

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *GEARBOX* KASUARI
DENGAN MATERIAL *GRAY CAST IRON* SESUAI
STANDAR ASTM A48 *CLASS 35B***

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan diploma III

Oleh

Salman Tri Asmoro

222331020



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

2025

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *GEARBOX* KASUARI
DENGAN MATERIAL *GRAY CAST IRON* SESUAI
STANDAR *ASTM A48 CLASS 35B***

Oleh
Salman Tri Asmoro
222331020

Program Studi Teknik Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

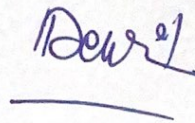
Menyetujui,
Tim Pembimbing
Bandung, 12 Juni 2025

Pembimbing 1



Kus Hanaldi, S.T., M.T.
NIP. 197412142007011001

Pembimbing 2



Dewi Idamayanti, S.Si., M.T.
NIP. 19701032005012003

LEMBAR PERSETUJUAN
PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *GEARBOX* KASUARI
DENGAN MATERIAL *GRAY CAST IRON* SESUAI
STANDAR ASTM A48 *CLASS 35B*

Karya tulis ini telah disetujui, disahkan, dan dipresentasikan
Sebagai syarat kelulusan program Diploma III
Politeknik Manufaktur Bandung

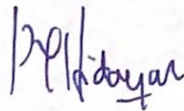
Lulus sidang Proyek Akhir tanggal 3 Juli 2025

Menyetujui,
Ketua Penguji



Kus Hanaldi, S.T., M.T
NIP. 197412142007011001

Penguji I



Reza Yadi Hidayat ST., M.T.
NIP.196309061992011001

Penguji II



Gita Novian Hermana ST., M.Sc.
NIP. 199211292020121003

ABSTRAK

Gearbox Kasuari adalah sebuah kotak yang berisi gear transmisi atau sistem pemindah tenaga, yang berfungsi untuk mentransfer tenaga atau daya mesin ke salah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut dapat bergerak menghasilkan pergerakan baik dalam bentuk putaran maupun pergeseran. *Gearbox* Kasuari ini dapat dibuat dengan metode pengecoran logam, dimulai dari tahap perencanaan desain coran dan pola, dilanjutkan dengan pembuatan pola serta kotak inti. Setelah itu dilakukan proses pengecoran, mulai dari pembuatan cetakan dan inti penentuan material paduan, peleburan logam, hingga tahapan akhir berupa pemeriksaan kualitas melalui berbagai jenis pengujian. Tujuan dari proyek akhir ini untuk melakukan proses pembuatan dan pengujian coran *gearbox* Kasuari dengan menggunakan material *gray cast iron* dengan standar ASTM A48 Class 35B. Pada proyek akhir ini menjelaskan mengenai proses pembuatan dan pengujian coran *gearbox* Kasuari yang menghasilkan prosedur proses dan pengujian untuk *gearbox* Kasuari material *gray cast iron* dengan standar ASTM A48 Class 35B, dan untuk memastikan *gearbox* Kasuari ini sesuai dengan standar maka dilakukan pengujian terhadap material yang dibuat, yakni pada batang uji berdiameter 30mm. Menurut standar ASTM A48 Class 35 spesifikasi pada batang uji berdiameter 30mm memiliki kekuatan tarik minimal 241 N/mm². Benda coran *gearbox* Kasuari berhasil dibuat dengan menjalankan proses pembuatan coran yang mengacu pada perencanaan yang telah dibuat, namun target komposisi tidak tercapai, terdapat beberapa cacat coran pada benda, berdasarkan hasil pengujian dihasilkan kriteria coran yang tidak memenuhi standar ASTM A48 Class 35B, dan dengan biaya operasional produksi sebesar Rp. 2,435,014

Kata Kunci : *Gearbox* Kasuari, *Grey Cast Iron*, ASTM A48 Class 35B, Pembuatan dan Pengujian Coran

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan teknik proyek akhir yang berjudul “Pembuatan Dan Pengujian Coran *Gearbox* Kasuari Dengan Material *Gray Cast Iron* sesuai dengan standar ASTM A 48 *Class 35B*”. Laporan teknik ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma III Jurusan Teknik Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

Penulis menyadari bahwa penulisan karya tulis ini tidak dapat diselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya tulis ini, yaitu:

1. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberi motivasi penulis serta dukungannya yang tidak ternilai bagi penulis.
2. Bapak Kus Hanaldi, ST., MT., selaku dosen pembimbing 1 pada proyek akhir yang senantiasa selalu meluangkan waktu untuk memberikan pengetahuan serta bantuan dalam pelaksanaan pengumpulan data.
3. Ibu Dewi Idamayanti, S.Si., MT., selaku dosen pembimbing 2 pada proyek akhir yang memberikan bantuan serta masukan dalam pengerjaan proyek akhir.
4. Para dosen, instruktur, dan seluruh *stake holder* Jurusan Teknik Pengecoran Logam yang telah membantu dan memberikan saran kepada penulis.
5. Kenny Robert Junior dan Wika Winarci selaku rekan kelompok Proyek Akhir.
6. HMTPL dan seluruh teman angkatan Foundry 36 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.

Atas izin serta bantuan-Nya serta semua pihak yang turut membantu maka proyek akhir ini dapat terselesaikan sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Semoga karya tulis ini dapat memberikan wawasan, ilmu dan manfaat bagi para pembaca, Aamiin.

Bandung, 12 Juni 2025

Salman Tri Asmoro

222331020

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LAPORAN KERJA	5
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	5
2.2 Perencanaan Proses.....	8
2.3 Proses Pembuatan Coran	10
2.4 Proses Pengerjaan Lanjutan Coran	32
2.5 Kontrol Kualitas Coran.....	35
2.6 Pengujian Hasil Coran	44
BAB III KESIMPULAN	52
3.1 Kesimpulan.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. a) <i>Cultivator</i> Kasuari [2], b) Komponen Kasuari, c) <i>Gearbox</i> Kasuari	1
Gambar 2. 1 Diagram alir perancangan, pembuatan dan pengujian coran	5
Gambar 2. 2 Diagram alir proses pembuatan dan pengujian coran gearbox Kasuari	9
Gambar 2. 3 Diagram alir pembuatan cetakan dan inti	15
Gambar 2. 4 Inti <i>gearbox</i> Kasuari setelah di coating	17
Gambar 2. 5. a) Cetakan belahan bawah, b) Cetakan belahan atas	19
Gambar 2. 6. a) Kekerasan cetakan bawah, b) Kekerasan cetakan atas	20
Gambar 2. 7 Assembling Cetakan	22
Gambar 2. 8 Diagram alir proses peleburan <i>gearbox</i> Kasuari	23
Gambar 2. 9 Diagram alir proses pengerjaan lanjut	32
Gambar 2. 10 Proses pembongkaran cetakan	33
Gambar 2. 11 Proses <i>shotblasting</i>	34
Gambar 2. 12 Proses Pemotongan Sistem Saluran	35
Gambar 2. 13. a) Penimbangan benda dan sistem saluran, b) Penimbangan benda tanpa sistem saluran	36
Gambar 2. 14. a) Pengecekan dimensi coran, b) Marking sumbu coran	38
Gambar 2. 15 Cacat Mismatch	39
Gambar 2. 16 Diagram Fishbone cacat mismatch	40
Gambar 2. 17. a) Dinding bagian kiri, b) Bagian permukaan atas	41
Gambar 2. 18 Diagram Fishbone cacat crushes, pushups	42
Gambar 2. 19, a) Bagian profil benda, b) bagian permukaan benda	43
Gambar 2. 20 Diagram <i>fishbone</i> cacat <i>slag inclusion</i>	43
Gambar 2. 21 Posisi batang uji pada saat dicetak	45
Gambar 2. 22 Indikasi mikroporositas pada batang uji	47
Gambar 2. 23. a) Struktur mikro sebelum etsa, b) Struktur mikro setelah etsa	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Diagram alir perancangan, pembuatan dan pengujian coran gearbox Kasuari	6
Tabel 2. 2 Perencanaan pemeriksaan dan pengujian	8
Tabel 2. 3 Hasil pengujian pasir	12
Tabel 2. 4 Pembuatan pasir green sand	13
Tabel 2. 5 Bahan pembuatan pasir inti	14
Tabel 2. 6 Hasil rata-rata kekerasan cetakan	20
Tabel 2. 7 Komposisi kimia bahan baku dan bahan paduan	26
Tabel 2. 8 Target komposisi kimia coran <i>gearbox</i> Kasuari.....	27
Tabel 2. 9 Data pemuatan bahan baku dan bahan paduan.....	27
Tabel 2. 10 Data Hasil Penuangan.....	31
Tabel 2. 11 Hasil penimbangan benda.....	36
Tabel 2. 12 Hasil pengujian tarik.....	46
Tabel 2. 13 Hasil pengujian kekerasan.....	49
Tabel 2. 14 Hasil pengujian struktur mikro	50
Tabel 2. 15 Biaya Operasional Produksi	51

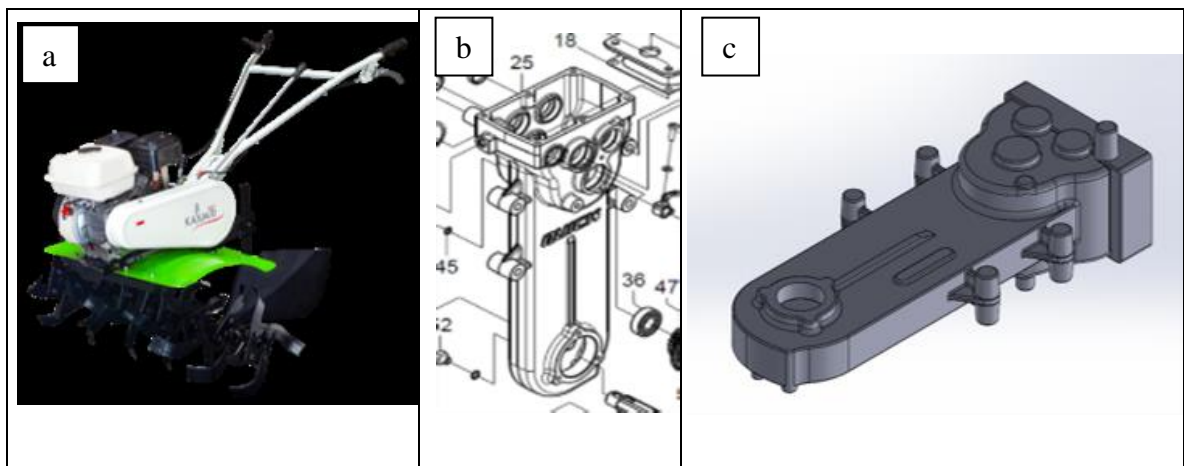
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gearbox adalah sebuah kotak yang berisi gear transmisi atau sistem pemindah tenaga, yang berfungsi untuk mentransfer tenaga atau daya mesin ke salah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut dapat bergerak menghasilkan pergerakan baik dalam bentuk putaran maupun pergeseran. Selain itu, *gearbox* juga merupakan alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi (momen/daya) dari motor yang berputar, serta berfungsi sebagai pengubah daya dari motor yang memiliki putaran tinggi menjadi putaran yang lebih medium [1] .

Salah satu contoh penerapan *gearbox* dalam industri adalah *gearbox* Kasuari, yang dirancang untuk aplikasi berat dengan ketahanan tinggi terhadap kondisi kerja ekstrem. *gearbox* Kasuari dikenal memiliki konstruksi yang kokoh serta efisiensi transmisi yang baik, sehingga banyak digunakan pada alat berat dan mesin industri yang membutuhkan keandalan tinggi. Penggunaan *gearbox* Kasuari menunjukkan bagaimana pemilihan jenis gearbox yang tepat dapat memberikan kontribusi besar terhadap kinerja dan umur pakai sistem secara keseluruhan *Gearbox* Kasuari diaplikasikan salah satunya pada mesin pertanian seperti



Gambar 1. 1. a) *Cultivator* Kasuari [2], b) Komponen Kasuari, c) *Gearbox* Kasuari

Cultivator pada Gambar 1.1 *Cultivator* adalah mesin dan alat yang digunakan dalam pertanian yang digunakan untuk mengelola lahan sekunder. Tujuan penggunaan

cultivator pada lahan pertanian adalah untuk mempersiapkan lahan tersebut untuk ditanami tanaman hortikultura. *Cultivator* digunakan oleh petani di lahan yang lebih kecil dan tidak terlalu bergelombang [3]. Oleh karena itu, *gearbox* Kasuari adalah bagian penting dari sistem transmisi *cultivator* karena memastikan bahwa tenaga mesin disalurkan secara efisien ke bagian kerja dan menjaga operasi alat tetap stabil di lapangan.

Gearbox Kasuari ini dapat dibuat dengan metode pengecoran logam, dimulai dari tahap perencanaan desain coran dan pola, dilanjutkan dengan pembuatan pola serta kotak inti. Setelah itu dilakukan proses pengecoran, mulai dari pembuatan cetakan dan inti penentuan material paduan, peleburan logam, hingga tahapan akhir berupa pemeriksaan kualitas melalui berbagai jenis pengujian.

Material yang digunakan untuk *gearbox* Kasuari harus tahan terhadap keausan, dapat meredam getaran, dan tetap stabil secara dimensi selama penggunaan berulang. *Gray cast iron* biasanya digunakan untuk memenuhi karakteristik tersebut. Misalnya, tipe *Gray cast iron* dengan kuat tarik minimum 241 N/mm^2 , dikenal memiliki proses pembubutan yang mudah dan cukup kuat untuk sistem transmisi dengan beban torsi sedang hingga berat. Walaupun kekuatannya masih di bawah baja, material ini banyak dipilih karena harganya lebih ekonomis, mampu menyerap getaran dengan baik, dan cocok untuk produksi massal.

Berdasarkan karakteristik tersebut, maka pada pembuatan *gearbox* Kasuari digunakan material ASTM A48 Class 35B, yang termasuk dalam kategori *Gray cast iron* dengan kekuatan tarik minimum sebesar 241 N/mm^2 . Pilihan ini didasarkan pada sifat mekanisnya yang mampu menahan beban besar dan meredam getaran dengan baik. Ini membuatnya cocok untuk aplikasi *gearbox* yang bekerja dalam berbagai lingkungan dan kondisi.

Untuk memastikan *gearbox* Kasuari ini termasuk pada standar tersebut, maka dilakukan pengujian terhadap material yang dibuat, yakni pada batang uji berdiameter 30mm. Menurut standar ASTM A48 Class 35B spesifikasi pada batang uji berdiameter 30mm memiliki kekuatantarik minimal 241 N/mm^2 [4].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan judul diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pembuatan dan pengujian coran *gearbox* Kasuari dengan material *gray cast iron* sesuai standar ASTM A 48 Class 35B ?

2. Bagaimana kualitas produk *gearbox* Kasuari yang di tinjau dari aspek pengujian tarik, pengujian kekerasan, pengujian struktur mikro?
3. Bagaimana menghitung biaya produksi dan pengujian dari pembuatan *gearbox* Kasuari?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan *gearbox* Kasuari adalah:

1. Menghasilkan produk coran *gearbox* Kasuari sesuai dengan material *gray cast iron* sesuai dengan standar ASTM A 48 *Class 35B*.
2. Mendapatkan hasil material coran *gearbox* Kasuari sesuai standar ASTM A48 *Class 35B*
3. Menghitung biaya produksi pembuatan *gearbox* Kasuari.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup mengenai kegiatan proses pembuatan dan pengujian coran yang menjelaskan *gearbox* Kasuari sebagai berikut:

1. Pengujian pasir cetak green sand untuk cetakan *Gearbox* Kasuari.

Pengujian pasir melibatkan serangkaian pengujian dan analisis untuk memeriksa kualitas, karakteristik, dan performa pasir meliputi mampu padat, mampu tekan, mampu geser, mampu alir gas dan kandungan air pada pasir green sand.

2. Pengujian komposisi cairan logam dengan material ASTM A48 *Class No.35B*.

Pengujian komposisi kimia melibatkan pengujian *Optical Emission Spectrometers* (OES).

3. Pengujian visual pada permukaan coran *gearbox* Kasuari

Pengujian visual pada benda coran melibatkan pemeriksaan secara visual untuk menentukan cacat coran yang terjadi pada benda coran sesuai dengan acuan buku *AFS Casting Defects*.

4. Analisa cacat coran pada coran *gearbox* Kasuari
Analisa cacat coran melibatkan serangkaian teknik untuk mengidentifikasi, mengklasifikasikan, dan menganalisis cacat yang terdapat dalam benda coran *gearbox* Kasuari.
5. Pengujian dimensi coran *gearbox* Kasuari
Pengujian dimensi coran melibatkan pemeriksaan dan pengukuran berbagai dimensi fisik dari benda coran untuk memastikan bahwa coran memenuhi spesifikasi yang diinginkan.
6. Pengujian struktur mikro pada hasil coran *gearbox* Kasuari
Pengujian stuktur mikro pada benda coran melibatkan analisis dan pengamatan stuktur mikroskopis dari bahan coran. Pengujian ini bertujuan untuk memahami komposisi, distribusi fasa, tipe grafit, dan karakteristik mikro lainnya yang dpaat mempengaruhi sifat mekanis dan performa benda coran.
7. Pengujian mekanik.
Pengujian mekanik yang dilakukan terhadap sampel meliputi pengujian Tarik (*tensile test*) dan pengujian kekerasan dengan metode *brinell*.

1.5 Sistematika Penulisan

Isi Laporan teknik ini berisikan tentang proses pembuatan dan pengujian coran *gearbox* Kasuari yang akan terbagi menjadi 3 bab sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB I berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan laporan.

2. BAB II LAPORAN KERJA

Pada BAB II berisikan metodologi penyelesaian yang berisi perencanaan proses, proses pembuatan coran, pengerjaan lanjutan coran, kendali kualitas coran, pengujian hasil coran, dan perhitungan biaya produksi coran.

3. BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

Pada BAB III berisikan kesimpulan dan saran dari pembuatan dan pengujian coran *Gearbox* Kasuari.

4. LAMPIRAN

Pada lampiran berisikan perihal data pendukung untuk menunjang proses.