

**PERENCANAAN, PEMBUATAN, DAN
PENGUJIAN CORAN *INPUT MITER*
CASE MATERIAL *ASTM A-536*
*GRADE 65-45-12***

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan diploma III

Oleh

Agil Nurhadi Praditiawan

221331003



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

2024

**PERENCANAAN, PEMBUATAN, DAN
PENGUJIAN CORAN *INPUT MITER*
CASE MATERIAL *ASTM A-536*
*GRADE 65-45-12***

Oleh

Agil Nurhadi Praditiawan

Program Studi Teknik Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Bandung, 30 Juli 2024

Pembimbing I

Pembimbing II

Cecep Ruskandi,ST.,MT.
NIP. 197510082001121002

Casiman,ST.,MT
NIP. 196301011992011001

ABSTRAK

Input Miter Case merupakan komponen yang terdapat pada *tractor rotary kronos* yang berfungsi sebagai miter transmisi dari *engine* ke mata pisau dengan mengubah putaran 90^0 (*Differential*). Komponen ini dibuat dengan metode *sand casting* dengan material *ASTM A-536 grade 65-45-12*. Alasan dari pemilihan metode ini dikarenakan kemudahan proses dan melihat dimensi dari komponen yang cukup besar. Proses pembuatan komponen ini dibagi menjadi beberapa bagian, antara lain: perencanaan, perancangan pembuatan dan pengujian. Pada proses pembuatan dilakukan sesuai dengan perencanaan yang dibuat. Walaupun pada proses aktual terdapat beberapa proses yang tidak sesuai dikarenakan satu dan yang lain hal. Proses pengujian yang dilakukan disesuaikan dengan ketentuan untuk melihat atau sebagai pembuktian material apakah sesuai atau tidak, pengujian yang dilakukan yaitu pengujian tarik. Pengujian ini mengacu pada *ASTM E8/E8M* dan mendapatkan hasil *tensile strength* 69.245psi, *yield strength* 42.813psi dan *elongation* 19,6%. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa *yield strength* tidak tercapai, hal ini dikarenakan matrik yang terjadi tidak sesuai dengan tuntutan yang seharusnya 70% *ferrite* dan 30% *pearlite* akan tetapi aktualnya 83,52% *ferrite* dan 16,84% *pearlite*. Matrik tersebut dapat dilihat dengan melakukan pengujian mikro struktur. Pada pengujian mikro struktur mengacu pada standar *ASTM A247-17*. Sedangkan visual pada benda terdapat beberapa cacat dan dimensi yang tidak sesuai, akan tetapi ketidak sesuaian tersebut tidak berpengaruh baik pada segi fungsi maupun proses pengerjaan lanjutan.

Kata kunci: *Input Miter Case, mower, ASTM A-536, Differential.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan teknik proyek akhir yang berjudul **“Perencanaan, Pembuatan, dan Pengujian Coran *Input Miter Case material ASTM A-536 Grade 65-45-12*”**, yang bertujuan sebagai salah satu bagian dari proyek akhir program studi D3 Teknik Pengecoran Logam, Jurusan *Foundry Engineering*, Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam penulisan proyek akhir ini penulis berusaha menyajikan hasil dari proses perencanaan, pembuatan serta pengujian dengan secara jelas dan ringkas dengan harapan laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya.

Dalam kesempatan ini perkenankan penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada

1. Bapak Rasno dan (almh) Ibu Sumarni sebagai orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk apa pun hingga terselesainya proyek akhir ini.
2. Bapak Cecep Ruskandi ST., MT, dan Bapak Casiman ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, motivasi, arahan, dan dukungan selama penyelesaian proyek akhir ini berlangsung.
3. Seluruh tenaga pengajar dan juga staf Jurusan Teknik Pengecoran Logam yang telah membantu dan ikut serta membimbing penulis.
4. Achmad Kuncoro Adi Santoso selaku rekan kelompok dalam proses penyelesaian proyek akhir serta seluruh rekan-rekan Teknik Pengecoran Logam khususnya *foundry 35* yang telah memberikan dukungan semangat.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proyek akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk kemajuan di masa yang akan datang. Akhir kata, besar harapan penulis semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Bandung, 14 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I.....	1
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	5
LAPORAN HASIL.....	5
2.1 Metodologi Penyelesaian	5
2.2 Uraian Metodologi Penyelesaian	11
2.3 Perencanaan Metode Pembuatan	12
2.4 Perencanaan Pembuatan Coran.....	12
2.4.1 Perencanaan Proses perancangan coran	12
2.4.2 Perencanaan Proses Perancangan Pola dan Kotak Inti.....	13
2.4.3 Perencanaan Pembuatan Pola dan Kotak Inti.....	13
2.4.4 Perencanaan Pembuatan pasir Cetak dan Inti	13
2.4.5 Perencanaan pembuatan Cetakan dan Inti.....	17
2.4.6 Perencanaan Peleburan.....	18
2.4.7 Perencanaan Kartu Kerja.....	25
2.4.8 Perencanaan Pembuatan Sampel Uji.....	25
2.4.9 Perencanaan Pengendalian Kualitas dan Pengujian	26
2.4.10 Perhitungan Estimasi Biaya Produksi	28
2.5 Proses pembuatan coran <i>Input Miter Case</i>	30
2.5.1 Proses Pembuatan Pasir Cetak	30
2.5.2 Proses Pembuatan Pasir Inti	32
2.5.3 Pembuatan Cetakan dan Inti.....	34
2.5.4 Proses Peleburan	38

2.5.5 Peramuan Bahan.....	40
2.5.1 Penggunaan Ladel	41
2.5.2 Proses <i>Mg-Treatment</i>	41
2.5.3 Temperatur Kesetimbangan dan Tapping (Proses <i>Mg-Treatment</i>).....	42
2.5.4 Proses Pembongkaran	43
2.5.5 Proses Pembersihan dan penimbangan benda coran	44
2.5.6 Proses Pemotongan	44
2.6 Kontrol Kualitas dan Pengujian <i>Input Miter Case</i>	45
2.6.1 Analisa Cacat Tuang	45
2.6.2 Pengecekan Dimensi	56
2.6.3 Pengujian Komposisi.....	56
2.6.4 Pengamatan Mikro struktur	57
2.6.5 Pengujian Tarik	60
2.6.6 Biaya Operasional Produksi	62
BAB III	63
PENUTUP	63
3.1 Kesimpulan	63
3.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Traktor <i>Rotary Quick Kronos</i>	1
Gambar 1. 2	Rangkaian Part <i>Differential</i> pada <i>Input Miter Case</i>	1
Gambar 2. 1	Diagram alir proses perencanaan pembuatan coran <i>Input Miter Case</i>	7
Gambar 2. 2	Diagram alir proses perencanaan secara umum	9
Gambar 2. 3	Diagram alir proses pembuatan.....	10
Gambar 2. 4	Diagram alir proses pengujian	11
Gambar 2. 5	<i>Mixer Muller</i>	15
Gambar 2. 6	<i>Mixer pasir CO2 proses</i>	16
Gambar 2. 7	Ladel <i>sandwich</i>	19
Gambar 2. 8	Grafik penentuan MgZ.....	22
Gambar 2. 9	Penentuan ukuran sampel uji	25
Gambar 2. 10	Penentuan ukuran specimen uji tarik	27
Gambar 2. 11	Diagram alir pembuatan pasir cetak.....	30
Gambar 2. 12	Hasil pengujian dengan mesin otomatis DT-II Sinto.....	32
Gambar 2. 13	Diagram alir pembuatan pasir inti CO2	33
Gambar 2. 14	Diagram alir pembuatan cetakan dan inti.....	34
Gambar 2. 15	Pembuatan cetakan.....	35
Gambar 2. 16	Pengukuran kekerasan cetakan	35
Gambar 2. 17	Tata letak cetakan aktual.....	35
Gambar 2. 18	pembuatan inti.....	37
Gambar 2. 19	Diagram alir proses peleburan	38
Gambar 2. 20	Ladel ember.....	41
Gambar 2. 21	Proses bembersihan coran	43
Gambar 2. 22	Marking pemotongan saluran.....	44
Gambar 2. 23	Diagram alir proses kontrol kualitas	45
Gambar 2. 24	Visual cacat penyusutan atau <i>Shrink marks</i>	46
Gambar 2. 25	Diagram tulang ikan cacat penyusutan atau <i>Shrink marks</i>	46
Gambar 2. 26	a). jarak riser pada hasil coran, b). jarak pasir pada cetakan.....	47
Gambar 2. 27	Cacat inklusi pasir	48
Gambar 2. 28	Diagram alir tulang ikan cacat inklusi pasir.....	48
Gambar 2. 29	Visual cacat penetrasi pasir pada <i>Input Miter Case</i>	50

Gambar 2. 30	Diagram tulang ikan cacat penetrasi pasir	50
Gambar 2. 31	Visual cacat sirip	51
Gambar 2. 32	Diagram tulang ikan cacat sirip.....	51
Gambar 2. 33	Rongga pada telapak inti.....	52
Gambar 2. 34	Visual permukaan kasar	53
Gambar 2. 35	Diagram tulang ikan cacat permukaan kasar	53
Gambar 2. 36	Visual cacat rontok pasir.....	54
Gambar 2. 37	Diagram tulang ikan cacat rontok pasir	54
Gambar 2. 38	Area permesinan pada kaki	55
Gambar 2. 39	Bagian yang terjadi rontok pasir	55
Gambar 2. 40	Diagram alir proses pengamatan mikro struktur.....	57
Gambar 2. 41	klasifikasi grafit berdasarkan	57
Gambar 2. 42	Ukuran pembulatan berdasarkan.....	58
Gambar 2. 43	Persebaran grafit berdasarkan	58
Gambar 2. 44	Hasil mikro struktur setelah etsa	58
Gambar 2. 45	Hasil mikro struktur sebelum etsa.....	58
Gambar 2. 46	Perhitungan matriks <i>ferrit - pearlite</i>	59
Gambar 2. 47	Diagram alir proses pengujian tarik	60
Gambar 2. 48	Ukuran spescimen uji.....	60
Gambar 2. 49	Spesimen uji tarik yang telah dimarking.....	61
Gambar 2. 50	Grafik hasil pengujian	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Deskripsi diagram alir secara garis besar	8
Tabel 2. 2 Komposisi pasir cetak berdasarkan perancangan coran	14
Tabel 2. 3 Komposisi pasir facing sand	15
Tabel 2. 4 Komposisi pasir CO2 proses.....	17
Tabel 2. 5 Perhitungan BDU dan Scrap Low Mn.....	21
Tabel 2. 6 Perencanaan penggunaan bahan paduan.....	23
Tabel 2. 7 Target sebelum Mg treatment	23
Tabel 2. 8 Target setelah proses Mg treatment	23
Tabel 2. 9 Hasil perhitungan Estimasi biaya produksi	29
Tabel 2. 10 Rekap pengujian pasir.....	31
Tabel 2. 11 Hasil pengukuran kekerasan cetakan	35
Tabel 2. 12 Rencana dan aktual proses pembuatan cetakan	36
Tabel 2. 13 Rencana dan aktual pembautan inti	37
Tabel 2. 14 Rekap hasil peleburan.....	39
Tabel 2. 15 Penggunaan bahan rencana dan aktual	40
Tabel 2. 16 Target komposisi sebelum Mg treatment.....	40
Tabel 2. 17 Target sesudah Mg treatment.....	40
Tabel 2. 18 Rencana dan aktual suhu peleburan.....	42
Tabel 2. 19 Berat aktual dan rencana.....	44
Tabel 2. 20 Hasil komposisi aktual setelah proses Mg treatment.....	56
Tabel 2. 21 Hasil pengamatan mikro struktur.....	59
Tabel 2. 22 Hasil pengujian tarik.....	61
Tabel 3. 1 Biaya operasional produksi.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Volume Penggunaan Pasir Cetak
- Lampiran 2** Perencanaan Peleburan dan Peramuan
- Lampiran 3** Penentuan Temperatur
- Lampiran 4** Kartu Kerja Perencanaan Pembuatan *Input Miter Case*
- Lampiran 5** Estimasi Biaya Produksi
- Lampiran 6** Pembuatan Pasir Cetak *Greensand*
- Lampiran 7** Pembuatan Pasircetak Facing Sand
- Lampiran 8** Proses Pengujian Pasir *Greensand*
- Lampiran 9** Pembuatan Pasir CO2 Proses
- Lampiran 10** *Check Sheet* Alat dan Bahan Pembuatan Pasir Cetak
- Lampiran 11** Proses Pembuatan Cetakan
- Lampiran 12** *CheckSheet* Persiapan Alat dan Bahan Pembuatan Cetakan
- Lampiran 13** *Checksheets* Persiapan Alat dan Bahan Pembuatan Inti
- Lampiran 14** Pembuatan Inti
- Lampiran 15** *Inspection Sheets* Proses Pembuatan Cetakan
- Lampiran 16** Proses Peleburan
- Lampiran 17** *CheckSheet* Alat dan Bahan Peleburan
- Lampiran 18** Aktualisasi Proses Peleburan
- Lampiran 19** Pengukuran Suhu Cair
- Lampiran 20** *Checksheets* Persiapan Alat dan Bahan Pembersihan Coran
- Lampiran 21** Proses Pembongkaran dan Pembersihan Coran
- Lampiran 22** Pembuatan Sampel Uji “Y Blok”
- Lampiran 23** Hasil Pengukuran Dimensi Coran *Input Metter Case*
- Lampiran 24** *CheckSheet* Alat dan Bahan Pengujian
- Lampiran 25** Pengujian Mikto Struktur
- Lampiran 26** Hasil Uji Mikrostruktur
- Lampiran 27** Pengujian Tarik
- Lampiran 28** Hasil Uji Tarik
- Lampiran 29** Biaya Operasional Produksi
- Lampiran 30** Perhitungan biaya pengujian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

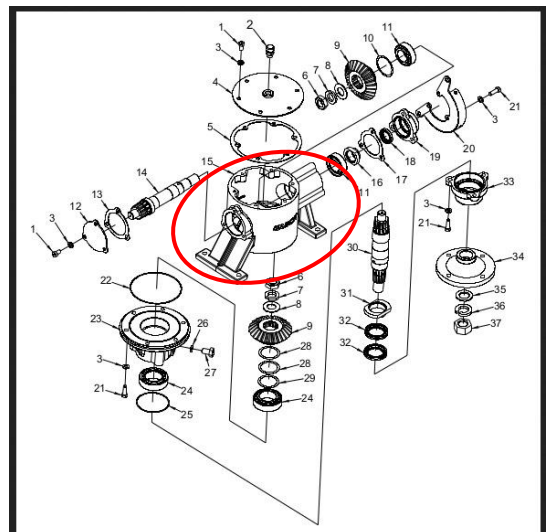
Sebagai negara berkembang, beberapa perusahaan mengembangkan berbagai alat guna membantu penggarapan lahan agar lebih efektif. Terdapat pengembangan teknologi terutama teknologi pada bidang pertanian. Salah satu langkah inovatif yang diambil oleh perusahaan adalah pengembangan traktor khusus untuk keperluan perkebunan, dengan model tertentu.



Gambar 1. 1 Traktor Rotary Quick Kronos

Seperti *tractor rotary kronos* di atas, traktor ini dilengkapi dengan *mower* berukuran besar yang dirancang untuk mempermudah dan mempercepat proses pembersihan lahan. Dalam konteks ini, komponen *Input Miter Case* muncul sebagai elemen kunci dalam sistem traktor tersebut (CV. Karya Hidup Sentosa, 2021).

Input Miter Case merupakan komponen vital karena berfungsi sebagai *miter* transmisi dari mesin ke mata pisau. Yaitu menyalurkan putaran dari diesel atau *engine* dan mengubah putaran 90° dari putaran awal (*Differential*). Putaran tersebut nantinya disalurkan ke mata pisau yang terdapat pada *mower* dari *tractor rotary kronos*. Pada dasarnya komponen ini hanya sebagai tempat dari sebuah *gear* yang ada di dalamnya, *gear* tersebut bergerak dengan Gerakan *differential*. sehingga dapat mengubah arah putar dari mesin atau *engine* dan menyalurkan putaran tersebut ke mata pisau.



Gambar 1. 2 Rangkaian Part Differential. pada Input Miter Case

Untuk membuat komponen *Input Miter Case* sangat cocok diproduksi dengan metode *Sand Casting* karena hasilnya mendekati bentuk geometri akhir produk dan dapat membentuk profil dengan kerumitan tinggi maupun sedang. Sebelum proses pembuatan dilakukan, terlebih dahulu menentukan perencanaan proses yaitu berupa diagram alir perencanaan. Dalam proses perencanaan terdapat beberapa proses salah satunya proses pembuatan dan pengujian. Sesuai dengan judul pada laporan ini, ruang lingkup pembahasan hanya berfokus pada perencanaan, pembuatan serta pengujian benda coran.

Proses pembuatan komponen ini dibagi menjadi lima sektor, yaitu pembuatan pola, pembuatan cetakan, pembuatan inti, peleburan, dan pengerjaan lanjut. Pada setiap prosesnya dilakukan perencanaan dengan dasar perancangan yang telah ditetapkan selain itu pada proses pembuatan dihasilkan pelaporan berupa *check sheet* komparasi antara aktual dengan perencanaan. Setelah proses pembuatan dilaksanakan, dilakukan proses pengujian. Proses pengujian dilakukan untuk mengontrol kualitas dan sebagai pembuktian apakah benda coran sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan atau tidak. Dalam proses pengujian yang dilakukan melibatkan pengujian tarik dan pengujian mikro struktur. Jenis pengujian ini dipilih karena tuntutan dari material tersebut dan juga tuntutan dari proses perancangan coran.

Dengan dilakukannya proses-proses tersebut diharapkan hasil dari proses pembuatan benda coran *Input Miter Case* dapat maksimal. Selain itu adanya *tractor rotary kronos* dan komponen *Input Miter Case* yang telah dikembangkan, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional dalam pengolahan lahan perkebunan di Indonesia. Inovasi ini tidak hanya mencerminkan respons terhadap tuntutan sektor agraris yang terus berkembang, tetapi juga menjadi langkah penting menuju pertanian yang lebih modern dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam laporan kali ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perencanaan proses pembuatan *Input Miter Case* agar dapat menghasilkan produk coran yang sesuai dengan perancangan coran?
2. Bagaimana proses pembuatan material besi cor *nodular* dengan standar *ASTM A-536 grade 65-45-12*?

3. Bagaimana cara mengetahui Apakah benda coran sesuai dengan kriteria berdasarkan standar *ASTM A536 grade 65-45-12* dan Bagaimana metode pengujiannya?
4. Bagaimana perhitungan biaya perencanaan, pembuatan serta, pengujian benda coran *Input Miter Case*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan laporan kali ini meliputi:

1. Merencanakan proses pembuatan coran *Input Miter Case* dengan mengacu pada perancangan agar mendapat hasil yang optimal berdasarkan parameter sebagai berikut:
 - Komposisi sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.
 - Kesesuaian dimensi dengan perancangan coran.
 - Tidak terdapat cacat coran.
2. Menghasilkan produk coran *Input Miter Case* sesuai dengan spesifikasi dan tuntutan dari material *ASTM A-536 grade 65-45-12*
3. Menghitung perencanaan biaya pembuatan coran, pembuatan coran secara aktual, dan juga pengujian produk *Input Miter Case*.

1.4 Ruang Lingkup

Penyusunan laporan kerja perencanaan coran, pembuatan coran, dan pengujian coran *Input Miter Case* dibatasi oleh ruang lingkup sebagai berikut:

1. Material dengan standar *ASTM A-536 grade 65-45-12*.
2. Pengujian dengan standar *ASTM E8/E8M – 08*, *ASTM A247-17*.
3. Perencanaan proses pengecoran, pembuatan, dan pengujian *Input Miter Case*
4. Perhitungan biaya operasional produksi proses perencanaan, pembuatan, dan pengujian *Input Miter Case*

1.5 Sistematika Penulisan

Agar penulis dapat melaporkan hasil pekerjaan dengan baik dan dapat dipahami oleh pembaca, maka dari itu dibuatlah sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

2. BAB II LAPORAN KERJA

Berisikan metodologi penyelesaian, teori dan hasil yang mencakup proses perencanaan coran, pembuatan coran, dan pengujian coran.

3. BAB III PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran dari keseluruhan proses baik pembuatan maupun pengujian.

4. LAMPIRAN

Berisikan data-data pendukung dari proses perencanaan coran, pembuatan, dan pengujian coran *Input Miter Case*.