

PERENCANAAN DAN PERANCANGAN 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
Rizal Zidan Ramadhan
221331046



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG
2024

Lembar pengesahan

ABSTRAK

Dalam dunia perkapalan, keamanan dan efisiensi operasional adalah dua aspek krusial yang selalu menjadi prioritas. Salah satu komponen penting yang berperan dalam mewujudkan kedua aspek tersebut adalah *Air Vent Head* pada tanki kapal. *Air Vent Head* merupakan perangkat yang dirancang khusus untuk mengatur sirkulasi udara di dalam tanki, memastikan bahwa tekanan di dalam tanki tetap stabil dan aman, serta mencegah air dari luar masuk ke dalam tanki. Terdapat banyak jenis *Air Vent Head* yang tersedia salah satunya adalah *Nikura Air Vent Head 2,5 inch* yang menjadi objek proyek akhir kali ini. *Nikura Air Vent Head 2,5 inch* dibuat menggunakan metode pengecoran logam. Dengan penggunaan material ASTM A48 Class No. 35 B yang memiliki kekuatan tarik sebesar 252 Mpa. Berdasarkan penggunaan Diagram *Nomogram*, untuk mendapatkan material sesuai standar ASTM A48 Class No. 35 B pada produk cor *Nikura Air Vent Head 2,5 inch* diperlukan jumlah karbon 3,2 – 3,6 dengan si 2,1 – 2,5 dan Mn sebanyak 0,5 – 0,7. Selain itu untuk pembentukan grafit, perlu dilakukan proses inokulan sebanyak 0,2% - 0,4% dari berat ladle yang di gunakan. Pada proyek akhir ini produk cor yang dibuat hanya sebanyak 2 buah, maka memerlukan metode yang fleksibel, murah, dan cepat. Oleh karena itu metode pengecoran logam yang dipilih adalah metode *sand casting*. Metode ini menggunakan pasir sebagai cetaknya. Adapun jenis pasir yang di gunakan adalah pasir *greensand*. Dengan mempertimbangkan efisiensi serta kemudahan, pola serta sistem saluran dirancang sedemikian rupa berdasarkan diktat perancangan coran Polman Bandung. Sebelum sampai pada praktiknya, perlu dilakukan simulasi terhadap hasil dari perencanaan serta perancangan coran, menggunakan aplikasi *solidcast*. Dengan di lakukanya simulasi tersebut kita dapat mendapatkan gambaran mengenai efisiensi desain coran serta hasil coran yang akan dihasilkan. Untuk mengetahui sejauh mana kualitas produk cor yang dihasilkan maka perlu dilakukan serangkaian pengujian meliputi pengujian dimensi berdasarkan standar ISO 8062, pengujian kekuatan tarik berdasarkan ASTM E8/8M, serta pengujian kekerasan menggunakan metode *Brinell*.

Kata kunci : *Nikura Air Vent Head 2,5 inch, ASTM A48 Class No. 35 B, Pengecoran Logam*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah swt. yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “PERENCANAAN DAN PERANCANGAN CORAN *NIKURA AIR VENT HEAD 2,5 INCH* DENGAN MATERIAL *ASTM A48 Class No. 35*”. Karya tulis ilmiah ini dibuat dalam bentuk laporan proyek akhir sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan kelulusan mahasiswa diploma III di Jurusan Teknologi Pengecoran Logam Politeknik Manufaktur Bandung.

Penulis juga ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar – besarnya secara khusus kepada beberapa pihak yang telah memberi bimbingan serta dukungan, sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini. Penghargaan tersebut penulis tujukan :

1. Orang tua serta keluarga penulis yang telah memberi dukungan serta doa sehingga proyek akhir ini dapat terselesaikan
2. Bapak Reza Yadi Hidayat, ST., MT dan Bapak Muhammad Nahrowi, ST., MT. Selaku pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan serta arahan dalam pengerjaan proyek akhir ini.
3. Seluruh staf pengajar dan Instruktur Jurusan Teknik Pengecoran Logam Polman Bandung sebagai tempat konsultasi penulis.
4. Rekan kelompok 15, Halomoan R Salomo Simbolon dan Muhammad Naufal Fernanda Marshal yang telah bekerja sama dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
5. Seluruh rekan Foundry 35 yang telah membantu penulis penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
6. Silvy Nur'aini yang selalu memberikan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini.

Penulis sadar bawasannya tulisan ini jauh dari kata sempurna. Namun penulis berharap tulisan ini dapat memberikan manfaat sebagai referensi bagi kita semua. Amiin

Bandung, 12 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
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	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Ruang Lingkup	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II LAPORAN KERJA	7
2.1 Metodologi	7
2.2 Produk	9
2.3 Perencanaan Coran	10
2.3.1 Perencanaan Metode Pengecoran Logam	10
2.3.2 Perencanaan Material	12
2.3.3 Perencanaan Peleburan	18
2.3.3 Perencanaan Pembersihan Coran	21
2.3.4 Perencanaan Pengujian Hasil Coran	23
2.3.5 Perencanaan Cetakan dan Inti	28
2.4 Perancangan Coran	35
2.4.1 Penentuan Belahan	36
2.4.2 Penentuan Kemiringan	37
2.4.3 Penentuan Radius Tuang	38
2.4.4 Penentuan Tambahan Pengerjaan	38
2.4.5 Perhitungan Modul Benda	40
2.4.6 Perhitungan Penyusutan	42
2.4.7 Perhitungan Sistem Saluran	44
2.4.8 Layout Cetakan	46
2.4.9 Casting Yield	47

2.5 Simulasi Pengecoran	48
2.5.1 Analisa <i>Material Density</i>.....	48
2.5.2 Analisa Alur Pembekuan.....	48
2.5.3 Analisa Aliran Masuk Cairan.....	49
2.7 Data dan Analisa Hasil Perencanaan dan Perancangan	50
2.7.1. Pengolahan Pasir Cetak <i>Greensand</i>	50
2.7.2 Pembuatan Inti	51
2.7.3 Pembuatan Cetakan	52
2.7.4 Analisa Hasil Peleburan	53
2.7.5 Hasil Coran	56
2.8 Perhitunga Harga Pokok Produksi (HPP)	57
BAB III KESIMPULAN	58
3.1. Kesimpulan	58
3.2 Saran.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Nikura Air Vent Head 2,5 inch	1
Gambar 1.2 Komponen Nikura Air Vent Head	3
Gambar 2.1 Diagram Alir Pengecoran Nikura Air Vent Head 2,5 inch	7
Gambar 2.2 3D Nikura Air Vent Head 2,5 inch	9
Gambar 2.3 Grafit	14
Gambar 2.4 Test Bar	26
Gambar 2.5 Dimensi Spesimen Uji Tarik	27
Gambar 2.6 Penempatan Lubang Gas	33
Gambar 2.7 Volume Benda Dengan Sistem Saluran Pada Aplikasi Solidworks	33
Gambar 2.8 Volume Inti Pada Aplikasi Solidworks	34
Gambar 2.9 Belahan Pola Nikura Air Vent Head 2,5 inch.....	36
Gambar 2.10 Jenis Kemiringan.....	37
Gambar 2.11 Pembagian Modul Pada Benda Nikura Air Vent Head 2,5 inch.....	41
Gambar 2.12 Diagram Penyusutan	42
Gambar 2.13 Saluran Masuk.....	44
Gambar 2.14 Layout Cetakan	46
Gambar 2.15 Berat Benda Pada Aplikasi SolidCast	47
Gambar 2.16 Berat Saluran Pada Aplikasi SolidCast	47
Gambar 2.17 Material Density	48
Gambar 2.18 Analisa Alur Pembekuan	49
Gambar 2.19 Analisa Aliran Masuk Cairan	49
Gambar 2.20 Inti Nikura Air Vent Head 2,5 inch	51
Gambar 2.21 Layout Cetakan Aktual.....	52
Gambar 2.22 Hasil Pengujian Kekerasan Cetakan	52
Gambar 2.23 Penempatan Lubang Gas Aktual	53
Gambar 2.24 Berat Aktual Benda dan Sistem Saluran	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi Diagram Alir Nikura Air Vent Head 2,5 Inch	8
Tabel 2.2 Quality Surface ASTM A802	10
Tabel 2.3 Mechanical Properties of ASTM A48	12
Tabel 2.4 Target Komposisi Material	18
Tabel 2.5 Perencanaan Temperatur Kerja	20
Tabel 2.6 Penggunaan Meterial Peleburan	21
Tabel 2.7 Tolerance Grade Short Series ISO 8062	24
Tabel 2.8 Casting Tolerance ISO 8062	24
Tabel 2.9 Dimensi Test Bar ASTM A48	26
Tabel 2.10 Komposisi Pasir Greensand	29
Tabel 2.11 Nilai Kekerasan Pasir	30
Tabel 2.12 Komposisi Pasir CO2 Process	31
Tabel 2.13 Ukuran Rangka Cetak Bengkel FOUNDRY POLMAN	32
Tabel 2.14 Perhitungan Massa Jenis Pasir	34
Tabel 2.15 Perhitungan Massa Jenis CO2 Process	35
Tabel 2.16 Tabel Kemiringan Pola	37
Tabel 2.17 Tambahan Pengerjaan	39
Tabel 2.18 Tambahan Dimensi Untuk Diameter Bulat	39
Tabel 2.19 Penentuan Tambahan Pengerjaan	40
Tabel 2.20 Penentuan Tambahan Pengerjaan Untuk Diameter Lubang	40
Tabel 2.21 Penyusutan Material	43
Tabel 2.22 Ukuran Penampang Sistem Saluran	46
Tabel 2.23 Pengolahan Pasir Cetak Greensand	50
Tabel 2.24 Hasil Pengujian Pasir Cetak Greensand	50
Tabel 2.25 Perbandingan Temperature Kerja	55
Tabel 2.26 Perbandingan Komposisi Material Kondisi Aktual dan Perencanaan	55
Tabel 2.27 Perhitungan BOP	57

Daftar Lampiran

Lampiran 1 Nomogram

Lampiran 2 VDG Nomogram

Lampiran 3 Perhitungan Penyusutan Total dan Temperatur Kerja

Lampiran 4 Perhitungan Peramuan

Lampiran 5 Perhitungan Modul

Lampiran 6 Perhitungan Sistem Saluran

Lampiran 7 Perhitungan Harga Pokok Produksi

Lampiran 8 Kartu Kerja

Lampiran 9 Gambar Perancangan Coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang



Gambar 1.1 Nikura Air Vent Head 2,5 inch

Dalam dunia perkapalan, keamanan dan efisiensi operasional adalah dua aspek krusial yang selalu menjadi prioritas. Salah satu komponen penting yang berperan dalam mewujudkan kedua aspek tersebut adalah *Air Vent Head* pada tanki kapal. *Air Vent Head* merupakan perangkat yang dirancang khusus untuk mengatur sirkulasi udara di dalam tanki, memastikan bahwa tekanan di dalam tanki tetap stabil dan aman, serta mencegah air dari luar masuk ke dalam tanki. Hal – hal yang melatar belakangi dibuatnya *Air Vent Head* yaitu:

1. Keselamatan Kapal dan Kru

Keselamatan merupakan faktor utama dalam operasional kapal. Tanpa ventilasi yang memadai, gas-gas berbahaya bisa terperangkap di dalam tanki, menimbulkan risiko ledakan atau kebakaran yang sangat berbahaya bagi kapal dan kru. Misalnya, uap bahan bakar yang mudah terbakar harus dikeluarkan dengan aman. *Air Vent Head* memainkan peran kunci dalam mencegah akumulasi gas-gas ini dengan memungkinkan sirkulasi udara yang baik. Selain itu, perubahan suhu atau aktivitas pengisian dan pengosongan tanki dapat menyebabkan fluktuasi tekanan yang berpotensi merusak tanki atau bahkan struktur kapal. *Air Vent Head* dirancang untuk mengatasi masalah ini dengan memastikan tekanan tetap berada pada level aman.

2. Perlindungan Struktur Kapal

Struktur kapal yang kokoh dan tahan lama adalah aset yang berharga. Tekanan berlebih di dalam tanki dapat menyebabkan kerusakan pada dinding tanki atau bahkan mengganggu integritas struktural kapal secara keseluruhan. *Air Vent Head* membantu mencegah tekanan berlebih dengan mengatur aliran udara keluar masuk tanki, sehingga melindungi struktur kapal dari kerusakan. Selain itu, ventilasi yang baik mengurangi risiko korosi yang disebabkan oleh kondensasi dan kelembaban berlebih, yang bisa merusak dinding tanki dan komponen kapal lainnya.

3. Efisiensi Operasional

Efisiensi dalam operasional kapal juga sangat bergantung pada sistem ventilasi yang baik. Pengisian dan pengosongan tanki dapat berlangsung lebih cepat dan lancar jika udara dapat bergerak bebas keluar masuk tanki sesuai kebutuhan. Dengan demikian, waktu yang diperlukan untuk proses ini dapat dikurangi, meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Selain itu, *Air Vent Head* sering dilengkapi dengan sistem pemisah air atau saringan yang mencegah keluarnya cairan atau gas berbahaya dari tanki, sehingga mengurangi risiko polusi lingkungan laut.

4. Kepatuhan terhadap Regulasi

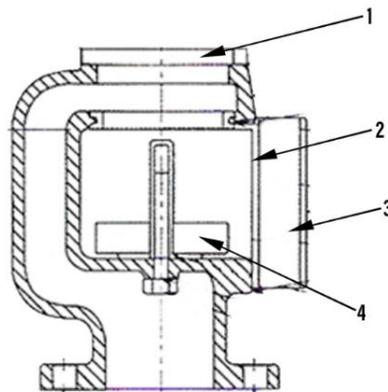
Di samping faktor teknis dan operasional, kepatuhan terhadap regulasi internasional juga menjadi alasan penting dibuatnya *Air Vent Head*. Organisasi internasional seperti International Maritime Organization (IMO) menetapkan standar keselamatan dan lingkungan yang ketat untuk operasional kapal. *Air Vent Head* dirancang untuk memenuhi standar-standar ini, memastikan bahwa kapal beroperasi sesuai dengan hukum internasional dan menghindari potensi hukuman atau penahanan akibat pelanggaran regulasi.

5. Keandalan dalam Berbagai Kondisi Laut

Kondisi laut yang tidak menentu menuntut adanya perangkat yang dapat berfungsi dengan baik dalam segala situasi. *Air Vent Head* dirancang untuk tetap operasional meskipun menghadapi kondisi cuaca buruk seperti gelombang tinggi dan badai. Fitur-fitur khusus pada *Air Vent Head* mencegah masuknya air laut ke dalam tanki, menjaga sirkulasi udara yang aman dan efisien bahkan dalam kondisi ekstrem.

Pembuatan *Air Vent Head* pada tanki kapal didorong oleh kebutuhan akan keselamatan, perlindungan struktural, efisiensi operasional, kepatuhan regulasi, dan keandalan dalam berbagai kondisi laut. Dengan adanya *Air Vent Head*, kapal dapat beroperasi dengan lebih aman, efisien, dan ramah lingkungan, memastikan perlindungan optimal bagi kru dan aset kapal itu sendiri.

Secara umum *Air Vent Head* memiliki beberapa jenis atau model, adapun jenis yang akan menjadi objek pada proyek akhir ini adalah *Air Vent Head* model *Nikura* dengan ukuran valve 2,5 *Inch*, berdasarkan model dan ukurannya maka penamaan objek proyek akhir ini adalah *Nikura Air Vent Head 2,5 inch*. Ditinjau dari **gambar 1.2** *Nikura Air Vent Head 2,5 inch* memiliki kontur dalam yang rumit, dan tidak memerlukan tingkat kepresisian yang tinggi, maka *Nikura Air Vent Head 2,5 inch* dibuat dengan metode pengecoran logam. Metode pengecoran logam adalah proses pembentukan logam dengan cara memanaskan logam hingga logam tersebut mencair yang kemudian cairan logam tersebut akan dituangkan kedalam cetakan yang terdapat rongga cetak, kemudian cairan logam akan membeku dalam rongga cetak, sehingga membentuk benda yang diinginkan.



Gambar 1.2 Komponen *Nikura Air Vent Head*

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

1. *Top Cover*

Pada body *Air Vent Head* terdapat lubang pada bagian atas. Lubang ini berfungsi untuk memungkinkan pemasangan serta perawatan komponen *disc float*. Sementara itu pada saat pengaplikasiannya, lubang tersebut perlu ditutup agar air tidak masuk dari arah atas.

2. *Flame screen*

Flame Screen merupakan komponen berupa anyaman kawat tahan korosi dengan ukuran mesh yang sangat kecil, sehingga dapat mencegah percikan api masuk kedalam tanki melalui ventilasi.

3. *Diverter*

Fluida pada tanki masih memungkinkan untuk keluar melalui ventilasi. Maka dari itu agar fluida tersebut tidak berhamburan, perlu diarahkan oleh *diverter* ke arah bawah yang kemudian akan ditampung oleh bak penampungan.

4. *Floating Disc*

Floating disc berperan untuk mencegah air masuk kedalam tanki melalui ventilasi. Pada saat volume air pada gelanggang kapal meningkat hingga melebihi tinggi ventilasi, *floating disc* akan bergerak ke atas hingga menutup lubang di atasnya, sehingga air tidak dapat masuk ke dalam tanki.

Material yang digunakan dalam pembuatan *Nikura Air Vent Head 2,5"* adalah ASTM A48 Class No. 35, material tersebut di pilih dengan beberapa pertimbangan dibawah ini :

1. Memiliki kekuatan yang memadai

ASTM A48 Class No. 35 memiliki kekuatan tarik sebesar 250 Mpa, yang cukup menahan tekanan air yang tinggi, atau hantaman benda lain.

2. Tidak mudah terkorosi

Walaupun tidak sebaik material khusus seperti *stainless steel*, ASTM A48 Class No. 35 memiliki ketahanan yang cukup baik terhadap korosi dan dapat dilindungi lebih lanjut dengan pelapisan atau pengecatan.

3. Kemudahan pemesinan

Terdapat beberapa bagian pada produk cor *Nikura Air Vent Head 2,5"* yang perlu dilakukan proses pemesinan. Kemudahan pemesinan berarti pengerjaan yang lebih singkat dan biaya lebih rendah.

4. Kemampuan cor yang baik

Nikura Air Vent Head 2,5" didominasi oleh dinding tipis dimana memerlukan material yang memiliki fluiditas baik saat di cor. ASTM A48 memiliki Si (Silikon) yang tinggi dimana dapat meningkatkan fluiditas material.

Dalam proyek akhir ini, metode pendekatan yang diterapkan adalah *reverse engineering*, dimana penulis mengumpulkan data dari suatu objek yang sudah ada hingga mendapatkan produk baru yang sama. Fokus utama proyek akhir ini adalah perencanaan dan perancangan coran *Nikura Air Vent Head 2,5 inch*. Dikarenakan benda *Nikura Air Vent Head 2,5 inch* memiliki bentuk yang kompleks, sehingga proses pembuatan perlu direncanakan sematang mungkin, agar pengerjaan pembuatan benda *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* dapat berjalan secara efektif dan terhindar dari hal – hal yang tidak diinginkan.

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 perancangan dan perencanaan. Maka, dirumuskan beberapa masalah dalam karya tulis ini yaitu :

1. Bagaimana perencanaan pembuatan produk cor *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* ?
2. Bagaimana rancangan coran untuk pembuatan produk cor *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* ?
3. Bagaimana menghitung estimasi biaya proses pembuatan produk cor *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah:

1. Merencanakan pembuatan produk cor *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.
2. Membuat perancangan coran untuk pembuatan produk cor *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.
3. Menghitung estimasi biaya proses pembuatan produk cor *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.

1.4 Ruang Lingkup

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

1. Perancangan coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.
2. Perencanaan pembuatan produk cor *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.
3. Perhitungan estimasi biaya produksi produk cor *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan karya tulis ini adalah:

- BAB I PENDAHULUAN, memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, metodologi, serta sistematika penulisan.
- BAB II LAPORAN KERJA, memuat tahapan perancangan dan perencanaan serta analisa pada produk cor *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.
- BAB III KESIMPULAN DAN SARAN, memuat kesimpulan dan saran dari seluruh proses perancangan dan perencanaan pembuatan produk cor *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.
- DAFTAR PUSTAKA, memuat daftar yang mencantumkan sumber literatur yang digunakan dalam penulisan.
- LAMPIRAN, memuat seluruh dokumen yang mendukung pembuatan perancangan dan perencanaan pembuatan produk cor *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.