

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA
NIKURA AIR VENT HEAD 2,5 INCH

Proyek Akhir
Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh
Halomoan R Salomo Simbolon
221331031



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
BANDUNG
2024

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA
CORAN *NIKURA AIR VENT HEAD 2,5 INCH***

Oleh

Halomoan R Salomo Simbolon

221331031

Program Studi Teknologi Pengecoran Logam
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Bandung, 13 Juni 2024

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Muhammad Nahrowi, SST., MT.

NIP. 197112151999031001

Reza Yadi Hidayat, ST., MT.

NIP. 196309061992011001

ABSTRAK

Air Vent Head merupakan bagian pada tanki kapal yang dirancang khusus untuk menjaga kinerja dan keamanan kapal. Perubahan tekanan udara yang signifikan seperti tekanan udara dalam tanki lebih rendah dari tekanan udara luar dapat menyebabkan air masuk kedalam tanki melalui ventilasi atau sela-sela yang tidak tertutup rapat, yang pada akhirnya dapat mengganggu kinerja kapal atau menyebabkan kontaminasi pada muatan di dalam tanki. *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* memiliki bentuk yang kompleks maka salah satu metode yang mungkin dapat digunakan untuk proses pembuatan *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* adalah pengecoran logam dan dipilih material *ferro casting* dengan standar ASTM A48 Class No 35 B untuk material *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*. Metode pengecoran logam dalam pembuatannya memerlukan pola untuk proses pengecorannya. Pola yang dibuat perlu perancangan dan perencanaan dengan standar yang telah ditentukan. Hasil dari perancangan dan perencanaan pola *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* merupakan jenis pola satu belahan yang didukung dengan 1 buah inti untuk membentuk kontur didalamnya, dengan kemiringan yang digunakan 1° , tambahan pengerjaan +3 untuk diameter luar dan +8 untuk diameter lubang, radius tuang sebesar R3, penyusutan padat 1% (Besi Cor Kelabu), dan dengan kelas mutu bahan H3. Dalam pembuatannya, baik pola maupun kotak inti *housing pump* dibuat dengan menggunakan tangan serta dibantu dengan mesin – mesin yang ada di lab pola. Dengan biaya pembuatan pola sebesar **Rp. 4.409.398,00**.

Kata kunci: *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*, ASTM A48 Class No 35 B, Perencanaan, Perancangan dan Pembuatan Pola

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji syukur atas nikmat yang diberikan Tuhan Yang Maha Esa. Penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini, yang dibuat sebagai salah satu syarat bagi mahasiswa untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Bandung. Dimana karya tulis ini diberi judul “Perancangan dan Pembuatan Pola *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*”.

Karya tulis ini berisi tentang perancangan dan pembuatan pola coran *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*. Dalam penulisan karya tulis ini penulis berusaha untuk menyajikan hasil perancangan dan pembuatan kerja secara jelas dan ringkas dengan harapan karya tulis ini akan bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya. Dalam kesempatan ini pula perkenankan penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Muhammad Nahrowi, ST., MT selaku pembimbing I yang selalu memberikan masukan dan membimbing penulis dalam mengerjakan proyek akhir ini dan Bapak Reza Yadi Hidayat, ST., MT selaku pembimbing II yang selalu siap membantu dan membimbing penulis 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, Rizal Zidan Ramadhan dan Muhammad Naufal Fernanda Marshal yang telah bekerjasama dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
5. Seluruh rekan HMTPL dan juga teman-teman angkatan Foundry 35 yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
6. Saudara D’Mitriev Abraham Haryanto yang selalu memberikan semangat bagi penulis melalui konten media sosial selama melaksanakan proyek akhir ini.

Masukan dari para pembaca sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan proyek akhir ini Akhir kata semoga Proyek Akhir ini dapat menjadi referensi yang berguna bagi kita semua, Amin.

Bandung, 13 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	2
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Ruang Lingkup.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
LAPORAN KERJA.....	5
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	5
2.2 Studi Literatur.....	10
2.2.1 Pengecoran Logam.....	10
2.2.2 Pola Pengecoran Logam	11
2.2.3 Bahan Pola Pengecoran Logam	12
2.2.4 Jenis-jenis Pola Pengecoran Logam	13
2.2.5 Kotak Inti.....	14
2.2.6 Perancangan Pola Pengecoran Logam	14
2.3 Hasil Kerja.....	16
2.3.1 Gambar Teknik.....	16
2.3.2 Perancangan Pola dan Kotak Inti.....	17
2.3.3 Perencanaan Pola Kotak Inti	30
2.3.4 Pembuatan Pola dan Kotak Inti.....	36
2.3.5 Analisa Pola dan Kotak Inti	41
BAB III	44

KESIMPULAN DAN SARAN	44
3.1 Kesimpulan	44
3.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Nikura Air Vent Head 2,5 Inch.....	1
Gambar 1. 2 Komponen Nikura Air Vent Head 2,5 Inch.....	2
Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Coran Nikura Air Vent Head 2,5 Inch.....	5
Gambar 2. 2 Diagram Alir Proses Perancangan dan Pembuatan Pola Benda Cor Nikura Air Vent Head 2,5 Inch.	8
Gambar 2. 3 Diagram Alir Proses Pengecoran Logam	10
Gambar 2. 4 Prosedur Pembutan Sand Casting Pola Kayu.....	11
Gambar 2. 5 Ilustrasi Cetakan Pasir dan Inti	14
Gambar 2. 6 Pemesinan Nikura Air Vent Head 2,5 Inch.	16
Gambar 2. 7 (a) Gambar Perancangan Pola <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i> pandangan depan. (b) Gambar Perancangan Pola <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i> pandangan samping.	18
Gambar 2. 8 (a) Gambar Perancangan Kotak Inti pandangan depan. (b) Gambar Perancangan Kotak Inti pandangan samping.	18
Gambar 2. 9 Panduan Warna Perancangan Pola Pengecoran Logam	19
Gambar 2. 10 Belahan Pola <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	20
Gambar 2. 11 Belahan Kotak Inti <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	21
Gambar 2. 12 Macam-macam Kemiringan.....	23
Gambar 2. 13 Sambungan Kayu Pola <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	26
Gambar 2. 14 Telapak Inti <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	27
Gambar 2. 15 Telapak Inti <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	28
Gambar 2. 16 Visual Inti Awal Pola <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	28
Gambar 2. 17 <i>Part-Part</i> Pola <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	29
Gambar 2. 18 <i>Part-Part</i> Inti Awal Pola <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	29
Gambar 2. 19 Inti Awal <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	36
Gambar 2. 20 Kotak Inti <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	36
Gambar 2. 21 Pola Coran <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	37
Gambar 2. 22 Dokumentasi Pemeriksaan Pola <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	38
Gambar 2. 23 Hasil Perbaikan Pola <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	41
Gambar 2. 24 Hasil Perbaikan Kotak Inti <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	42
Gambar 2. 25 Hasil Perbaikan Kemiringan Kotak Inti <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Proses dan Penjelasan Pembuatan Benda Cor Nikura Air Vent Head 2,5 Inch	6
Tabel 2. 2 Penjelasan Diagram Alir Proses Perancangan dan Pembuatan Pola Nikura Air Vent Head 2,5 Inch.....	9
Tabel 2. 3 Matriks Belahan	20
Tabel 2. 3 Tambahan Pengerjaan Pola Nikura Air Vent Head 2,5 Inch.	22
Tabel 2. 4 Tambahan Pengerjaan Untuk Diameter Lubang Nikura Air Vent Head 2,5 Inch ...	22
Tabel 2. 5 Tabel Penyusutan Bahan-bahan Coran.....	23
Tabel 2. 6 Panduan Kemiringan Pola Nikura Air Vent Head 2,5 Inch.	24
Tabel 2. 7 Kelas Mutu Bahan Pola.....	25
Tabel 2. 8 Pedoman Standar Ukuran Telapak Inti.....	27
Tabel 2. 9 Kelas Mutu Bahan Pola	30
Tabel 2. 10 Kebutuhan Bahan Pembuatan Inti Awal Nikura Air Vent Head 2,5 Inch.....	31
Tabel 2. 11 Kebutuhan Bahan Pembuatan Pola Nikura Air Vent Head 2,5 Inch	31
Tabel 2. 12 Kebutuhan Bahan Penunjang Nikura Air Vent Head 2,5 Inch	32
Tabel 2. 13 Estimasi Kebutuhan Bahan dan Penunjang Pola Nikura Air Vent Head 2,5 Inch	33
Tabel 2. 14 Estimasi Waktu Baku Pola dan Kotak Inti Nikura Air Vent Head 2,5 Inch	34
Tabel 2. 15 Estimasi Biaya Penggunaan Mesin Untuk Pola dan Kotak Inti <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	34
Tabel 2. 16 Estimasi Man Power Pola dan Kotak Inti <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	35
Tabel 2. 17 Estimasi Total Aspek Pembuatan Pola dan Kotak Inti <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	35
Tabel 2. 18 Biaya Kebutuhan Bahan dan Penunjang Pola Nikura Air Vent Head 2,5 Inch.....	38
Tabel 2. 19 Waktu Baku Pola dan Kotak Inti Nikura Air Vent Head 2,5 Inch.....	39
Tabel 2. 20 Biaya Penggunaan Mesin Untuk Pola dan Kotak Inti <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	39
Tabel 2. 21 Biaya Man Power Pola dan Kotak Inti <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	40
Tabel 2. 22 Biaya Total Aspek Pembuatan Pola dan Kotak Inti <i>Nikura Air Vent Head 2,5 Inch</i>	40
Tabel 2. 23 Waktu Pengerjaan	43

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** : Gambar Permesinan *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*
- Lampiran 2** : Gambar Perancangan Pola *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*
- Lampiran 3** : Gambar Perancangan Kotak Inti *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*
- Lampiran 4** : Operation Plan Pembuatan Pola *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*
- Lampiran 5** : Operation Plan Pembuatan Kotak Inti *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*
- Lampiran 6** : Perhitungan Tarif Mesin/jam *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*
- Lampiran 7** : Hasil Pengukuran Dimensi Pola *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*
- Lampiran 8** : Hasil Pengukuran Dimensi Kotak Inti *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

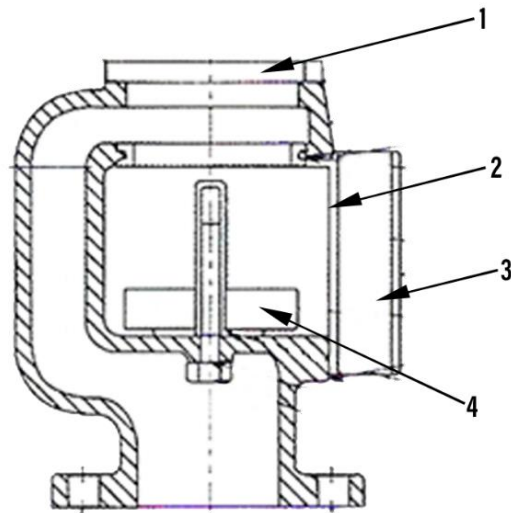
Kapal tanker atau kapal pengangkut cairan memiliki peran penting dalam industri transportasi laut, mengangkut berbagai jenis muatan cair seperti minyak, bahan kimia atau bahkan air tawar. Untuk menjaga keselamatan operasi dan kualitas muatan, kapal tanker dilengkapi dengan *Air Vent Head* yang dirancang khusus untuk menjaga kinerja dan keamanan kapal. Perubahan tekanan udara yang signifikan seperti tekanan udara dalam tanki lebih rendah dari tekanan udara luar dapat menyebabkan air masuk kedalam tanki melalui ventilasi atau sela-sela yang tidak tertutup rapat, yang pada akhirnya dapat mengganggu kinerja kapal atau menyebabkan kontaminasi pada muatan di dalam tanki. Sehingga komponen ini biasanya terletak di atas tanki dengan ketinggian yang cukup untuk mencegah air masuk kedalamnya dalam kondisi normal. Namun, ketika kapal terendam atau tenggelam, *air vent head* akan menutup secara otomatis untuk mencegah masuknya air ke dalam tanki. Hal ini dilakukan dengan menggunakan sistem katup otomatis yang teraktivasi oleh tekanan air di sekitar tanki.



Gambar 1.1 *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*¹

Dengan adanya *Air Vent Head* yang berfungsi dengan baik, kapal dapat terhindar dari resiko kebocoran atau kontaminasi muatan yang dapat menyebabkan kerugian finansial atau bahkan kecelakaan fatal. Oleh karena itu, pemeliharaan dan pengujian secara berkala terhadap *Air Vent Head* sangatlah penting untuk memastikan kinerjanya yang optimal.

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=Rbg3hENgNDY> diakses pada tanggal 25 mei 2024



Gambar 1. 2 Komponen *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch²*

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 diatasnya, sehingga air tidak dapat masuk ke dalam tanki.

²<https://images.app.goo.gl/xxbrdVmMyS9cpDmaA>

Melihat dari bentuk dan komponen-komponen pada *Air Vent Head* salah satu metode yang mungkin dapat digunakan untuk proses pembuatan *Air Vent Head* adalah pengecoran logam. Dalam metode pengecoran logam pemilihan material menjadi hal yang penting untuk mencapai tuntutan dari benda tersebut. Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam memilih material untuk *Air Vent Head* adalah mudah di cor atau memiliki sifat *castability* karna kontur luar dan dalamnya yang rumit. Selain itu, mudah dilakukan proses pemesinan karena perlunya proses lanjut pemesinan untuk *Air Vent Head* dengan pertimbangan tersebut maka dipilih material *ferro casting* dengan standar ASTM A48 Class No 35 B untuk material *Air Vent Head*.

Proses pengecoran logam meliputi perencanaan dan perancangan coran, perancangan dan pembuatan pola dan kotak inti, pembuatan cetakan dan inti, proses peleburan, proses *fettling* atau pembersihan benda cor, proses kontrol kualitas dan juga proses pengujian coran. Pola menjadi alat bantu yang menunjang proses pembuatan coran karena dalam pembuatan cetakan, pola berperan sebagai alat bantu untuk membuat rongga pada cetakan dengan ukuran yang sudah disesuaikan berdasarkan gambar perancangan pola pengecoran yang telah dirancang sebelumnya. Pada karya tulis ini sumber yang digunakan untuk pembuatan rancangan pola adalah buku pedoman perancangan tuangan dan perancangan pola Politeknik Manufaktur Bandung dan DIN 1511.

Dalam proses pembuatan pola *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* memiliki beberapa kendala permasalahan pada tahap pembuatan pola dan kotak inti. Pola *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* memiliki bentuk pola dan inti yang kompleks sehingga pada pembuatannya harus memperhatikan ukuran dan sumbu agar mendapat hasil yang sesuai dengan rancangan. Kemudian kemungkinan inti yang sulit terlepas dari kotak inti karena bentuk inti yang rumit dan memiliki banyak bentuk yang tegak lurus terhadap belahan sehingga khaidah pola khususnya kemiringan perlu benar-benar diperhatikan.

Berdasarkan kendala permasalahan di atas dipandang perlu diangkat sebagai tema karya tulis dengan judul “Perancangan dan Pembuatan Pola *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan kendala masalah yang telah diidentifikasi. Maka, dirumuskan beberapa masalah dalam karya tulis ini yaitu :

1. Bagaimana perencanaan dan perancangan pembuatan pola dan kotak inti *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* ?
2. Bagaimana pembuatan pola dan kotak inti *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* ?
3. Bagaimana menghitung biaya proses pembuatan pola dan kotak inti *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari karya tulis ini adalah:

1. Merencanakan dan merancangan pola dan kotak inti *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.
2. Melakukan pembuatan pola dan kotak inti *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.
3. Melakukan proses *Quality Control* dari hasil pembuatan pola dan kotak inti *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.
4. Menghitung biaya proses pembuatan pola dan kotak inti *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.

1.4 Ruang Lingkup

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

1. Perencanaan dan perancangan pola dan kotak inti *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.
2. Pembuatan pola dan kotak inti *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.
3. Inspeksi dan kontrol kualitas pada pola dan kotak inti *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.
4. Analisa hasil dan perhitungan perencanaan biaya produksi pola dan kotak inti *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan karya tulis ini adalah:

1. BAB I PENDAHULUAN, memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup serta sistematika penulisan karya tulis.
2. BAB II LAPORAN KERJA, memuat tahapan perancangan dan pembuatan pola dan kotak inti *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch* serta analisisnya.
3. BAB III KESIMPULAN DAN SARAN, memuat kesimpulan dan saran dari seluruh proses perancangan dan pembuatan pola *Nikura Air Vent Head 2,5 Inch*.
4. DAFTAR PUSTAKA, memuat daftar yang mencantumkan sumber literatur yang digunakan dalam penulisan.