

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA
BEARING HOUSING DILUTE ACID PUMP

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk

Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Muhammad Wadi` Ziyad

220331041



JURUSAN TEKNIK PENGECORAN LOGAM

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

BANDUNG

2023

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN POLA
BEARING HOUSING DILUTE ACID PUMP

Oleh

Muhammad Wadi` Ziyad

220331041

Program Studi Teknik Pengecoran Logam

Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal, 10 Agustus 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

M. Nur Hidajatullah, SST., MT

NIP 196408171992011001

M. Rizki Gorbyandi Nadi, S.Pd., M.Si

NIP 199109102019031015

ABSTRAK

Centrifugal pump merupakan suatu alat yang mempunyai fungsi untuk memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain dan memiliki elemen utama berupa motor penggerak dengan sudut *impeller* yang berputar dengan kecepatan tinggi. Pada *centrifugal pump* sendiri terdapat suatu komponen yaitu *bearing housing*, *bearing housing* adalah salah satu komponen dalam *centrifugal pump* yang memiliki fungsi sebagai rumah atau tempat berputarnya *bearing* serta sebagai pelindung *bearing* yang tersambung dengan *impeller*. Mengacu pada katalog dari *bearing housing* yaitu yaitu *Shinko standard centrifugal pumps*, bahwa benda *bearing housing* mempunyai kekuatan uji tarik dengan nilai minimum 200 N/mm². Dalam proses pembuatan produk *Bearing Housing Dilute Acid Pump* ini menggunakan metode pengecoran logam dengan material besi cor kelabu yang memiliki sifat dan karakteristik yang sesuai dengan produk tersebut. Untuk pembuatan produk *Bearing Housing Dilute Acid Pump* memerlukan alat bantu yaitu pola. Untuk melakukan pembuatan pola diharuskan untuk melalui proses perancangan coran, perancangan pola, langkah kerja pembuatan pola serta perhitungan biaya agar sesuai dengan yang direncanakan. Adapun hasil dari proses perancangan yang dilakukan penulis untuk membuat pola *Bearing Housing Dilute Acid Pump* yaitu menggunakan 1 permukaan pisah, kemiringan pola positif 2 mm, tambahan pengerjaan +2 mm, +4,5 mm, +5 mm, radius tuang berukuran 5 mm, penyusutan 1%, dan kelas mutu kayu H2. Adapun biaya dari pembuatan pola yaitu sebesar Rp 2.979.788. Pada proses pembuatannya terdapat beberapa kendala namun dapat diselesaikan dengan baik, sehingga hasil dari pembuatan pola *Bearing Housing Dilute Acid Pump* dapat sesuai dengan yang diharapkan.

Kata kunci: Perancangan, Pola, Perhitungan biaya, *Bearing Housing Dilute Acid Pump*

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang atas karunia dan rahmat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan teknik proyek akhir yang berjudul **“Perencanaan dan Pembuatan Pola *Bearing Housing Dilute Acid Pump*”** yang bertujuan sebagai salah satu bagian dari proyek akhir program D3 Teknologi Pengecoran Logam, Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam penulisan laporan teknik ini tentunya penulis mendapat bantuan dari banyak pihak yang sudah mendukung serta membimbing penulis. Maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua serta keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.
2. Muhammad Nur Hidajatullah, SST., MT. dan Muhammad Rizki Gorbyandi Nadi, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan kesempatan, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis hingga terwujudnya karya tulis ilmiah ini.
3. Seluruh staf pengajar, instruktur dan karyawan Politeknik Manufaktur Bandung yang telah memberikan banyak bantuan selama ini.
4. Muhammad Rusyda Hafiyyan dan Yasa Maulana selaku rekan kelompok dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
5. Seluruh rekan mahasiswa Jurusan Teknik Pengecoran Logam yang ikut membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.
6. Pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan proyek akhir ini, sehingga kami dapat menyelesaikan proyek akhir kami dengan tepat waktu.

Demikian semoga karya tulis ini dapat menjadi sesuatu yang berguna khususnya bagi kami selaku penulis dan untuk semua orang yang membacanya, serta mampu memperkaya ilmu pengetahuan dan teknologi, terkhusus dalam dunia Teknologi Pengecoran Logam.

Bandung, 5 Juli 2023

Muhammad Wadi' Ziyad

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I 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	3
BAB II LAPORAN TEKNIK	4
2.1 Metodologi Penyelesaian	4
2.2 Teknik Pola Pengecoran Logam	7
2.2.1 Bahan pola pengecoran logam	7
2.2.2 Jenis-jenis pola pengecoran logam	10
2.3 Kotak Inti	11
2.4 Proses Kerja	13
2.4.1 Perencanaan Pola	13
2.4.2 Perancangan Pola	17
2.4.3 Pembuatan Pola dan Kotak Inti	27
2.5 Biaya Estimasi dan Biaya Operasi Pembuatan Pola dan Kotak inti	40
2.5.1 Biaya Estimasi Produksi (BEP)	40
2.5.2 Biaya Operasional Produksi (BOP)	40
2.6 Analisis	41
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN	42
3.1 Kesimpulan	42
3.2 Saran	42
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Mesin Centrifugal Pump dan Bearing Housing Dilute Acid Pump	1
Gambar 2. 1 Diagram alir proses pembuatan pola dan kotak inti <i>Bearing Housing Dilute Acid Pump</i>	5
Gambar 2. 2 Pola pengecoran logam (Surdia T. & K. Chijiiwa, 1976).....	7
Gambar 2. 3 Macam-macam kotak inti (Surdia T. & K. Chijiiwa, 1976)	12
Gambar 2. 4 Kotak inti untuk membuat tebal dan kotak inti untuk mesin pembuat inti (Surdia T. & K. Chijiiwa, 1976).....	12
Gambar 2. 5 2D Bearing Housing Dilute Acid Pump.....	13
Gambar 2. 6 Gambar perancangan pola Bearing Housing Dilute Acid Pump	18
Gambar 2. 7 Permukaan pisah pola Bearing Housing Dilute Acid Pump	19
Gambar 2. 8 Alternatif permukaan pisah	20
Gambar 2. 9 Bentuk Kemiringan (Standar Gambar Perancangan Tuangan dan Standar Pola Polman Bandung, 24)	22
Gambar 2. 10 Sambungan kayu pola Bearing Housing Dilute Acid Pump.....	25
Gambar 2. 11 Telapak Inti Mendatar (Standar Gambar Perancangan Tuangan dan Standar Pola Polman Bandung, 29)	25
Gambar 2. 12 Gambar 3D pola dan kotak inti Bearing Housing Dilute Acid Pump.....	27
Gambar 2. 13 Gambar 3D pola <i>Bearing Housing Dilute Acid Pump</i>	32
Gambar 2. 14 Hasil Pembuatan Pola Bearing Housing Dilute Acid Pump	32
Gambar 2. 15 3D Kotak Inti Bearing Housing Dilute Acid Pump	33
Gambar 2. 16 Hasil Pembuatan Kotak Inti Bearing Housing Dilute Acid Pump.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penjelasan pembuatan pola dan kotak inti <i>Bearing Housing Dilute Acid Pump</i> secara umum	5
Tabel 2. 2 Jenis bahan dan penentuan kelas mutu pola	15
Tabel 2. 3 Aturan penggunaan warna sesuai fungsinya pada perancangan pola (Standar Gambar Perancangan Tuangan dan Standar Pola Polman Bandung, 21).....	19
Tabel 2. 4 Matriks penentuan permukaan pisah	20
Tabel 2. 5 Tambahan Pengerjaan (Standar Gambar Perancangan Tuangan dan Standar Pola Polman Bandung, 21)	21
Tabel 2. 6 Tambahan pengerjaan bagian dalam (Standar Gambar Perancangan Tuangan dan Standar Pola Polman Bandung, 19).....	21
Tabel 2. 7 Kemiringan (Standar Gambar Perancangan Tuangan dan Standar Pola Polman Bandung, 23)	23
Tabel 2. 8 Toleransi Ukuran Pola <i>Bearing Housing Dilute Acid Pump</i>	24
Tabel 2. 9 Standar Telapak Inti Pola <i>Bearing Housing Dilute Acid Pump</i>	26
Tabel 2. 10 Penyusutan DIN 1511 Standard (Gietech BV, 2005)	26
Tabel 2. 11 Operational plan pola dan kotak inti <i>Bearing Housing Dilute Acid Pump</i>	27
Tabel 2. 12 Form QC pola dan kotak inti <i>Bearing Housing Dilute Acid Pump</i>	34
Tabel 2. 13 Waktu estimasi dan waktu aktual	39
Tabel 2. 14 Biaya Estimasi Pembuatan Pola dan Kotak Inti <i>Bearing Housing Dilute Acid Pump</i>	40
Tabel 2. 15 Biaya Operasional Produksi Pembuatan Pola dan Kotak Inti <i>Bearing Housing Dilute Acid Pump</i>	40
Tabel 2. 16 Analisis Pola dan Kotak Inti	41

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Gambar teknik mesin dari benda *Bearing Housing Dilute Acid Pump*
- Lampiran 2** Gambar perancangan pola dan kotak inti
- Lampiran 3** *Operational plan* pola dan kotak inti
- Lampiran 4** Biaya estimasi produk pola dan kotak inti *Bearing Housing Dilute Acid Pump*
- Lampiran 5** Biaya operasional produksi pola dan kotak inti *Bearing Housing Dilute Acid Pump*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manufaktur adalah kata yang berasal dari bahasa latin, jika diartikan secara luas adalah proses merubah bahan baku menjadi suatu produk. Proses merubah bahan baku menjadi suatu produk ini meliputi perancangan produk, pemilihan material, dan tahap-tahap proses produk tersebut dibuat. Pada konteks yang lebih modern, manufaktur melibatkan pembuatan produk dari bahan baku melalui bermacam-macam proses, mesin, dan operasi, mengikuti perencanaan yang terorganisir dengan baik untuk setiap aktivitas yang diperlukan. Semua benda-benda yang kita jumpai dibuat melalui berbagai proses yang disebut manufaktur (*manufacturing*).

Salah satu bagian dari manufaktur yaitu pengecoran logam. Pengecoran logam adalah suatu proses pembuatan benda menggunakan logam cair dan cetakan untuk menghasilkan bentuk yang mendekati geometri dari produk jadi. Cairan logam dituangkan kedalam cetakan yang di dalamnya terdapat rongga berbentuk sesuai dengan desain produk. Produk dari pengecoran logam meliputi alat transportasi, alat berat, part mesin-mesin industri, part otomotif, perkakas untuk konstuksi maupun rumah tangga, dan lain-lain. Pada kesempatan ini, produk yang dibahas adalah *Bearing Housing Dilute Acid Pump*.



Gambar 1. 1 Mesin *Centrifugal Pump* dan *Bearing Housing Dilute Acid Pump*

Bearing Housing Dilute Acid Pump adalah salah satu komponen dari *Dilute Acid Pump* yang merupakan pompa sentrifugal. Pompa sentrifugal adalah mesin turbo yang digunakan untuk mengangkut cairan dengan menaikkan aliran volume tertentu ke tingkat tekanan tertentu. Pompa sentrifugal sendiri memiliki prinsip kerja yang mengubah energi kinetis yang berawal dari kecepatan aliran sebuah fluida menjadi energi potensial atau

energi dinamis. Fluida tersebut mengalir melalui *impeller* yang berputar di dalam *casing* pompa. Sifat dari hidrolis pompa ini adalah memindahkan energi yang terdapat pada *impeller* pompa dengan memakai dasar pengubahan arah aliran atau yang juga disebut dengan *fluid dynamics*.

Dilute Acid Pump memiliki tiga komponen utama yaitu *casing*, *bearing housing*, dan motor. Tiga komponen ini terhubung dengan poros (*shaft*) untuk memutar *impeller* pada pompa sentrifugal. *Bearing housing* sendiri berfungsi sebagai tempat *bearing* yang menahan gesekan pada saat *shaft* berputar. Di dalamnya terdapat ruang yang diisi oleh pelumas yang berfungsi untuk melumasi *shaft* dan *bearing* yang mana meminimalisir gesekan saat berputar, melindungi dari reaksi oksidasi, dan sebagai *cooler* saat beroperasi.

Bearing housing diharapkan dapat meredam getaran dan melindungi *bearing* saat motor dan *impeller* berputar. Dampak dari kerusakan pada bagian tersebut yaitu:

- Bergesernya *Bearing* dari posisi dudukan
- Kurang optimalnya kerja pelumas yang terdapat didalam *Bearing Housing Dilute Acid Pump*
- Kerusakan pada bagian *Bearing* sangat tinggi

Oleh karena itu, material yang cocok untuk membuat *Bearing Housing Dilute Acid Pump* adalah FC200 standar JIS G5501. Target yang harus dicapai adalah material besi bergrafit serpih (*cast iron*) dan memiliki kekuatan tarik minimum 200 N/mm².

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari projek akhir ini adalah:

1. Bagaimana proses perencanaan dan perancangan pola dan kotak inti *Bearing Housing Dilute Acid Pump*?
2. Bagaimana proses pembuatan pola dan kotak inti *Bearing Housing Dilute Acid Pump*?
3. Bagaimana menentukan biaya estimasi dan biaya produksi pembuatan pola dan kotak inti *Bearing Housing Dilute Acid Pump*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan dan pengerjaan proyek akhir ini adalah :

1. Merencanakan dan merancang proses pola dan kotak inti *Bearing Housing Dilute Acid Pump*.
2. Membuat dan menghasilkan pola dan kotak inti *Bearing Housing Dilute Acid Pump*.
3. Menentukan dan menghitung biaya estimasi dan biaya produksi pembuatan pola dan kotak inti *Bearing Housing Dilute Acid Pump*.

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. Perencanaan dan Perancangan pola dan kotak inti *Bearing Housing Dilute Acid Pump*.
2. Pembuatan pola dan kotak inti *Bearing Housing Dilute Acid Pump*.
3. Perhitungan perencanaan biaya produksi *Bearing Housing Dilute Acid Pump*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang penulis tulis dalam karya tulis ilmiah ini adalah, sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup serta sistematika penulisan laporan.

2. BAB II LAPORAN TEKNIK

BAB ini berisi dasar teori catatan penjelasan dan data terkait dengan perencanaan, perancangan, pembuatan, pengukuran serta perhitungan harga pola *Bearing Housing Dilute Acid Pump*.

3. BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

BAB ini berisi kesimpulan dari hasil kerja yang telah dilakukan dan saran untuk perbaikan dalam pembuatan kegiatan proyek akhir.

4. LAMPIRAN

BAB ini berisi perihal data-data pendukung yang digunakan selama pembuatan *Bearing Housing Dilute Acid Pump*.