Gambar2.8 Proses Shootblasting	38
Gambar 2.9 Proses pemotongan benda dari sistem saluran	38
Gambar 2.10 Coran Bearing Housing DAP setelah di potong.....	39
Gambar 2.11 Broken Mold pada Benda	41
Gambar 2.12 Crossjoint pada Benda.....	42
<i>Gambar 2.13</i> Cope Spalls pada Benda	43
Gambar 2.14 Slag Inclusion pada Benda	44
<i>Gambar 2.15</i> Hasil Uji Baji.....	45
Gambar 2.16 Acuan Sampel Uji Baji	24
Gambar 2.17 Macam Bentuk Struktur Mikro menurut Foseco Ferrous Foundry	25
Gambar 2.18 Rancangan Sampel Uji Tarik	26
Gambar 2.19 Hasil Pengujian Tarik	48
Gambar 2.20 Data Pengujian Tarik	48
Gambar 2.21 Grafik uji tarik	48
Gambar 2.22 Patahan sampel uji tarik yang terdapat porositas	49
Gambar 2.23 roses uji kekerasan brinnel	49
<i>Gambar 2.24</i> Prinsip uji kekerasan Brinnel.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 penjelasan proses diagram alir produk Bearing Housing DAP	5
Tabel 2.2 Sifat mekanik FC200 menurut JIS G 5501	7
Tabel 2.3 Komposisi Material.....	7
Tabel 2.4 Hasil pengujian greensand	30
Tabel 2.5 Komposisi pasir CO2 Process.....	31
Tabel 2.6 Target Komposisi	35
Tabel 2.7 Bahan Baku Peleburan	35
Tabel 2.8 Komposisi Hasil Peleburan	36
Tabel 2.9 Rencana Temperatur Proses Penuangan	36
Tabel 2.10 Casting Yield	39
Tabel 2.11 Acuan Sampel Uji Baji	24
Tabel 2.12 Hasil Pengujian Struktur Mikro	46
Tabel 2.13 Rancangan Sampel Uji Tarik	26
Tabel 2.14 Perhitungan pengujian kekerasan <i>brinell</i>	28
Tabel 2.15 Konstanta pembebanan menurut JIS Z 2243	51
Tabel 2.16 Hasil Pengujian Kekerasan	52
Tabel 2.17 Biaya Operasional Produksi.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: <i>Checksheet</i> Alat dan Bahan Pembuatan Pasir Cetak <i>Greensand</i> dan Pembuatan Inti
Lampiran 2	: OP Pembuatan Pasir Cetak <i>Greensand</i>
Lampiran 3	: OP Pengujian Pasir <i>Greendsand</i>
Lampiran 4	: OP Pembuatan Pasir CO ₂ <i>Process</i>
Lampiran 5	: <i>Checksheet</i> Alat dan Bahan Pembuatan Cetakan
Lampiran 6	: OP Pembuatan Cetakan
Lampiran 7	: OP Pengujian Kekerasan Cetakan
Lampiran 8	: OP Pembuatan Inti
Lampiran 9	: <i>Checksheet</i> Alat dan Bahan Peleburan
Lampiran 10	: OP Proses Peleburan
Lampiran 11	: Kartu Kerja Proses Peleburan
Lampiran 12	: <i>Checksheet</i> Alat dan Bahan Pengujian Komposisi
Lampiran 13	: <i>Checksheet</i> Alat dan Bahan <i>Fettling</i>
Lampiran 14	: OP <i>Fettling</i>
Lampiran 15	: Penentuan Toleransi
Lampiran 16	: QC <i>Casting</i>
Lampiran 17	: OP Pengujian Baji
Lampiran 18	: <i>Checksheet</i> Alat dan Bahan Struktur Mikro
Lampiran 19	: OP Pengujian Struktur Mikro
Lampiran 20	: Hasil Pengujian Struktur Mikro
Lampiran 21	: <i>Checksheet</i> Alat dan Bahan Pengujian Tarik
Lampiran 22	: OP Pengujian Tarik
Lampiran 23	: OP Pengujian Kekerasan
Lampiran 24	: Perhitungan Biaya Operasional Produksi
Lampiran 25	: Kartu Kerja
Lampiran 26	: Gambar Manufaktur
Lampiran 27	: Gambar Perancangan Pola
Lampiran 28	: OP Uji Komposisi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur memang memiliki berbagai jenis alat-alat yang dipakai tentunya untuk alat-alat tersebut berguna untuk kelancaran produksi di industri manufaktur. Terdapat banyak jenis barang yang di produksi oleh perusahaan-perusahaan manufaktur khususnya di Indonesia, diantaranya seperti pompa untuk pertambangan, alat berat, kendaraan bermotor, alat elektronik dan lain sebagainya.



Gambar 1.1 Letak *Bearing Housing* dan *Bearing Housing Dilute Acid Pump*

Pump atau pompa sudah menjadi salah satu barang yang sangat penting untuk kehidupan sehari-hari masyarakat dan juga untuk dunia industri. Dalam kehidupan masyarakat, *pump* yang digunakan biasanya berfungsi untuk air agar alirannya lancar dan kencang, sedangkan dunia industri yang biasanya menggunakan *pump* diantaranya yaitu industri pertambangan, industri petrokimia, industri oli dan gas, dan lain-lain. Salah satu alat manufaktur yaitu pompa yang berfungsi untuk membantu mengalir larutan atau cairan, kemudian salah satu komponen yang ada dalam pompa tersebut yaitu *bearing housing*.

Bearing housing adalah suatu alat atau rumah bagi *bearing* yang digunakan untuk penyangga *bearing* dan poros, *Bearing housing* adalah salah satu bagian yang berfungsi sebagai rumah atau tempat berputarnya roda *bearing* yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. *Bearing* menjaga poros agar selalu berputar terhadap sumbu porosnya, atau juga menjaga suatu komponen yang bergerak linier agar selalu berada pada jalurnya. *Bearing* tersebut tersambung oleh poros besi panjang yang juga langsung tersambung dengan *impeller*, didalamnya diisi oleh

oli atau pelumas agar roda bearing tersebut dapat berputar terus dengan baik dan terhindar dari karat. Berikut adalah beberapa tipe dari *bearing housing*.

Perhatikan gambar 1.1 dimana peletakan *bearing housing* sebagai pelindung *bearing* dan poros untuk penampung pelumas bagi kedua komponen tersebut.

Pump Bearing Housing ini diharapkan memiliki mampu redam getar yang tinggi disebabkan oleh perputaran *impeller* ke poros, dimana dampak kerusakan akibat getaran pada pump bearing housing ini yaitu:

- Bergesernya *bearing* dari posisi dudukan.
- Kurang maksimalnya kinerja pelumas / oli yang terdapat didalam *Pump Bearing Housing*.
- Resiko terjadinya kerusakan *bearing* tinggi.

Oleh karena itu, berdasarkan tuntutan diatas, material yang cocok digunakan pada *pump bearing housing* sebagai benda proyek akhir ini yaitu FC 200(standar JIS G5501:1995) dengan kekuatan tarik minimum 200 N/mm^2 pada batang uji diameter 30 mm dan harga kekerasan 241 HB.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari proyek akhir ini adalah:

1. Bagaimana proses pembuatan produk *Bearing Housing Dilute Acid Pump*?
2. Bagaimana hasil pengujian terhadap material yang digunakan oleh produk *Bearing Housing Dilute Acid Pump*?
3. Bagaimana menghitung Biaya Operasional Produksi (BOP) produk *Bearing Housing Dilute Acid Pump*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan dan pengerjaan proyek akhir ini adalah :

1. Membuat produk *Bearing Housing Dilute Acid Pump* dengan material FC 200 sesuai dengan standar.
2. Melakukan analisa hasil pengujian pada produk *Bearing Housing Dilute Acid Pump* dengan material FC 200.
3. Melakukan perhitungan Biaya Operasional Produksi (BOP) produk *Bearing Housing Dilute Acid Pump*.

1.4 Ruang Lingkup

Dalam penulisan laporan proyek akhir ini, perlu adanya ruang lingkup pembahasan agar adanya pembatasan dalam pembahasan masalah dan isi dari pembahasan lebih terarah. Pada laporan proyek akhir akan hanya dibatasi mengenai :

1. Material FC 200 produk coran *Bearing Housing Dilute Acid Pump* sesuai dengan standar JIS G 5501.
2. Pembuatan dan pengujian produk coran *Bearing Housing Dilute Acid Pump* yang mengikuti panduan dari diktat perkuliahan.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika yang digunakan dalam pembuatan laporan proyek akhir ini :

1. BAB I PENDAHULUAN

BAB I mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

2. BAB II

BAB II mencakup metodologi penyelesaian, teknik pengumpulan data, spesifikasi benda, pembuatan dan pengujian coran, perhitungan harga benda, dan analisis hasil benda cor.

3. BAB III

BAB III mencakup kesimpulan dan saran dari hasil pembuatan benda cor *Bearing Housing Dilute Acid Pump*.

4. LAMPIRAN

LAMPIRAN mencakup data-data pendukung proses pembuatan benda dari mulai pembuatan sampai pengujian benda cor *Bearing Housing Dilute Acid Pump*.