

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *IMPELLER TYPE EN 6-200*
DENGAN MATERIAL FC 200 SESUAI STANDAR
*JIS G 5501***

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

Oleh
Muhammad Daffa Al Asyraf
221331015



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG
2024

LEMBAR PENGESAHAN
PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN
IMPELLER TYPE EN 6-200

Oleh

Muhammad Daffa Al Asyraf

221331015

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam Politeknik
Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal 07 Juni 2024

Pembimbing 1



Reza Yadi Hidayat, ST., MT.

NIP. 196309061992011001

Pembimbing 2



Muhammad Nahrowi, SST., MT.

NIP. 197112151999031001

ABSTRAK

Pompa sentrifugal adalah sebuah alat yang berfungsi untuk memindahkan berbagai jenis fluida atau cairan dari satu tempat ke tempat lainnya. Salah satu komponen penting dalam pompa ini yaitu *impeller*, yang berperan dalam mengalirkan energi dari motor ke fluida yang dipompa. Pembuatan *impeller* memerlukan proses yang tepat untuk menghasilkan produk yang baik.

Proyek akhir ini memfokuskan pada proses pembuatan dan pengujian benda cor *Impeller Type EN 6-200* menggunakan material FC 200 sesuai dengan standar JIS G 55015. Pemilihan material FC 200 dikarenakan memiliki sifat mekanik menahan getaran yang tinggi dan dimensi yang stabil, sifat ini harus dimiliki *Impeller Type EN 6-200*.

Metode yang digunakan yaitu *reverse engineering* dimana tahapan-tahapan yang akan dilakukan meliputi merancang ulang pembuatan pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, proses peleburan, proses pengerjaan lanjut. Karya tulis ini menjelaskan proses perancangan dan perencanaan pembuatan coran *Impeller Type EN 6-200* untuk mendapatkan coran yang baik serta meminimalisir terjadinya defect atau cacat sehingga coran yang dihasilkan dapat sesuai dengan standar JIS G5501.

Kata Kunci : Pompa sentrifugal, *Impeller*, Pengecoran logam, *reverse engineering*

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas karunia dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah proyek akhir yang berjudul “**Pembuatan dan Pengujian Coran Impeller Type EN 6-200 dengan Material FC 200 sesuai Standar JIS G 5501**”. Karya tulis ilmiah ini bertujuan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan D3 Teknologi Pengecoran Logam, Jurusan Teknik Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam penyusunan karya tulis ini banyak kendala dan hambatan yang penulis hadapi. Berkat bimbingan, bantuan, doa serta dorongan semua pihak, penulis akhirnya dapat menyelesaikan karya tulis proyek akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Papa, Mama dan adik. Serta keluarga besar yang telah memberi banyak doa dan dukungan baik secara moral maupun materil.
2. Bapak Reza Yadi Hidayat, ST., MT selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Muhammad Nahrowi, ST., MT selaku pembimbing 2 yang telah banyak meluangkan kesempatan, tenaga, dan pikiran, untuk membimbing penulis hingga terwujudnya karya tulis ilmiah ini.
3. Seluruh staf pengajar dan instruktur jurusan Teknik Pengecoran Logam yang telah memberikan bantuan.
4. Kepada rekan-rekan *Foundry* angkatan 35 jurusan Teknik Pengecoran Logam yang membantu dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
5. Kepada teman-teman Kosan Pinx yang telah memberi dukungan baik dalam bentuk moril maupun materil.
6. Pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan tepat waktu.

Bandung, 7 Juni 2024

Penulis,

Muhammad Daffa Al Asyraf

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup Kajian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II.....	5
LAPORAN KERJA.....	5
2.1 Metodologi Penyelesaian	5
2.2 Perencanaan Proses	8
2.3 Proses Pembuatan Coran.....	11
2.3.1 Pembuatan Pasir Cetak dan Inti	11
2.3.2 Pembuatan Inti dan Cetakan	19
2.3.3 Proses Perakitan Cetakan dan Inti (<i>assembling</i>)	25
2.3.4 Proses Peleburan	26
2.4 Proses Pengerjaan Lanjutan Coran	35
2.4.1 Proses Pembongkaran dan Pembersihan Cetakan Hasil Coran	35
2.4.2 Proses Shotblasting	36
2.4.3 Proses Pemotongan Sistem Saluran	36
2.5 Kontrol Kualitas Coran	37
2.5.1 Casting Yield	37
2.5.2 Pengecekan Visual.....	37
2.5.3 Pengecekan Dimensi Coran.....	38
2.5.4 Analisa Cacat Coran.....	38
2.6 Pengujian hasil Coran	45
2.6.1 Pengujian Tarik.....	45
2.6.2 Pengujian Kekerasan.....	47
2.6.3 Pengujian Mikrostruktur	48

2.7 Perhitungan Biaya Operasional Produksi	50
BAB III.....	51
KESIMPULAN	51
3.1 Kesimpulan	51
3.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Impeller.....	1
Gambar 2.1	Flow Chart Pembuatan Impeller Type EN 6-20.....	5
Gambar 2.3	Diagam Alir Proses Pembuatan dan Pengujian Impeller Type EN 6-200...	10
Gambar 2.4	Mesin Wheel Batch Muller.....	16
Gambar 2.5	Diagram alir proses pembuatan cetakan dan inti.....	19
Gambar 2.6	Inti Impeller Type EN 6-200.....	21
Gambar 2.7	Cetakan Impeller Type EN 6-200.....	22
Gambar 2.8	Proses pengujian kekerasan pasir pada cetakan.....	23
Gambar 2.9	Daerah proses pengujian kekerasan pada cetakan.....	23
Gambar 2.10	Hasil proses perakitan cetakan dan inti.....	25
Gambar 2.11	Diagram alir proses peleburan benda cor Impeller Type EN 6-200.....	26
Gambar 2.11	Diagram alir proses pengerjaan lanjutan coran Impeller Type EN 6-200...	35
Gambar 2.12	Cacat Permukaan Kasar pada Impeller Type EN 6-200.....	39
Gambar 2.13	Diagram fishbone Analisa cacat permukaan kasar.....	40
Gambar 2.14	Cacat sand inclusion pada Impeller Type EN 6-200.....	41
Gambar 2.15	Diagram fishbone sand inclusion.....	41
Gambar 2.16	Cacat Blow holes pada Impeller Type EN 6-200.....	42
Gambar 2.17	Diagram fishbone cacat blow holes.....	43
Gambar 2.18	Cacat sirip pada Impeller Type EN 6-200.....	44
Gambar 2.19	Diagram fishbone cacat sirip.....	44
Gambar 2.20	Diagram alir proses pengujian tarik.....	46
Gambar 2.21	Proses pengujian tarik.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Proses dan Penjelasan Pembuatan Impeller Type EN 6-200.....	6
Tabel 2.2	Range Komposisi menurut Nomogram.....	8
Tabel 2.3	Standar Mechanical Properties Material FC 200.....	8
Tabel 2.4	Komposisi pengolahan pasir greensand di bengkel pengecoran logam Polman.....	12
Tabel 2.5	Hasil pengujian pasir cetak greensand mixng di bengkel pengecoran logam.....	12
Tabel 2.6	Komposisi pasir greensand baru.....	13
Tabel 2.7	Komposisi pengolahan pasir mixing baru (Ferrous Foundryman's handbook).....	14
Tabel 2.8	Hasil pengujian pasir cetak mixing baru.....	15
Tabel 2.9	Komposisi pasir Resin.....	17
Tabel 2.10	Hasil pengolahan pasir Resin.....	17
Tabel 2.11	Hasil pengujian kekerasan pada cetakan.....	23
Tabel 2.12	Target komposisi coran Impeller Type EN 6-200.....	28
Tabel 2.13	Data pemuatan bahan baku dan bahan paduan.....	28
Tabel 2.14	Komposisi actual benda cor Impeller Type 6-200.....	29
Tabel 2.15	Casting Yield.....	36
Tabel 2.16	Hasil pengujian tarik.....	46
Tabel 2.17	Hasil pengujian kekerasan.....	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah salah satu sumber energi yang sering digunakan oleh manusia. Seiring berkembangnya zaman banyak perusahaan yang mengembangkan teknologi dalam pemanfaatan air. Pemanfaatan air sebagai salah satu komponen penunjang kehidupan salah satunya ada di lingkup industri. Industri sebagai produsen harus terus mengembangkan teknologi yang dapat menunjang penggunaan air. Oleh karena itu industri harus dapat menciptakan sebuah produk yang dapat memanfaatkan air, salah satunya adalah pompa.

Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan fluida cair (*liquid*) dari suatu tempat ke tempat yang lainnya. Salah satu jenis pompa yang sering digunakan yaitu jenis pompa *sentrifugal*. Pompa *sentrifugal* sendiri terdiri dari berbagai macam bagian. Setiap bagian dari pompa sendiri memiliki fungsi masing-masing. Salah satu bagian yang menjadi bagian penting dari suatu pompa yaitu *impeller*. Bagian dalam pompa bisa dilihat pada gambar dibawah ini¹.



Gambar 1 Impeller²

Impeller merupakan salah satu bagian dari pompa *sentrifugal* yang berfungsi untuk mengalirkan energi dari putaran motor menuju *fluida* yang dipompa dengan jalan alirannya dari tengah *impeller* lalu keluar dari sisi *impeller*. Selain itu dapat dikatakan juga bahwa *impeller* berfungsi mengubah energi mekanis dari pompa menjadi energi kecepatan pada cairan yang dipompakan secara terus menerus. Sehingga cairan pada sisi hisap secara terus menerus akan mengisi kekosongan akibat perpindahan tersebut. Maka desain dari *impeller* sendiri bergantung dengan kebutuhannya seperti tekanan, kecepatan aliran, serta kesesuaian dengan

¹ Pump_Handbook-McGRAW-HILL-libre

² https://www.kelistrikanaku.com/2022/11/pompa-sentrifugal.html#google_vignette

sistemnya. Salah satu proses pembuatan *Impeller Type EN 6-200* yaitu dengan metode pengecoran logam.

Pembuatan sebuah produk dengan menggunakan metode pengecoran logam mempunyai prinsip dasar mencairkan logam hingga mencapai suhu leburnya, penuangan kedalam cetakan, kemudian dibiarkan dingin dan membeku. Pada tahap akhir dilanjutkan dengan pembongkaran cetakan dan pembersihan sehingga didapatkan benda cor. Tentunya proses-proses tersebut harus memiliki tingkat perencanaan dengan sangat matang untuk meminimalisir terjadinya kesalahan dalam proses-proses pembuatan yang menyebabkan cacat pada produk.

Dalam proses pembuatan benda cor *Impeller Type EN 6-200* ini material yang digunakan yaitu FC 200 sesuai standar JIS G 5501 dikarenakan memiliki sifat menahan getaran yang tinggi dan dimensi yang stabil ketika terkena suhu yang tinggi. Untuk memenuhi tuntutan dari benda cor yang akan dibuat maka proses pengecoran logam menggunakan material FC 200 didasarkan standar JIS G 5501 karena memiliki karakteristik sebagai berikut :

- Kekuatan Tarik Minimum 200 N/mm^2
- Kekerasan 223 HB

Dalam proses pembuatan coran *Impeller Type En 6-200* diperlukan perencanaan serta perancangan coran yang baik dan juga terstruktur seperti perancangan coran atau Casting Desain, perhitungan volume dan modul, Perancangan sistem saluran, Perhitungan perencanaan biaya produksi, Perencanaan pengujian produk, Analisa cacat coran produk, agar produk cor yang dihasilkan sesuai dengan standar *FC200 JIS G5501*, tidak terdapat cacat pada benda cor, dan memiliki biaya produksi yang relatif murah. Inti dari penulisan ini yaitu tentang proses pembuatan dan pengujian coran *Impeller Type EN 6-200*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merencanakan proses pembuatan benda cor *Impeller Type EN 6-200*?
2. Bagaimana proses pengujian material untuk benda cor *Impeller Type EN 6-200*?
3. Bagaimana cara mengetahui kualitas coran *Impeller Type EN 6-200*?
4. Bagaimana menghitung Biaya Operasional Produksi (BOP) pada proses pembuatan dan pengujian *Impeller Type EN 6-200*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Melakukan pembuatan benda cor *Impeller Type EN 6-200*
2. Melakukan pengujian pada batang uji *Impeller Type EN 6-200*
3. Melakukan Analisa cacat coran *Impeller Type EN 6-200*
4. Melakukan perhitungan Biaya Operasional Produksi (BOP) dalam pembuatan dan pengujian *Impeller Type EN 6-200*

1.4 Ruang Lingkup Kajian

Dalam pembuatan dan pengujian coran *Impeller Type EN 6-200* terdapat ruang lingkup yang meliputi :

1. Pembuatan coran *Impeller Type EN 6-200* dari pembuatan cetakan dan inti hingga proses pengerjaan lanjut.
2. Pengujian pasir cetak *greensand* untuk pembuatan cetakan *Impeller Type EN 6-200*
3. Pengecekan kekerasan cetakan dan inti *Impeller Type EN 6-200*
4. Pengujian komposisi cairan logam untuk penuangan produk cor *Impeller Type EN 6-200*.
5. Pengecekan dimensi coran *Impeller Type EN 6-200*.
6. Pengujian visual pada permukaan coran *Impeller Type EN 6-200*
7. Analisa cacat pada produk cor *Impeller Type EN 6-200*
8. Pengujian tarik (*Tensile test*) dan pengujian kekerasan (*Hardness Brinell Test*) pada batang uji.
9. Pengujian struktur mikro pada batang uji dan hasil coran *Impeller Type EN 6-200*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merencanakan proses pembuatan benda cor *Impeller Type EN 6-200*?
2. Bagaimana proses pengujian material untuk benda cor *Impeller Type EN 6-200*?
3. Bagaimana cara mengetahui kualitas coran *Impeller Type EN 6-200*?
4. Bagaimana menghitung Biaya Operasional Produksi (BOP) pada proses pembuatan dan pengujian *Impeller Type EN 6-200*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Melakukan pembuatan benda cor *Impeller Type EN 6-200*
2. Melakukan pengujian pada batang uji *Impeller Type EN 6-200*
3. Melakukan Analisa cacat coran *Impeller Type EN 6-200*
4. Melakukan perhitungan Biaya Operasional Produksi (BOP) dalam pembuatan dan pengujian *Impeller Type EN 6-200*

1.4 Ruang Lingkup Kajian

Dalam pembuatan dan pengujian coran *Impeller Type EN 6-200* terdapat ruang lingkup yang meliputi :

1. Pembuatan coran *Impeller Type EN 6-200* dari pembuatan cetakan dan inti hingga proses pengerjaan lanjut.
2. Pengujian pasir cetak *greensand* untuk pembuatan cetakan *Impeller Type EN 6-200*
3. Pengecekan kekerasan cetakan dan inti *Impeller Type EN 6-200*
4. Pengujian komposisi cairan logam untuk penuangan produk cor *Impeller Type EN 6-200*.
5. Pengecekan dimensi coran *Impeller Type EN 6-200*.
6. Pengujian visual pada permukaan coran *Impeller Type EN 6-200*
7. Analisa cacat pada produk cor *Impeller Type EN 6-200*
8. Pengujian tarik (*Tensile test*) dan pengujian kekerasan (*Hardness Brinell Test*) pada batang uji.
9. Pengujian struktur mikro pada batang uji dan hasil coran *Impeller Type EN 6-200*.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Pada penulisan proyek akhir ini akan berisikan hasil dari proses yang dilakukan dalam Pembuatan dan Pengujian coran *Impeller Type EN6-200*. Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan teknik yang terdapat pada karya tulis ini:

1. BAB I Pendahuluan

Bab ini memuat Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan, Ruang Lingkup Kajian, dan Sistematika Penulisan.

2. BAB II Laporan Kerja

Bab ini memuat metodologi penulisan, Laporan Kerja meliputi proses pembuatan benda cor *Impeller Type EN 6-200* yang mengacu pada perancangan coran, biaya produksi pembuatan coran, dan hasil analisa.

3. BAB III Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil pembuatan serta pengujian.

4. Lampiran

Berisi tentang lampiran-lampiran proses pembuatan dan pengujian benda cor *Impeller Type EN 6-200*