

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *HUB***  
***REAR WHEEL FE 84* BERBAHAN *DUCTILE***  
***IRON* SESUAI STANDAR ASTM**  
***A536 GRADE 65-45-12***

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Putri Aulia Zahara

220331042



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG  
BANDUNG  
2023

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *HUB***  
***REAR WHEEL FE 84* BERBAHAN *DUCTILE***  
***IRON* SESUAI STANDAR ASTM**  
***A536 GRADE 65-45-12***

Oleh  
Putri Aulia Zahara  
220331042

Program Studi Teknik Pengecoran Logam  
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui,  
Tim Pembimbing  
Bandung, 09 Agustus 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

Cecep Ruskandi, ST.,MT.  
NIP. 197510082001121002

Casiman, ST.,MT.  
NIP. 196301011992011001

## LEMBAR PERSETUJUAN

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *HUB*  
*REAR WHEEL FE 84* BERBAHAN *DUCTILE*  
*IRON* SESUAI STANDAR ASTM  
A536 *GRADE* 65-45-12  
Oleh

Putri Aulia Zahara  
220331042

Karya tulis ini telah disetujui, disahkan, dan dipersentasikan sebagai syarat  
kelulusan Program Diploma III Program Studi Teknologi Pengecoran

Logam

Politeknik Manufaktur Bandung  
Bandung, 9 Agustus 2023

Menyetujui,  
Ketua Penguji,

Cecep Ruskandi, ST.,MT.  
NIP. 197510082001121002

Penguji I

Penguji II

Muhammad Nahrowi, ST.,MT.  
NIP. 197112151999031001

Wiwik Purwadi, Dipl.Ing., MT.  
NIP. 196508091994031001

## ABSTRAK

*Hub Rear Wheel Fe 84* terletak di tengah roda belakang kendaraan. Terletak di antara poros penggerak dan drum rem. *Hub Rear Wheel Fe 84* sendiri berfungsi sebagai penghubung antara roda dan suspensi kendaraan. Rakitan *Hub Rear Wheel Fe 84* berisi bantalan. Memungkinkan roda berputar dengan tenang dan efisien. *Hub Rear Wheel Fe 84* merupakan andalan di sebagian besar mobil, serta truk dan bus ringan dan berat.

Umumnya *hub* terbuat dari besi cor. Material besi cor nodular, juga dikenal sebagai *ductile* atau *Ductile iron*. *Ductile iron* adalah besi cor bergrafit bulat dimana material ini didapat melalui proses pengecoran logam. *Ductile iron* telah menjadi pilihan yang populer dalam industri otomotif untuk berbagai komponen *Hub Rear Wheel Fe 84*.

Berdasarkan kebutuhan sifat mekanik *hub wheel* maka material yang dipilih adalah ASTM A-536 *grade* 65-45-12. Pemilihan ini berdasarkan sifat materialnya yaitu *tensile strength* minimum 448 N/mm<sup>2</sup>, *yield strength* minimum 321 MPa dan *elongation* in 2 in or 50 mm minimum 12%, dan untuk memastikan *Hub Rear Wheel Fe 84* memenuhi standar yang telah ditentukan maka dilakukan pengujian terhadap material yang dibuat, yakni pada *y-block* yang dilakukan proses bubut nantinya menghasilkan sampel uji tarik dan untuk ukuran dari sampel uji tarik ini diatur oleh standar yang ditetapkan.

**Kata Kunci :** *Hub Wheel, Ductile iron, Tensile strength, Elongation*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua sehingga penyusunan laporan teknik proyek akhir ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam semoga tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan teknik proyek akhir yang berjudul “Pembuatan dan Pengujian Coran *Hub Rear Wheel Fe 84* “ berbahan *Ductile Iron* sesuai Standar ASTM A-536 *Grade 65-45-12*” disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma III Jurusan Teknologi Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam penyusunan dan penulisan laporan ini penulis menyadari masih banyak kekurangan yang disebabkan kekurangan pengetahuan atau pengalaman yang dimiliki penulis. Akan tetapi berkat bantuan dan dorongan serta bimbingan dari pembimbing dan teman teman , maka kesulitan tersebut dapat diatasi dan penulis dapat menyelesaikan tepat pada waktunya. Tak lupa penulis sampaikan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang membantu sehingga tersusunnya laporan teknik proyek akhir

Dalam kesempatan ini pula penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada yang terhormat :

1. Allah SWT yang telah memberikan ilmu, kesempatan,berkah, kesehatan, kelancaran, dan kemudahan sehingga penulis dapat menjalankan proyek akhir sekaligus menyelesaikan karya tulis ini.
2. Kedua orang tua serta kakak tercinta atas segala doa, dukungan, motivasi, dan kasih sayang yang diberikan hingga selesainya proyek akhir ini,
3. Bapak Cecep Ruskand,ST.,MT. dan Bapak Casiman ,ST.,MT. selaku dosen pembimbing yang senantiasa membantu dan membimbing penulis selama pelaksanaan proyek akhir ini.
4. Seluruh staf pengajar, instruktur dan karyawan jurusan Teknologi Pengecoran Logam yang telah membimbing dan memberikan saran kepada penulis dalam menjalankan proyek akhir ini.
5. Dian Herdiana dan Dhafa Rafif Ramadhan selaku rekan kelompok dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

6. Seluruh rekan seangkatan Foundry 34 yang telah memberi dukungan dan saling membantu dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
7. Semua pihak yang secara langsung ataupun tidak langsung ikut membantu dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kemajuan ilmu pengetahuan dimasa mendatang.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan teknik proyek akhir ini bermanfaat bagi semua, Aamiin.

Bandung, 09 Agustus 2023

Putri Aulia Zahara

## DAFTAR ISI

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN.....                                         | i   |
| LEMBAR PERSETUJUAN.....                                        | ii  |
| ABSTRAK .....                                                  | ii  |
| KATA PENGANTAR .....                                           | iii |
| DAFTAR ISI .....                                               | v   |
| DAFTAR GAMBAR.....                                             | vii |
| DAFTAR TABEL.....                                              | ix  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                           | x   |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                        | 1   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                       | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                      | 4   |
| 1.3 Tujuan.....                                                | 4   |
| 1.4 Ruang Lingkup.....                                         | 5   |
| 1.5 Sistematika Penulisan Laporan .....                        | 5   |
| BAB II LAPORAN TEKNIK .....                                    | 7   |
| 2.1 Metodologi Penyelesaian.....                               | 7   |
| 2.2 Perencanaan dan Perancangan Proses .....                   | 11  |
| 2.2.1 Kriteria produk .....                                    | 12  |
| 2.3 Proses Pembuatan Coran .....                               | 13  |
| 2.3.1 Pembuatan pasir cetak <i>greensand</i> .....             | 13  |
| 2.3.2 Pembuatan pasir inti .....                               | 21  |
| 2.3.3 Pembuatan cetakan dan inti .....                         | 23  |
| 2.3.3.1 Pembuatan cetakan .....                                | 25  |
| 2.3.3.2 Pembuatan inti.....                                    | 28  |
| 2.3.4 <i>Assembling</i> cetakan dan inti.....                  | 31  |
| 2.3.5 Peramuan dan peleburan .....                             | 32  |
| 2.3.5.1 Peramuan.....                                          | 34  |
| 2.3.5.2 Peleburan.....                                         | 37  |
| 2.3.5.3 Penuangan .....                                        | 38  |
| 2.3.6 Pengerjaan lanjut coran.....                             | 41  |
| 2.3.6.1 Pembongkaran dan pembersihan cetakan hasil coran ..... | 42  |
| 2.3.6.2 Proses pemotongan sistem saluran .....                 | 43  |
| 2.3.7 Kontrol kualitas coran .....                             | 44  |

|                       |                                 |    |
|-----------------------|---------------------------------|----|
| 2.3.7.1               | Penimbangan berat coran .....   | 44 |
| 2.3.7.2               | Pengecekan visual.....          | 46 |
| 2.3.7.3               | Pengecekan dimensi coran .....  | 46 |
| 2.3.7.4               | Analisa cacat coran.....        | 47 |
| 2.3.8                 | Pengujian hasil coran.....      | 53 |
| 2.3.8.1               | Pengujian tarik.....            | 53 |
| 2.3.8.2               | Pengujian mikrostruktur.....    | 59 |
| 2.3.8.3               | Uji kekerasan.....              | 61 |
| 2.3.9                 | Perhitungan Biaya Produksi..... | 65 |
| BAB III PENUTUP ..... |                                 | 66 |
| 3.1                   | Kesimpulan .....                | 66 |
| 3.2                   | Saran.....                      | 67 |
| DAFTAR PUSTAKA .....  |                                 | 68 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. 1 Skema <i>Hub Wheel Rear Fe 84</i> dan posisinya pada truk.....                   | 1  |
| Gambar 1. 2 <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....                                                | 4  |
| Gambar 2. 1 Diagram alir proses pembuatan <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> secara umum .....      | 7  |
| Gambar 2. 2 Diagram alir perencanaan proses <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....                | 11 |
| Gambar 2. 3 Diagram alir pembuatan pasir cetak <i>greensand</i> .....                        | 13 |
| Gambar 2. 4 Diagram F Hofmann .....                                                          | 17 |
| Gambar 2. 5 Diagram alir pembuatan pasir inti <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....              | 21 |
| Gambar 2. 6 Diagram alir pembuatan cetakan dan inti <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....        | 23 |
| Gambar 2. 7 Cetakan <i>Hub Rear Wheel FE84</i> .....                                         | 25 |
| Gambar 2. 8 Cetakan bawah <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....                                  | 26 |
| Gambar 2. 9 Cetakan atas <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....                                   | 27 |
| Gambar 2. 10 Proses pembuatan inti <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....                         | 29 |
| Gambar 2. 11 Proses <i>repair</i> inti.....                                                  | 30 |
| Gambar 2. 12 Proses perakitan cetakan <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....                      | 31 |
| Gambar 2. 13 Diagram alir peramuan dan peleburan <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....           | 32 |
| Gambar 2. 14 Diagram alir proses pengerjaan lanjutan coran <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> ..... | 41 |
| Gambar 2. 15 Pengerjaan lanjut coran .....                                                   | 42 |
| Gambar 2. 16 Proses <i>shotblasting</i> .....                                                | 42 |
| Gambar 2. 17 Perbedaan permukaan coran.....                                                  | 43 |
| Gambar 2. 18 Proses pemotongan benda dari sistem saluran .....                               | 43 |
| Gambar 2. 19 Berat tuang <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....                                   | 44 |
| Gambar 2.20 Proses Pengecekan Dimensi Benda Coran <i>Hub Rear Wheel FE 84</i> .....          | 46 |
| Gambar 2. 21 Cacat tidak <i>center</i> .....                                                 | 47 |
| Gambar 2. 22 Diagram <i>Fishbone</i> Cacat Tidak <i>Center</i> .....                         | 48 |
| Gambar 2. 23 Posisi inti pada saat <i>disassembly</i> .....                                  | 49 |
| Gambar 2. 24 Cacat sirip ( <i>off dimension realted to cores</i> ) .....                     | 49 |
| Gambar 2. 25 Diagram <i>fishbone</i> cacat sirip .....                                       | 50 |
| Gambar 2. 26 Cacat <i>Slag Inclusion</i> .....                                               | 51 |
| Gambar 2. 27 Diagram <i>fishbone</i> cacat <i>slag inclusion</i> .....                       | 52 |
| Gambar 2. 28 Diagram alir pengujian tarik <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....                  | 53 |
| Gambar 2. 29 Mesin uji tarik.....                                                            | 53 |

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 30 Dimensi <i>y-block</i> sesuai dengan ASTM A536 <i>grade</i> 65-45-12 ..... | 54 |
| Gambar 2. 31 Bagian penggunaan <i>y-block</i> .....                                     | 55 |
| Gambar 2. 32 Ukuran sampel uji tarik menurut ASTM E8/E8M .....                          | 55 |
| Gambar 2. 33 Spesimen Uji Tarik .....                                                   | 56 |
| Gambar 2. 34 Mikrostruktur sampel 1 dan 2.....                                          | 57 |
| Gambar 2. 35 Mikrostruktur sampel 3 dan 4.....                                          | 58 |
| Gambar 2. 36 Diagram alir pengujian mikrostruktur .....                                 | 59 |
| Gambar 2. 37 Struktur mikro <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> sebelum di etsa .....           | 60 |
| Gambar 2. 38 Struktur mikro <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> sesudah di etsa .....           | 60 |
| Gambar 2. 39 Diagram alir pengujian kekerasan .....                                     | 61 |
| Gambar 2. 40 Hasil sampel uji .....                                                     | 63 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Proses dan penjelasan pembuatan <i>Hub Rear Wheel FE 84</i> secara umum.....        | 8  |
| Tabel 2. 2 <i>Tensile requirements</i> Standar A536 .....                                      | 12 |
| Tabel 2. 3 Perencanaan pemeriksaan dan pengujian .....                                         | 12 |
| Tabel 2. 4 Penjelasan pembuatan pasir cetak <i>greensand Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....        | 14 |
| Tabel 2. 5 Temperatur penuangan untuk berbagai coran.....                                      | 15 |
| Tabel 2. 6 Komposisi hasil pengolahan pasir <i>greensand</i> di bengkel POLMAN.....            | 17 |
| Tabel 2. 7 Hasil pengujian pasir cetak <i>greensand</i> yang tersedia di bengkel POLMAN .....  | 18 |
| Tabel 2. 8 Perbandingan komposisi pasir dengan proses <i>mixing</i> pasir baru .....           | 19 |
| Tabel 2. 9 Hasil pengujian pasir <i>mixing</i> baru.....                                       | 20 |
| Tabel 2. 10 Proses dan penjelasan pembuatan pasir inti <i>Hub rear wheel Fe84</i> .....        | 22 |
| Tabel 2. 11 <i>Komposisi pasir CO<sub>2</sub> process</i> .....                                | 23 |
| Tabel 2. 12 Proses pembuatan cetakan dan inti.....                                             | 24 |
| Tabel 2. 13 Perbandingan perencanaan dan aktual pembuatan cetakan .....                        | 26 |
| Tabel 2. 14 Daerah kekerasan cetakan bawah <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....                   | 26 |
| Tabel 2. 15 Daerah kekerasan cetakan atas <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....                    | 27 |
| Tabel 2. 16 Perbandingan data pembuatan inti <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....                 | 30 |
| Tabel 2. 17 Proses peramuan dan peleburan <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....                    | 32 |
| Tabel 2. 18 Komposisi kimia yang direkomendasikan BCIRA .....                                  | 34 |
| Tabel 2. 19 <i>Range</i> komposisi material.....                                               | 35 |
| Tabel 2. 20 Data bahan baku dan bahan paduan peleburan yang tersedia di POLMAN.....            | 35 |
| Tabel 2. 21 Komposisi target coran <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....                           | 36 |
| Tabel 2. 22 Perbandingan bahan baku peleburan .....                                            | 39 |
| Tabel 2. 23 Perbandingan temperatur dan waktu <i>pouring</i> .....                             | 40 |
| Tabel 2. 24 Perbandingan target komposisi sebelum dan setelah proses <i>Mg treatment</i> ..... | 40 |
| Tabel 2. 25 <i>Casting yield Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....                                    | 45 |
| Tabel 2. 26 Hasil pengujian tarik.....                                                         | 56 |
| Tabel 2. 27 Persyaratan sampel uji .....                                                       | 63 |
| Tabel 2. 28 Hasil pengujian kekerasan .....                                                    | 64 |
| Tabel 2. 29 Biaya operasional produksi <i>Hub Rear Wheel Fe 84</i> .....                       | 65 |

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 01 : *Checksheets* alat dan bahan pembuatan pasir *greensand*
- Lampiran 02 : OP pembuatan pasir *greensand*
- Lampiran 03 : OP pengujian pasir *greensand*
- Lampiran 04 : Hasil pengujian pasir *greensand*
- Lampiran 05 : *Checksheets* alat dan bahan pembuatan cetakan
- Lampiran 06 : OP pembuatan cetakan
- Lampiran 07 : Hasil pengujian kekerasan cetakan
- Lampiran 08 : OP pembuatan pasir *CO<sub>2</sub> process*
- Lampiran 09 : *Checksheets* alat dan bahan pembuatan inti
- Lampiran 10 : OP Pembuatan inti
- Lampiran 11 : *Checksheets* alat dan bahan persiapan peleburan
- Lampiran 12 : OP peleburan
- Lampiran 13 : Kartu kerja proses peleburan dan Hasil *spectro*
- Lampiran 14 : *Checksheets* alat dan bahan pengujian komposisi
- Lampiran 15 : OP uji komposisi
- Lampiran 16 : Perhitungan komposisi
- Lampiran 17 : *Checksheets* alat dan bahan *fettling*
- Lampiran 18 : OP *fettling*
- Lampiran 19 : Pengecekan visual
- Lampiran 20 : Penentuan *casting* toleransi
- Lampiran 21 : Formulir *quality control casting*
- Lampiran 22 : *Checksheets* alat dan bahan pengujian tarik
- Lampiran 23 : OP Pengujian tarik
- Lampiran 24 : Hasil pengujian tarik
- Lampiran 25 : *Checksheets* alat dan bahan mikrostuktur
- Lampiran 26 : OP pengujian mikrostruktur
- Lampiran 27 : Hasil pengujian mikrostruktur
- Lampiran 28 : OP pengujian kekerasan
- Lampiran 29 : Hasil pengujian kekerasan
- Lampiran 30 : BOP pembuatan *Hub Rear Wheel Fe 84*

Lampiran 31 : Gambar *casting Hub Rear Wheel Fe 84*

Lampiran 32 : Kartu kerja *Hub Rear Wheel Fe 84*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada dunia otomotif, ada berbagai jenis kendaraan salah satunya yaitu truk, truk dari masa kemasa didesain dengan inovasi yang sangat modern seiring perkembangan zaman truk didesain menjadi kendaraan yang ramah lingkungan (minim emisi). Terdapat berbagai macam komponen-komponen mesin pada truk, komponen-komponen ini saling berkesinambungan dan memiliki peran penting dalam kinerja dan keandalan kendaraan. Salah satu komponen krusial adalah *Hub Wheel* atau rumah roda. *Hub Rear Wheel Fe 84* terletak di tengah roda belakang kendaraan. terletak di antara poros penggerak dan drum rem. *Hub Rear Wheel Fe 84* sendiri berfungsi sebagai penghubung antara roda dan suspensi kendaraan. Rakitan *Hub Rear Wheel Fe 84* berisi bantalan. Memungkinkan roda berputar dengan tenang dan efisien. *Hub Rear Wheel Fe 84* merupakan andalan di sebagian besar mobil, serta truk dan bus ringan dan berat.

Saat kendaraan berjalan, roda dipengaruhi oleh beban dan tekanan yang berbeda pada temperatur yang berbeda. Umumnya *hub* terbuat dari besi cor. *Hub Rear Wheel Fe 84* harus mampu menahan beban berat kendaraan, torsi yang dihasilkan oleh mesin, serta tahan terhadap tekanan dan kejutan yang terjadi saat kendaraan bergerak sehingga membutuhkan material dengan sifat *tensile strength* dan *ductility* tinggi. Pada dasarnya *hub* berfungsi untuk menjaga agar roda tetap berputar bebas pada bantalan dan menjaga itu tetap melekat pada kendaraan.



**Gambar 1. 1** Skema *Hub Wheel Rear Fe 84* dan posisinya pada truk

Dalam pembuatan komponen *Hub Rear Wheel Fe 84* material yang digunakan memiliki pengaruh besar terhadap kualitas untuk memenuhi karakteristik material pada benda tersebut. Material besi cor nodular, juga dikenal sebagai *ductile* atau *Ductile iron*, telah menjadi pilihan yang populer dalam industri otomotif untuk berbagai komponen *Hub Rear Wheel Fe 84*. *Ductile iron* adalah besi cor bergrafit bulat dimana material ini didapat melalui proses pengecoran logam<sup>1</sup>. *Hub Rear Wheel Fe 84* dituntut memiliki ketahanan aus dan kekuatan tinggi yang terdapat di dalamnya saat roda berputar, Selain itu *Ductile iron* mempunyai karakter yang lebih ulet dan kekuatan tarik yang tinggi sehingga cocok untuk pembuatan *Hub Rear Wheel Fe 84* yang harus mampu menahan beban berat kendaraan dan torsi yang dihasilkan oleh mesin. Dalam proses pengecoran, besi cor nodular dapat dicetak dalam berbagai bentuk kompleks dengan kekuatan yang variatif. Hal ini memungkinkan produk *Hub Rear Wheel Fe 84* yang dihasilkan dapat kuat dan tahan lama, mampu menahan tekanan dan beban eksternal yang dihasilkan saat kendaraan bergerak. Keunggulan ini menjadikan besi cor nodular sebagai material yang ideal untuk aplikasi yang memerlukan kekuatan struktural tinggi, seperti pada *Hub Rear Wheel Fe 84*.

Selain kekuatan mekanis yang unggul, besi cor nodular juga menawarkan keunggulan lainnya dalam konteks pembuatan *Hub Rear Wheel Fe 84*. Material ini memiliki ketahanan yang baik terhadap keausan, korosi, dan getaran. Hal ini penting mengingat *Hub Rear Wheel Fe 84* terpapar dengan kondisi lingkungan yang keras, seperti suhu ekstrim, kelembaban, dan kontaminan jalan. Kekuatan dan ketahanan material besi cor nodular mampu menjaga integritas *hub wheel* dalam kondisi-kondisi tersebut, mengurangi risiko kegagalan komponen dan memperpanjang umur pakai kendaraan.

Selain sifat-sifat mekanis yang unggul, material besi cor nodular juga relatif ekonomis dalam hal biaya produksi. Proses pembuatan besi cor nodular relatif efisien dan dapat menghasilkan komponen dalam jumlah yang besar dengan biaya yang terjangkau. Hal ini membuat besi cor nodular menjadi pilihan yang populer dalam produksi massal komponen otomotif, termasuk *Hub Rear Wheel Fe 84*. Dengan mempertimbangkan sifat-sifat mekanis yang unggul, ketahanan terhadap keausan dan korosi, serta efisiensi produksi, pembuatan *Hub Rear Wheel Fe 84* dengan menggunakan material besi cor nodular merupakan pilihan yang ideal dalam industri otomotif.

Kebutuhan material *Hub Rear Wheel Fe 84* terdapat sifat dari *Hub wheel* ini yaitu *It possesses 450 MPa tensile strength and 10% elongation* yang artinya memiliki kekuatan tarik

---

<sup>1</sup> ASM (American Society for Metals) *Metals Handbook Vol 01 Properties and Selection Irons, Steels, and High-Performance Alloys*, (1990), hlm. 65.

450 Mpa dan elongasi 10%<sup>2</sup>. Berdasarkan kebutuhan sifat mekanik *hub wheel* maka material yang dipilih adalah ASTM A-536 grade 65-45-12. Pemilihan ini berdasarkan sifat materialnya yaitu

- *Tensile strength* minimum 448 N/mm<sup>2</sup>
- *Yield strength* minimum 310 N/mm<sup>2</sup>
- *Elongation* in 2 in. or 50 mm minimum 12%<sup>3</sup>

Alasan tidak memilih grade 60-40-18 karena jika dari segi *elongation* terpenuhi yaitu 18% namun dari *tensile strength* tidak memenuhi yaitu 414 N/mm<sup>2</sup>, begitupun juga alasan tidak memilih grade 80-55-06 yaitu jika dari *tensile strength* memenuhi yaitu 552 N/mm<sup>2</sup> namun dari segi *elongation*nya rendah yaitu 6%. Maka grade 65-45-12 merupakan pilihan yang tepat karena mendekati dengan kebutuhan dari sifat *hub wheel* yang diminta.

Untuk menciptakan produk *Hub Rear Wheel Fe 84* yang diinginkan baik itu dari prosedur pembuatan corannya hingga terciptanya produk sesuai sifat yang diinginkan maka pengujian dari produk coran *Hub Rear Wheel Fe 84* ini sangat penting. Beberapa metoda pengujian yang digunakan pada produk coran, seperti pemeriksaan secara visual, pemeriksaan komposisi kimia, pengujian merusak (*destructive test*) meliputi pengujian tarik tujuan dari pengujian tarik ini sendiri bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat mekanik dari suatu logam/paduannya, yaitu meliputi kekuatan tarik (*tensile strength*), kekuatan luluh (*yield strength*), modulus elastisitas, perpanjangan (*elongation*) dan reduksi penampang (*reduction in area*). Selanjutnya yaitu pengujian metalografi atau yang biasa dikenal dengan uji mikrostruktur, tujuan dari pengujian ini untuk bisa mengetahui dan menganalisa struktur dan kekuatan suatu bahan, selain itu pengujian mikrostruktur juga dilakukan untuk mengetahui sifat material dan untuk menentukan kualitas bahan. Proses pengujian ini dilaksanakan setelah seluruh rangkaian proses pengecoran selesai dilakukan, tujuannya adalah untuk memeriksa dan mengontrol kualitas dari produk coran sehingga hasilnya sesuai dengan yang diinginkan.

Untuk membuat produk *Hub Rear Wheel Fe 84* sesuai dengan hasil yang diharapkan serta memenuhi tuntutan yang telah disebutkan, baik dari standar *mechanical properties* maupun standar material yang ada, perlu adanya proses pembuatan coran dan juga proses pengujian yang tepat sehingga kualitas dari produk yang dibuat dapat dipertahankan secara

---

<sup>2</sup> Malapati.M, K V S Karthik, "Fatigue based Design and Validation of Automobile Wheel Hub", (International Journal of Engineering Technology Science and Research IJETSR, 2017), hal.1245.

<sup>3</sup> American System for Testing Material, *Ductile Iron Castings A 536*, (USA : American System for Testing Material. 1999) hal.2.

berkelanjutan. Pada karya tulis ini, penulis akan membahas bagian pembuatan dan pengujian coran *Hub Rear Wheel Fe 84* dengan material *Ductile Iron* sesuai Standar ASTM A-536 Grade 65-45-12.



**Gambar 1. 2** *Hub Rear Wheel Fe 84*

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan judul dari pembuatan proyek akhir diatas yaitu Pembuatan dan Pengujian Coran *Hub Rear Wheel Fe 84* maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pembuatan dan pengujian coran *Hub Rear Wheel Fe 84* ?
2. Bagaimana perencanaan pemeriksaan dan pengujian sebagai kriteria acuan persetujuan produk pada pengujian-pengujian kualitatif dan kuantitatif untuk spesimen coran *Hub Rear Wheel Fe 84* yang meliputi pengujian visual, pengujian struktur mikro, uji kekerasan dan uji tarik?
3. Bagaimana proses kontrol kualitas coran *Hub Rear Wheel Fe 84* berdasarkan alur kendala mutu?
4. Bagaimana perhitungan biaya pembuatan dan pengujian coran *Hub Rear Wheel Fe 84*?

### **1.3 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah akhir di atas maka didapatkan tujuan sebagai berikut:

1. Melakukan proses pembuatan coran dan menghasilkan produk coran *Hub Rear Wheel Fe 84* dengan material *Ductile iron* yang memenuhi standar ASTM A536 GRADE 65-45-12.
2. Membuat perencanaan inspeksi/pemeriksaan dan pengujian untuk produk coran *Hub Rear Wheel Fe 84*.
3. Melakukan pengujian material coran *Hub Rear Wheel Fe 84* sesuai standar ASTM A536 GRADE 65-45-12.

4. Melakukan perhitungan biaya pembuatan dan pengujian coran *Hub Rear Wheel Fe 84*.

#### **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 ini akan dibatasi, hanya mengenai:

1. Pembuatan coran *Hub Rear Wheel Fe 84* dari pembuatan cetakan hingga proses pengerjaan lanjut.
2. Pengujian pasir cetak *greensand* untuk cetakan *Hub Rear Wheel Fe 84*.
3. Pengujian komposisi cairan logam dengan material ASTM A536 *grade 65-45-12*.
4. Pengujian visual pada permukaan coran *Hub Rear Wheel Fe 84*.
5. Analisa cacat coran pada coran *Hub Rear Wheel Fe 84*.
6. Pengujian dimensi coran *Hub Rear Wheel Fe 84*.
7. Pengujian mikrostruktur pada hasil coran *Hub Rear Wheel Fe 84*.
8. Pengujian tarik (*tensile test*), dan pengujian kekerasan (*brinell hardness test*).
9. Perhitungan biaya operasional produksi.

#### **1.5 Sistematika Penulisan Laporan**

Semua proses pembuatan benda coran *Hub Rear Wheel Fe 84* dengan material sesuai standar ASTM A-536 *grade 65-45-12* dikerjakan oleh kelompok. Kelompok terdiri dari 3 orang yang memiliki bagian dan tugas tersendiri dalam proses pembuatannya. Dalam pembuatan *Hub Rear Wheel Fe 84* penulis mendapatkan bagian proses pembuatan dan pengujian coran, yang akan diuraikan dalam laporan teknik ini. Adapun isi laporan teknik ini berisikan tentang proses pembuatan dan pengujian coran *Hub Rear Wheel Fe 84* yang akan dibagi menjadi 3 bab seperti berikut :

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab satu mencakup tentang tema, judul, latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup dan sistematika penulisan laporan.

- **BAB II LAPORAN KERJA**

Bab dua mencakup perencanaan proses, proses pembuatan coran, pengerjaan lanjutan coran, kendali kualitas coran, pengujian hasil coran, dan biaya pembuatan dan pengujian coran.

- BAB III PENUTUP

Bab tiga menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari hasil pengerjaan coran *Hub Rear Wheel Fe 84*.

- LAMPIRAN

Lampiran berisi data – data pendukung dari mulai proses perancangan dan perencanaan hingga saat proses pembuatan coran *Hub Rear Wheel Fe 84*.