

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *HEAD*
MESIN BOR DUDUK KRT-340 DENGAN
MATERIAL *FC 250*

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Edwin Hidayat

220331008



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *HEAD* MESIN BOR DUDUK KRT-340 DENGAN MATERIAL *FC 250*

Oleh
Edwin Hidayat
220331008

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal 08 Agustus 2023

Pembimbing 1



M. Achvarsyah, SST., MT.

NIP. 197606152003121001

Pembimbing 2



Ery Hidayat, ST., MT.

NIP. 197710132002121001

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN *HEAD* MESIN BOR DUDUK KRT-340 DENGAN MATERIAL *FC 250*

Oleh
Edwin Hidayat
220331008

Program Studi Teknik Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim Penguji

Tanggal 08 Agustus 2023

Penguji 1



Cecep Ruskandi, ST., MT.

NIP. 197510082001121002

Penguji 2



Reza Yadi Hidayat, ST., MT.

NIP. 196309061992011001

ABSTRAK

Head mesin bor duduk merupakan komponen mesin bor yang digunakan sebagai rumah *spindle* dari rangkaian *pulley* dan sabuk yang menghubungkan bagian kelistrikan ke bagian *spindle* untuk menghasilkan putaran. Komponen ini dibuat dengan menggunakan metode pengecoran logam, proses ini dipilih karena *head* mesin bor duduk KRT-340 memiliki bentuk dan inti yang rumit. Material yang digunakan dalam pembuatan benda ini adalah besi cor lamelar atau *gray cast iron grade 250* dengan standar JIS G 5501. Perencanaan proses pembuatan benda cor *head* mesin bor duduk KRT-340 ini akan melalui 4 sektor, antara lain: pembuatan cetakan, pembuatan inti, peleburan dan pengerjaan lanjut. Metode pembuatannya dengan cetakan tangan dan pasir cetak yang digunakannya yaitu pasir *greensand* serta dengan rancangan pengecoran yang menggunakan *riser* (penambah) pada *casting design*.

Setelah dilakukan proses pembuatan dan pengujian coran, maka benda *head* mesin bor duduk KRT-340 mendapatkan benda yang sesuai dengan perancangan yang telah dibuat dan hasil pengujian yang didapatkan diantaranya: pengujian struktur mikro dengan hasil *perlite* masih mendominasi sebesar 97,5%, pengujian tarik mendapatkan hasil 219,65 N/mm² dan hasil uji kekerasan sebesar 185,16 HB. Selain itu, hasil perhitungan pada pembuatan coran *head* mesin bor duduk KRT-340 didapatkan sebesar RP. 466.350,14.

Kata kunci: *Head* mesin bor duduk KRT-340, JIS G 5501, JIS Z 2201, JIS Z 2243, mesin bor duduk, pengecoran logam.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta ridho-Nya, tak lupa sholawat dan salam semoga tercurahkan kepada Rasulullah SAW, karena atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan teknik proyek akhir yang berjudul **“Pembuatan dan Pengujian Coran Head Mesin Bor Duduk KRT-340 Dengan Material FC 250”**. Laporan teknik ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma III Jurusan Teknologi Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam penyusunan laporan ini, banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini baik berupa bantuan, bimbingan, dan arahan. Rasa terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak M. Achyarsyah, SST., MT. dan Bapak Ery Hidayat, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, arahan, motivasi, dan dukungan selama penyelesaian proyek akhir ini,
2. Seluruh staf pengajar, instruktur dan karyawan jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung,
3. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan banyak dukungan, motivasi, dan kasih sayang baik secara moral dan materil selama masa penyelesaian proyek akhir, hingga laporan ini dapat terselesaikan,
4. Apriandi dan Ikhsan Apriliano Hidayat selaku rekan kelompok dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini hingga dapat terselesaikan,
5. Foundry angkatan 34 yang selalu memberi semangat satu sama lain dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Atas izin serta bantuannya 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.

Bandung, 26 Juni 2023

Edwin Hidayat

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	4
KATA PENGANTAR	5
DAFTAR ISI.....	6
DAFTAR GAMBAR.....	8
DAFTAR TABEL.....	9
DAFTAR LAMPIRAN.....	10
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II LAPORAN TEKNIK.....	5
2.1 Metodologi Penelitian	5
2.2 Diagram alir pembuatan dan pengujian <i>head</i> mesin bor duduk KRT-340	7
2.3 Perencanaan Proses	9
2.3.2 Spesifikasi produk.....	9
2.3.3 Kriteria produk.....	10
2.4 Proses Pembuatan Coran.....	10
2.4.1 Pembuatan Pasir Cetak	10
2.4.2 Pembuatan Pasir Inti CO2 Proses	13
2.4.3 Proses Pembuatan Inti.....	13
2.4.4 Proses Pembuatan Cetakan	15
2.4.5 Proses Perakitan Cetakan dan Inti.....	16
2.4.6 Proses Peleburan	17
2.4.7 Proses Penuangan.....	20
2.5 Proses Lanjutan	21
2.5.1 Pembongkaran cetakan dan pembersihan coran	21
2.6 Pengontrolan kualitas	22
2.6.1 Casting Yield	22

2.6.2	Pengecekan dimensi.....	23
2.6.3	Analisa Cacat Coran	24
2.7	Pengujian Hasil Coran.....	27
2.7.1	Pengujian Baji.....	27
2.7.2	Pengujian Struktur micro	29
2.7.3	Pengujian Tarik.....	32
2.7.4	Pengujian Kekerasan.....	35
2.8	Perhitungan Biaya Operasional Produksi.....	37
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN		39
3.1	Kesimpulan.....	39
3.2	Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA		41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 2 Mesin bor duduk.....	1
Gambar 2. 1 Diagram alir pembuatan coran head mesin bor duduk KRT-340.....	5
Gambar 2. 2 Diagram pembuatan dan pengujian coran head mesin bor duduk KRT-340	7
Gambar 2. 3 proses mixing pasir cetak	11
Gambar 2. 4 Pembuatan inti	14
Gambar 2. 5 pembuatan cetakan head mesin bor duduk KRT-340.....	15
Gambar 2. 6 perakitan cetakan dengan inti <i>head</i> mesin bor duduk KRT-340	16
Gambar 2. 7 proses peleburan	17
Gambar 2. 8 Proses Pouring	20
Gambar 2. 9 proses shootblasting.....	21
Gambar 2. 10 Penimbangan coran head mesin bor duduk KRT-340.....	23
Gambar 2. 11 Pengecekan dimensi	24
Gambar 2. 12 Cacat sirip.....	24
Gambar 2. 13 cacat inklusi pasir inti.....	25
Gambar 2. 14 cacat part tidak center bagian bawah dan atas.....	26
Gambar 2. 15 Sampel uji baji menurut Foseco Ferrous Foundryman's Handbook.....	28
Gambar 2. 16 Hasil uji baji	28
Gambar 2. 17 Bentuk grafit menurut Foseco Ferrous Foundry	29
Gambar 2. 18 Sebaran grafit menurut Foseco Ferrous Foundry	29
Gambar 2. 19 Hasil pengujian struktur micro	31
Gambar 2. 20 Diagram Maurer	31
Gambar 2. 21 Standar uji tarik menurut JIS Z 2201	33
Gambar 2. 22 Spesimen uji tarik	33
Gambar 2. 23 Hasil grafik uji tarik.....	34
Gambar 2. 24 Patahan sampel uji tarik yang terdapat cacat inklusi.....	34
Gambar 2. 25 Sample uji kekerasan	35
Gambar 2. 26 Uji kekerasan brinell.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penjelasan diagram alir proses pembuatan coran head mesin bor duduk KRT-340.	6
Tabel 2. 2 Penjelasan diagram alir proses pembuatan dan pengujian coran head mesin bor duduk KRT-340	8
Tabel 2. 3 Kemampuan mekanis besi cor kelabu pada <i>JIS G 5501</i>	10
Tabel 2. 4 komposisi pasir greensand	11
Tabel 2. 5 Hasil pengujian pasir	12
Tabel 2. 6 komposisi pasir CO ₂ process	13
Tabel 2. 7 Target komposisi	18
Tabel 2. 8 Bahan baku dan paduan peleburan	19
Tabel 2. 9 Komposisi hasil peleburan	19
Tabel 2. 10 Casting yield.....	23
Tabel 2. 11 Hasil Uji tarik	33
Tabel 2. 12 Hasil Uji kekerasan	37
Tabel 2. 13 Perhitungan biaya operasional produksi	38
Tabel 2. 14 perhitungan biaya pengujian	38
Tabel 2. 15 Total harga pembuatan dan pengujian	38
Table 3. 1 Hasil aktual pengujian.....	39
Table 3. 2 Selisih perancangan biaya oprasional produksi head mesin bor duduk KRT-340.	39

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1 : Kartu Kerja
2. Lampiran 2 : Tabel persiapan alat dan bahan pembuatan pasir cetak dan pasir Inti
3. Lampiran 3 : Langkah-langkah pembuatan pasir cetak *greensand*
4. Lampiran 4 : Langkah-langkah pengujian pasir cetak *greensand*
5. Lampiran 5 : Langkah-langkah pembuatan pasir *CO2* Proses
6. Lampiran 6 : Tabel alat dan bahan pembuatan inti
7. Lampiran 7 : Langkah-langkah pembuatan pasir *Co2* Proses
8. Lampiran 8 : Tabel alat dan bahan pembuatan cetakan
9. Lampiran 9 : Langkah-langkah pembuatan Cetakan
10. Lampiran 10 : Tabel alat dan bahan proses peleburan
11. Lampiran 11 : Langkah-langkah proses peleburan
12. Lampiran 12 : Tabel alat dan bahan proses pembongkaran dan pembersihan
13. Lampiran 13 : Langkah-langkah pembongkaran dan pembersihan
14. Lampiran 14 : Standar toleransi *casting*
15. Lampiran 15 : Hasil *quality control* dimensi *casting*
16. Lampiran 16 : Langkah-langkah pengujian baji
17. Lampiran 17 : Langkah-langkah pengujian struktur mikro
18. Lampiran 18 : Hasil pengujian struktur mikro
19. Lampiran 19 : Langkah-langkah dan hasil pengujian Tarik
20. Lampiran 20 : Standar pengujian kekerasan
21. Lampiran 21 : Langkah-langkah pengujian kekerasan
22. Lampiran 22 : Hasil perhitungan biaya operasional produksi
23. Lampiran 23 : Gambar teknik
24. Lampiran 24 : Gambar *casting*

BAB I

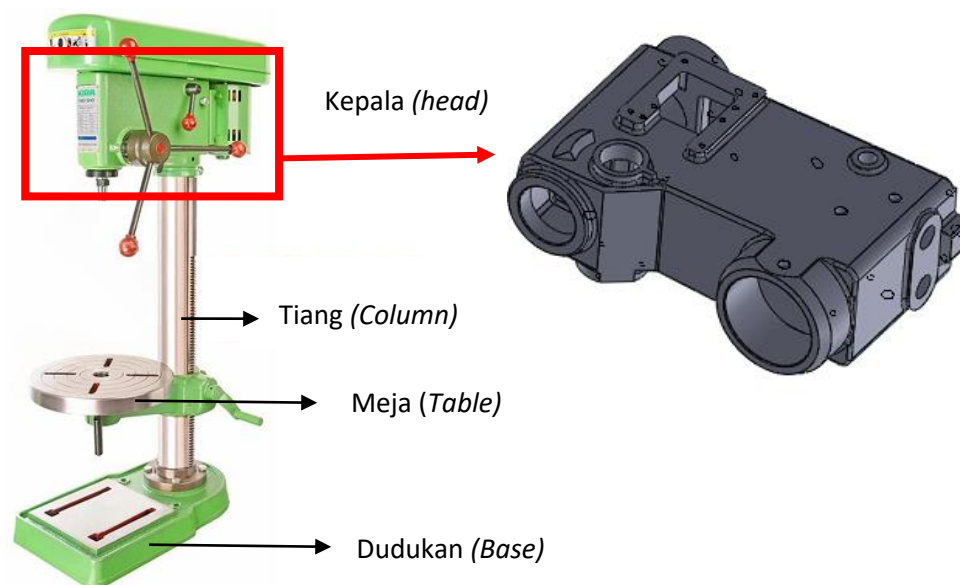
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manufaktur adalah kegiatan mengubah bahan mentah menjadi barang jadi melalui serangkaian proses produksi yang terorganisir dalam jumlah besar dengan menggunakan mesin, peralatan, dan tenaga kerja terlatih. Sektor manufaktur memiliki peranan penting dalam kemajuan teknologi saat ini, dilihat dari tumbuhnya industri-industri yang ada di Indonesia.

Dalam sektor manufaktur terdapat berbagai macam peralatan atau perkakas untuk menunjang proses produksinya, salah satu peralatan tersebut yaitu mesin bor duduk. Mesin bor duduk merupakan salah satu perkakas yang digunakan untuk membuat sebuah lubang pada benda kerja.

Mesin bor duduk ini terbagi menjadi 4 bagian utama diantaranya: dudukan (*base*), tiang (*column*), meja (*table*) dan kepala (*head*). Prinsip kerja mesin bor duduk ini adalah memasang mata bor yang digenggam oleh *chuck spindle*. Kemudian *spindle* berputar melalui rangkaian *pulley* yang gerakkan oleh motor listrik sehingga mata bor berputar. Setelah itu, *spindle* dapat dinaik turunkan menggunakan *handle* menuju benda kerja dan menghasilkan lubang sesuai dengan diameter mata bor.



Gambar 1.1 Mesin bor duduk

Pada tugas proyek akhir ini, penulis mengambil bagian *head* mesin bor duduk untuk dibuat kembali menjadi produk coran dengan nama *head* mesin bor duduk KRT-340 yang merupakan salah satu bagian dari produk mesin bor NR-004-00-02. *Head* mesin bor duduk ini adalah rumah atau *box* yang di dalamnya terdiri dari *spindle*, rangkaian *pulley*, dan motor listrik.

Dalam proyek akhir ini material yang digunakan untuk membuat coran *head* mesin bor duduk KRT-340 adalah besi cor kelabu *FC 250*. Karena material ini dapat meredam getaran dengan baik dari putaran motor listrik, *spindle*, dan *pulley* ketika *spindle* dan *pulley* berputar. Berdasarkan literatur *Foseco Ferrous Foundryman's Handbook*, grade besi cor kelabu yang direkomendasikan untuk digunakan dalam pembuatan benda ini adalah *FC 250*. Berdasarkan standar *JIS 5501:1995*, *FC 250* memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Kekuatan tarik minimal sebesar 250 N/mm²
- Nilai kekerasan minimal 241 HB

Proses pembuatan *head* mesin bor duduk KRT-340 menggunakan metode *sand casting* dengan tahapan pengerjaan mulai dari perancangan dan perencanaan coran, perancangan dan pembuatan pola, pembuatan cetakan, peleburan, *fettling*, pengujian sampel dan *quality control* sesuai standar yang digunakan. Produk ini memiliki profil tipis dan lebar maka pada proses pembuatannya dibutuhkan ketelitian agar hasil yang didapat maksimal.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana proses pembuatan coran *head* mesin bor duduk KRT-340?
- b. Bagaimana proses pengujian coran *head* mesin bor duduk KRT-340?
- c. Bagaimana menghitung Biaya Operasional Produksi (BOP) coran *head* mesin bor duduk KRT-340?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan dan pengerjaan proyek akhir ini adalah:

- a. Mendapatkan benda cor *head* mesin bor duduk KRT-340 dengan material *FC 250* sesuai dengan standar *JIS G 5501*.
- b. Mendapatkan hasil uji benda cor *head* mesin bor duduk KRT-340 dengan material *FC 250* sesuai dengan standar *JIS G 5501*.
- c. Mendapatkan hasil Biaya Operasional Produksi (BOP) benda cor *head* mesin bor duduk KRT-340.

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. Benda cor *head* mesin bor duduk KRT-340 dengan material *FC 250* sesuai standar *JIS G 5501*.
2. Pembuatan dan pengujian benda cor *head* mesin bor duduk KRT-340 yang mengikuti panduan dari diktat perkuliahan.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Proses pembuatan benda cor *head* mesin bor duduk KRT-340 mengacu pada JIS G 5501 dan dikerjakan oleh tim yang terdiri dari 3 anggota yang memiliki peranan masing-masing dalam proses pembuatan benda cor *head* mesin bor duduk KRT-340. Dalam proses pembuatan benda cor *head* mesin bor duduk KRT-340, penulis berperan pada bagian pembuatan dan pengujian coran yang prosesnya akan dijelaskan pada laporan teknik ini. 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 LAPORAN KERJA

BAB II mencakup metodologi penyelesaian, diagram alir pembuatan dan pengujian, spesifikasi benda, pembuatan dan pengujian coran, analisis hasil benda cor dan perhitungan harga benda.

3. BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

BAB III mencakup kesimpulan dan saran dari hasil pembuatan benda cor *head* mesin bor duduk KRT-340.

4. LAMPIRAN

LAMPIRAN mencakup data-data pendukung proses pembuatan benda dari mulai pembuatan sampai pengujian benda *head* mesin bor duduk KRT-340.