

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN
NIKURA AIR VENT HEAD 2,5 INCH DENGAN
MATERIAL ASTM A48 Class No. 35 B**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Muhammad Naufal Fernanda Marshal
221331042



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG
2024

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN CORAN
NIKURA AIR VENT HEAD 2,5 INCH DENGAN
MATERIAL ASTM A48 Class No. 35 B**

Oleh

Muhammad Naufal Fernanda Marshal

221331042

Program Studi Teknik Pengecoran Logam

Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Bandung, 07 Agustus 2024

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Reza Yadi Hidayat, ST., MT
NIP. 19630906199201101

Muhammad Nahrowi, ST., MT.
NIP.197112151999031001

ABSTRAK

Kapal tanker memiliki peran dalam industri transportasi laut dengan membawa berbagai jenis muatan cair. Untuk mempertahankan operasi dan mutu yang aman, kapal ini memiliki tanki khusus yang dirancang untuk menampung cairan tersebut yaitu *Air Vent Head*. , air bisa masuk ke dalam tanki melalui ventilasi atau celah yang tidak rapat, mengganggu kinerja kapal atau bahkan mengkontaminasi muatan di dalam tanki. Proses pembuatan produk *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* dilakukan melalui metode pengecoran logam. Pengecoran logam secara umum adalah teknik pembentukan logam cair menjadi bentuk yang diinginkan dengan menuangkannya ke dalam cetakan, kemudian didinginkan hingga mengeras menjadi benda padat. Untuk menghasilkan produk coran berkualitas, perlu dilakukan pengujian pada produk coran tersebut. Pengujian pada produk coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* mengikuti standar ASTM A48 Class No.35 B, proses pembuatan dan pengujian serta hasilnya menjadi fokus pembahasan pada BAB ini. Berikut ini adalah diagram alir dari proses pengecoran logam. Produk proyek akhir *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* dengan material ASTM A48 Class No.35 B dijalankan sesuai proses pembuatan coran yang mengacu pada perancangan coran yang telah disepakati. Pembuatan *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* menghasilkan coran dengan bentuk yang sedikit tidak sesuai dengan rancangan awal, Namun pada hasil akhir coran terdapat beberapa cacat yang terjadi pada coran yakni Inklusi Pasir, *Sand Drop*, *Gas Hole*, dan *Fins* (Sirip). Pengujian yang dilakukan pada produk *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* diantaranya pengujian struktur mikro, pengujian tarik dan pengujian kekerasan. Hasil pengujian struktur mikro sesuai dengan standar ASTM A48 Class No.35 B yaitu matriks nya pearlitic, mikrostruktur pada sampel uji tarik menunjukkan bentuk grafit lamelar dan susunan grafit C dengan kandungan Ferit 61.7% serta Perlit 38.3% (Standar Ferit 25% dan Perlit 75%) Hasil pengujian tarik dari produk *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* tidak memenuhi kekuatan tarik minimum (252 Mpa) yaitu dengan rata – rata 128,1 Mpa. Hasil pengujian kekerasan brinell tidak mencapai target dengan rata – rata 102 HB. Perhitungan biaya produksi yang telah di lakukan, mulai dari awal proses sampai akhir, perhitungan yang di dapat dari data aktual yaitu sebesar Rp. 1.760.000.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur hanya milik Allah SWT , dengan limpahan rahmat dan petunjuk-Nya, penulis berhasil menyelesaikan laporan teknik proyek akhir yang berjudul "Pembuatan dan Pengujian Coran *Nikura Air Vent Head 2.5 Inch* dengan Material ASTM A48 Class No.35 B". Laporan ini merupakan bagian dari syarat kelulusan Diploma III Jurusan Teknologi Pengecoran Logam di Politeknik Manufaktur Bandung.

Banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini. Rasa terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Alm. Bapak Erwin dan ibu Indah sebagai orang tua serta seluruh keluarga yang telah memberi dukungan, motivasi, dan kasih sayang yang diberikan hingga terselesainya proyek akhir ini,
2. Bapak Cecep Ruskandi, ST., MT. dan Bapak Casiman, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, arahan, motivasi, dan dukungan selama penyelesaian proyek akhir ini,
3. Seluruh staf pengajar, instruktur dan karyawan jurusan Teknik Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung,
4. Rizal Zidan Ramadhan dan Halomoan R Salomo Simbolon selaku rekan kelompok dalam menyelesaikan proyek akhir ini,
5. Foundry angkatan 35 yang selalu memberi semangat satu sama lain,
6. Putri Aulia Damayanti selaku orang yang selalu mendukung selama 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, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Ruang Lingkup Kegiatan.....	4
1.5 Sistematika penulisan	4
BAB II LAPORAN KERJA	6
2.1 Metodologi.....	6
2.2 Perencanaan Proses.....	8
2.3 Proses Pembuatan Coran.....	10
2.3.1 Pengolahan pasir cetak <i>greensand</i>	10
2.3.2 Pengolahan pasir inti CO2 Process.....	12
2.3.3 Pembuatan cetakan dan inti	14
2.3.4 Peramuan dan peleburan.....	19
2.3.4 Penuangan (<i>Pouring</i>).....	23
2.4 Proses Pengerjaan Lanjut Coran.....	24
2.4.1 Pembongkaran dan pembersihan hasil coran (<i>Shootblasting</i>)	25
2.4.2 Pemotongan dan perataan.....	25
2.5 Kontrol Kualitas Coran.....	26

2.5.1 Penimbangan benda cor	26
2.5.2 Pengecekan dimensi coran.....	27
2.5.3 Analisa cacat coran.....	27
2.6 Pengujian Hasil Coran	34
2.6.1 Pengujian struktur mikro	34
2.6.2 Pengujian tarik (<i>tensile test</i>)	39
2.6.3 Pengujian kekerasan brinell (<i>Brinell hardness test</i>)	42
2.7 Perhitungan Biaya Produksi	45
3.1 Kesimpulan	46
3.2 Saran.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Nikura Air Vent Head 2.5 Inch</i>	1
Gambar 1.2 Komponen <i>Nikura Air Vent Head 2.5 Inch</i>	2
Gambar 2.1 Flowchart <i>Nikura Air Vent Head 2.5 Inch</i>	6
Gambar 2.2 Diagram Fe_3C	9
Gambar 2.3 Diagram alir pembuatan cetakan dan inti	14
Gambar 2.4 Layout aktual cetakan	14
Gambar 2.5 Alat uji kekerasan pasir.....	15
Gambar 2.6 Inti <i>Nikura Air Vent Head 2.5 Inch</i>	16
Gambar 2.7 Proses pemasangan inti dan assembly cetakan	18
Gambar 2.8 Diagram alir proses peleburan dan penuangan	19
Gambar 2.9 Diagram alir proses pengerjaan.....	24
Gambar 2.10 Proses <i>shootblasting Nikura Air Vent Head 2.5 Inch</i>	25
Gambar 2.11 Proses pemotongan dan perataan coran	26
Gambar 2.12 Proses QC dimensi coran	27
Gambar 2.13 Cacat <i>Gas Hole</i>	28
Gambar 2.14 Diagram <i>Fishbone</i> cacat <i>gas hole</i>	28
Gambar 2.15 Cacat <i>Sand drop</i>	29
Gambar 2.16 Diagram <i>Fishbone</i> cacat <i>sand drop</i>	30
Gambar 2.17 Cacat sirip	31
Gambar 2.18 Diagram <i>Fishbone</i> cacat sirip	31
Gambar 2.19 Cacat inklusi pasir.....	32
Gambar 2.20 Diagram <i>Fishbone</i> cacat inklusi pasir	33
Gambar 2.21 Bentuk struktur micro	35
Gambar 2.22 Distribusi grafit	36
Gambar 2.23 Mikrostruktur batang uji sebelum dan sesudah etsa.....	37
Gambar 2.24 Mikrostruktur sampel benda sebelum dan sesudah etsa.....	37
Gambar 2.25 Dimensi batang uji	40
Gambar 2.26 Ukuran sampel uji	41
Gambar 2.27 Diagram uji tarik.....	41
Gambar 2.28 Microporosity sampel uji	42
Gambar 2.29 sampe uji hasil uji kekerasan	44
Gambar 2.30 Tabel Konversi HRB to HB.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2 .1 Proses pengecoran logam	8
Tabel 2.2 Acuan pengujian Nikura Air Vent Head 2.5 Inch	10
Tabel 2 3 Komposisi hasil pengolahan pasir cetak baru	11
Tabel 2 4 Hasil pengujian pasir cetak greensand	12
Tabel 2 5 Hasil pengolahan pasir CO2 process	13
Tabel 2.6 Hasil pengujian kekerasan pasir	15
Tabel 2.7 Target setelah inokulan.....	20
Tabel 2.8 Target sebelum inokulan	20
Tabel 2.9 Komposisi yang terkandung pada bahan baku	21
Tabel 2.10 Peramuan bahan dan paduan	21
Tabel 2.11 Perbandingan komposisi target dan aktual.....	23
Tabel 2.12 Perbandingan rencana dan aktual proses pengambilan suhu.....	24
Tabel 2.13 Perbandingan casting yield rancangan dan aktual.....	26
Tabel 2.14 Diagram Heyn	38
Tabel 2.15 Hasil Uji kekerasan	44
Tabel 2.16 Hasil Konversi HRB to HB	45

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Kartu Kerja Cetakan, Inti, Peleburan, dan Fettling
- Lampiran 2 : Operation Plan Pembuatan Pasir Cetak Greensand
Tabel Pengecekan Alat dan Bahan Pembuatan Pasir Cetak Greensand
- Lampiran 3 : Operation Plan Pembuatan Pasir Inti CO2 Process
Tabel Pengecekan Alat dan Bahan Pembuatan Pasir Inti CO2 Process
- Lampiran 4 : Operation Plan Pengujian Pasir Cetak Greensand
- Lampiran 5 : Checksheet Pengujian Pasir
- Lampiran 6 : Operation Plan Pembuatan Cetakan
Tabel Pengecekan Alat dan Bahan Pembuatan Cetakan
- Lampiran 7 : Operation Plan Pembuatan Inti
Tabel Pengecekan Alat dan Bahan Pembuatan Inti
- Lampiran 8 : Operation Plan Peleburan
Tabel Pengecekan Alat dan Bahan Peleburan
- Lampiran 9 : Peramuan
- Lampiran 10 : Kartu Kerja dan Komposisi Peleburan
- Lampiran 11 : Operation Plan Fettling
- Lampiran 12 : Lembar Kendali Dimensi
- Lampiran 13 : Penentuan Casting Tolerance
- Lampiran 14 : Operation Plan Pengujian Struktur Mikro
- Lampiran 15 : Hasil Pengujian Struktur Mikro
- Lampiran 16 : Operation Plan Uji Tarik
- Lampiran 17 : Operation Plan Hardness Brinell Test
- Lampiran 18 : Perhitungan Biaya Operasional Produksi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

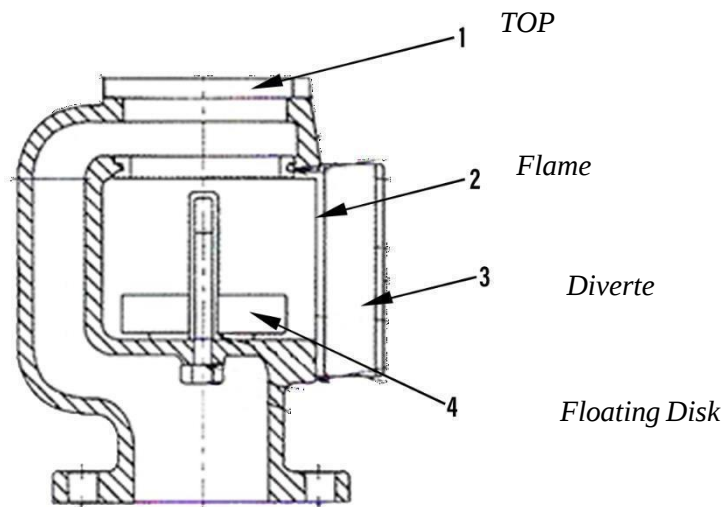
Kapal tanker atau kapal pengangkut cairan memiliki peran krusial dalam industri transportasi laut dengan membawa berbagai jenis muatan cair seperti minyak, bahan kimia, atau air tawar. Untuk mempertahankan operasi dan mutu muatan yang aman, kapal-kapal ini memiliki tanki khusus yang dirancang untuk menampung cairan tersebut yaitu *Air Vent Head*. Dalam konteks ini, *Air Vent Head* mempunyai tugas untuk menjaga kinerja dan keamanan kapal. Perubahan signifikan dalam tekanan udara dapat menyebabkan kerusakan pada struktur tanki atau bahkan kebocoran. Selain itu, jika tekanan udara dalam tanki lebih rendah dari udara luar, air bisa masuk ke dalam tanki melalui ventilasi atau celah yang tidak rapat, mengganggu kinerja kapal atau bahkan mengkontaminasi muatan di dalam tanki.



Gambar 1.1 Nikura Air Vent Head 2.5 Inch

Oleh karena itu, biasanya komponen ini ditempatkan di atas tanki dengan ketinggian yang mencukupi untuk mencegah air masuk secara normal. Namun, dalam kondisi kapal terendam atau tenggelam, *Air Vent Head* akan menutup secara otomatis untuk menghalangi air memasuki tanki. Proses ini diaktifkan melalui sistem katup otomatis yang bereaksi terhadap tekanan air disekitar tanki.

Tidak boleh diabaikan betapa pentingnya *Air Vent Head* dalam menjaga keamanan dan keandalan kapal. Dengan *Air Vent Head* yang berfungsi baik, risiko kebocoran atau kontaminasi muatan dapat dihindari, yang bisa mengakibatkan kerugian finansial atau bahkan kecelakaan fatal. Oleh karena itu, perawatan dan pengujian berkala terhadap *Air Vent Head* menjadi sangat penting untuk memastikan kinerjanya optimal.



Gambar 1.2 Komponen Nikura Air Vent Head 2.5 Inch

Air Vent Head memiliki beberapa komponen yang terpasang, dimana komponen - komponen tersebut sebagai berikut:

Pada bagian tubuh *Air Vent Head*, terdapat lubang di bagian atas yang dirancang khusus untuk memudahkan proses pemasangan dan perawatan komponen *disc float*. Namun, penting untuk diingat bahwa saat lubang tersebut sedang digunakan, haruslah ditutup dengan cermat agar air tidak dapat masuk dari atas dan mengganggu fungsi sistem. Selain itu, *Flame Screen* yang merupakan sebuah komponen anyaman kawat tahan korosi, berperan penting dalam menjaga keamanan sistem dengan mencegah percikan api masuk ke dalam tanki melalui sistem ventilasi. Untuk memastikan bahwa tidak ada kebocoran atau meluapnya *fluida* dalam tanki melalui ventilasi, perlu adanya sebuah *diverter* yang bertugas mengarahkan aliran *fluida* ke bawah, di mana kemudian akan ditampung oleh bak penampungan. Dan tak kalah pentingnya, *Floating Disc* berperan sebagai pertahanan terakhir untuk mencegah masuknya air ke dalam tanki melalui ventilasi. Ketika volume air di geladak kapal meningkat melebihi tinggi ventilasi, *floating disc* akan secara otomatis naik ke atas untuk menutup lubang di atasnya, sehingga mencegah air masuk ke dalam tanki dan mempertahankan kestabilan sistem secara keseluruhan.

Dalam hal ini industri memiliki keterbatasan dalam hal memproduksi *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* ini, ditinjau dari nilai dan fungsi dari *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* ini memang banyak konsumen yang membutuhkan *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* terutama industri yang bekerja dibidang kapal tanker, maka dari itu harus ada usaha untuk mampu membuat *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* ini didalam negri untuk mendapatkan keuntungan lebih dari banyaknya permintaan yang masuk.

Pendekatan yang bisa dilakukan dan dapat membantu dalam hal meningkatkan produksi *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* dalam negri adalah *reverse engineering*. *Reverse engineering* adalah proses ekstraksi informasi dari sebuah desain atau objek, termasuk informasi mengenai dimensi, cara kerja, atau metode pembentukan desain tersebut. Metode yang memungkinkan dipilih untuk pembuatan *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* adalah proses pengecoran logam.

Proses pembuatan coran mencakup tahap perancangan dan pembuatan pola serta kotak inti, perencanaan dan perancangan coran, serta pembuatan dan pengujian coran. Fokus utama penelitian ini adalah pembuatan dan pengujian untuk benda cor *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*. Karena kompleksitas bentuk dari benda *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*, diperlukan tingkat ketelitian yang tinggi untuk memastikan hasil yang optimal. Bahan material yang dipilih untuk benda cor *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* adalah ASTM A48 Class No.35 B karena metode yang digunakan adalah pengecoran dan kebutuhan akan proses permesinan. Material ini dipilih karena memiliki sifat menahan getaran yang baik, memungkinkan proses cor yang mudah, dan kemudahan dalam proses permesinan.

Dengan latar belakang tersebut, maka dibuat penelitian ini yang berjudul "Pembuatan dan Pengujian coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*."

1.2 Rumusan Masalah

Sebelum dilakukannya proses pembuatan produk *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* perlu dilakukan berbagai tahapan mulai dari perancangan dan pembuatan pola kemudian perancangan dan perencanaan coran lalu pembuatan dan pengujian coran pada *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*. Namun pada penulisan karya tulis ini, akan fokus pada pembuatan dan pengujian. Maka, dirumuskan beberapa masalah dalam karya tulis ini yaitu:

1. Bagaimana proses pembuatan coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* dengan material besi cor *lamelar* sesuai standar ASTM A48 Class No.35 B?

2. Bagaimana prosedur pengujian material ASTM A48 Class No.35 B coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* sesuai standar pengujian ASTM?
3. Bagaimana menghitung biaya proses pembuatan benda cor *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan karya tulis dan proyek akhir ini adalah:

1. Menghasilkan produk coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* dengan material sesuai standar ASTM A48 Class No.35 B.
2. Menghasilkan prosedur pengujian terhadap produk coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* agar memenuhi spesifikasi material besi cor lamelar sesuai standar ASTM A48 Class No.35 B.
3. Menghitung biaya produksi pembuatan coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*

1.4 Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup yang akan dibahas pada karya tulis ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* dari pembuatan cetakan hingga proses pengerjaan lanjut.
2. Pengujian pasir cetak greensand untuk cetakan *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.
3. Pengujian komposisi cairan logam dengan material ASTM A48 Class No.35 B.
4. Pengujian visual pada permukaan coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*
5. Analisa cacat coran pada coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*
6. Pengujian dimensi coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*
7. Pengujian struktur mikro pada hasil coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*
8. Pengujian tarik (*tensile test*), dan pengujian kekerasan (*brinell hardness test*).
9. Perhitungan perencanaan biaya produksi pembuatan coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.

1.5 Sistematika penulisan

A. BAB I Pendahuluan

Menyajikan latar belakang, tema, judul, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup kegiatan, metodologi penulisan, serta sistematika penulisan.

B. BAB II Laporan Kerja

Bab ini memuat laporan dari tahapan pembuatan dan pengujian coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*, mulai dari mencantumkan teori-teori yang relevan, perencanaan proses, proses pembuatan, kontrol kualitas, hasil dan analisa, dan perhitungan biaya.

C. BAB III Kesimpulan dan Saran

Menyajikan kesimpulan dan saran dari seluruh proses perencanaan, pembuatan dan pengujian *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* yang telah diuraikan sebelumnya.

D. DAFTAR PUSTAKA

Memuat daftar yang mencantumkan sumber literatur yang digunakan dalam penulisan.

E. LAMPIRAN

Memuat lampiran – lampiran pembuatan dan pengujian coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*