



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Laporan *On Job Training*

Rancangan Modifikasi *Centrifugal Casting Dies* Menjadi
Double Centrifugal Casting Dies

PT Ebara Indonesia



Disusun Oleh :

Eki Farhan Haikal 2102311025

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN KAMPUS
LAPORAN PRAKTIK KERJA INDUSTRI

Judul : Rancangan Modifikasi *Centrifugal Casting Dies* menjadi
Double Centrifugal Casting Dies
Nama : Eki Farhan Haikal
NIM : 2102311022
Program Studi : D-III Teknik Mesin
Jurusan : Teknik Mesin
Tempat Praktik : PT Ebara Indonesia
Tanggal Praktik : 12 Februari 2024 - 13 Mei 2024

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta

KPS D-III Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta

Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.

NIP. 197707142008121005

Budi Yuwono, S.T.

NIP. 196306191990031002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN ON JOB TRAINING

Judul :

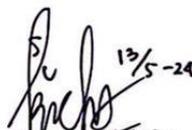
RANCANGAN MODIFIKASI *CENTRIFUGAL CASTING DIES* MENJADI
DOUBLE CENTRIFUGAL CASTING DIES

PT EBARA INDONESIA

Nama : Eki Farhan Haikal
NIM : 2102311025
Program Studi : Teknik Mesin
Jurusan : Teknik Mesin
Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta

Disahkan oleh :

Pembimbing Industri
Praktik Kerja Lapangan
PT Ebara Indonesia


Sangga Ricksha

Dosen Pembimbing
Praktik Kerja Lapangan
Politeknik Negeri Jakarta


Dr. Dianta Mustofa Kamal, ST., MT
NIP. 197312282008121001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan Rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan *On Job Training* di PT Ebara Indonesia

Laporan ini memiliki tujuan untuk menjadi syarat untuk kelulusan dari kegiatan *On Job Training* di Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang turut terlibat dan membantu penulis dalam menyelesaikan kegiatan *On Job Training*, diantaranya kepada :

1. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan baik secara moril atau materi yang membantu penulis untuk melaksanakan kuliah hingga di tahap ini.
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
3. Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Dr. Dianta Mustofa, S.T, MT dan Bapak Seto Tjahyono, ST., MT selaku dosen pembimbing pada kegiatan *On Job Training*.
5. Bapak Sangga Ricksha selaku mentor pembimbing dari perusahaan pada kegiatan *On Job Training*

Semoga amal kebaikan yang telah diberikan akan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis sangat menyadari bahwa tulisan yang penulis bikin memiliki banyak kekurangan serta jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan kemampuan dan penulisan penulis

Depok, 7 Juni 2024

Eki Farhan Haikal
NIM 2102311025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Ruang Lingkup On Job Training	2
1.3 Tujuan dan Manfaat <i>On Job Training</i>	2
1.3.1 Tujuan On Job Training.....	2
1.3.2 Manfaat On Job Training.....	3
BAB II.....	4
GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	4
2.1 Profil Perusahaan.....	4
2.2 Visi, Misi dan Kebijakan Mutu Perusahaan	5
2.3 Sejarah Perusahaan.....	5
2.4 Struktur Organisasi Perusahaan.....	6
2.5 Hasil Produksi Perusahaan.....	7
BAB III.....	12
PELAKSANAAN ON JOB TRAINING	12
3.1 Kegiatan On Job Training.....	12
3.1.1 Waktu dan Tempat.....	12
3.1.2 Bidang Kerja	12
3.2 Prosedur Kerja.....	13
3.3 Pelaksanaan Kerja.....	14
3.3.1 Diagram Alir Proses Produksi <i>Liner Ring</i>	14
3.3.2 Rumus Perhitungan <i>Pulley</i> dan <i>V Belt</i>	18
3.3.3 Analisis Konsep Rancangan	21
BAB IV.....	41
KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	44



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam rangka mendukung pengembangan keahlian profesional di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah menyediakan sarana dan prasarana penunjang Pendidikan yang lengkap, namun sarana dan prasarana tersebut hanya menunjang aspek keahlian profesional secara teori saja, masih belum bisa melengkapi pengetahuan praktikum dengan lengkap. Dalam dunia kerja sangat dibutuhkan keterpaduan antara pengetahuan secara teori yang telah didapatkan dari masa perkuliahan dan *On Job Training* (OJT) guna memberikan gambaran tentang dunia kerja yang sebenarnya. *On Job Training* (OJT) merupakan implementasi sistematis yang terpadu antara kurikulum Pendidikan di kampus dengan penguasaan keterampilan yang diperoleh melalui pengalaman langsung di tempat kerja untuk mencapai tingkatan keahlian tertentu. *On Job Training* (OJT) ini dilaksanakan di PT. Ebara Indonesia.

PT Ebara Indonesia merupakan Perusahaan yang memiliki focus pada produksi pompa, pada tahun 1980 didirikan yang menjadi produsen pompa air pertama dalam negeri di Indonesia, dalam bentuk *join veneture* antara PT. Donomulio Industri (Indonesia) dan Ebara Corporation (Jepang). Sejak berdiri memiliki reputasi yang baik bagi pelanggan dalam menyediakan Solusi dengan biaya yang paling efisien untuk manufaktur dan rekayasa mesin dan sistem yang memiliki kaitan dengan air, udara, dan lingkungan yang merupakan bagian penting bagi kehidupan manusia di bumi. Secara makro produk yang dihasilkan adalah tipe tipe pompa seperti *Booster Pump, Horizontal Split Casing Pump, In Line Pump (LPDA Model), End Suction Volute Pump, Submersible Sewage Pump* dan secara mikro produk yang dibuat adalah part part pompa seperti *impeller, bearing housing, casing lower, side cover, liner ring, dsb.*

Liner ring menjadi salah satu part penting dari pompa. Bagian ini berada diantara *impeller* dan *mechanical seal*. *Liner ring* berfungsi memenuhi jarak

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bebas cincin aus pada pompa *centrifugal* yang dapat mempengaruhi volume dan aliran internal pompa dan berdampak pada karakteristik eksternal pompa. *Liner ring* diproduksi dengan 2 cara, yaitu *sand casting* dan *centrifugal casting*

Centrifugal casting adalah proses manufaktur yang menggunakan gaya sentrifugal untuk membuat produk berbentuk silinder, seperti pipa, tabung, atau cincin. Proses ini dimulai dengan melelehkan logam atau bahan lainnya dalam cetakan yang diputar secara cepat, dan gaya sentrifugal yang dihasilkan dari putaran cetakan menyebarkan logam cair ke seluruh bagian cetakan, yang menghasilkan distribusi bahan yang lebih seragam dan struktur yang lebih baik pada produk. Dengan membuat sistem transmisi untuk *centrifugal casting* menjadi *double centrifugal casting*, tentunya menjadikan *centrifugal casting* menjadi lebih efisien dan efektif, sejalan dengan revolusi industri yang ada

1.2 Ruang Lingkup On Job Training

Ruang lingkup *On Job Training* yang dilakukan di PT Ebara Indonesia yaitu di *Production Improvement*. Adapun kegiatan dan tugas yang dilaksanakan selama berlangsungnya kegiatan *On Job Training* adalah :

1. Membuat Analisa perhitungan transmisi daya *centrifugal casting dies*
2. Melaksanakan tugas yang diberikan di departemen *Production Improvement* sesuai kebutuhan di lapangan.

1.3 Tujuan dan Manfaat On Job Training

Berdasarkan penjelasan diatas *On Job Training*, tentunya memiliki tujuan dan manfaat, yaitu :

1.3.1 Tujuan On Job Training

Program *On Job Training* memiliki tujuan untuk mahasiswa supaya mampu :

1. Mendapatkan pengalaman dunia kerja sesungguhnya yang dapat membantu memahami bagaimana teori yang sudah dipelajari selama berkuliah akan diterapkan didalam Perusahaan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Memahami proses produksi dari pompa yang diproduksi, mulai dari pengetahuan tentang jenis pompa, jenis Q.D.C Body, Jenis Connector serta komponen yang digunakan pada pompa seperti *casing, impeller, bearing, mechanical seal, shaft, dan shaft seal.*
3. Melakukan *improvement* pada mesin *centrifugal casting dies* menjadi mesin *double centrifugal casting dies* untuk menaikkan faktor produksi *liner ring*
4. Membuat rancangan mesin *double centrifugal casting dies*

1.3.2 Manfaat On Job Training

- **Untuk Mahasiswa**

1. Mendapatkan gambaran langsung tentang dunia bekerja
2. *Problem solving* dengan aktual secara praktis dan efisien

- **Untuk Perusahaan**

1. Perusahaan dapat melihat potensi anak generasi zaman sekarang
2. Membantu program pemerintah dan turut membantu dalam memajukan Pendidikan di Indonesia

- **Untuk Perguruan Tinggi**

Sebagai bahan evaluasi dan bahan penyamaan persepsi kurikulum pada dunia kuliah dengan dunia industri, tentunya bahan evaluasi dan penyamaan persepsi ini membantu Politeknik Negeri Jakarta dalam menyiapkan mahasiswa/i yang terdidik, terampil, dan tepat sasaran untuk dunia industri nantinya

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Profil Perusahaan



Gambar 2.1 (PT Ebara Indonesia)

Nama Perusahaan	: PT Ebara Indonesia
Alamat	: Jl. Raya Jakarta-Bogor No.KM.32, Curug, Kec. Cimanggis, Kota Depok, Jawa Barat 16453
Tahun Berdiri	: 1980
Aktivitas	: Produksi pompa air
Telephone	: (62-21) 874 0852-53 / (62-31) 9985 3535
Slogan	: <i>Ahead Beyond</i>
Website	: https://www.ebaraindonesia.com/id/

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2 Visi, Misi dan Kebijakan Mutu Perusahaan

- **Visi**

Menjadi pemimpin pasar di bidang permesinan dan sistim yang berhubungan dengan air dan udara dengan menawarkan desain produk yang berkualitas untuk memenuhi harapan dan kepuasan pelanggan.

- **Misi**

1. Perbaiki terus menerus dalam menghasilkan produk maupun jasa dengan tujuan untuk memuaskan pelanggan
2. Meningkatkan kemampuan dan skill karyawan untuk meningkatkan produktifitas, mutu dan ketepatan waktu pengiriman produk dan jasa
3. Memelihara dan meningkatkan kondisi kerja dengan tujuan untuk keamanan, kesehatan dan menjaga lingkungan
4. Memberikan pelayanan dan respon yang baik kepada pelanggan termasuk Ebara Sister Companies

- **Kebijakan Mutu Perusahaan**

1. Meningkatkan Kualitas produk dan layanan untuk memenuhi kepuasan pelanggan dan harapan pelanggan.
2. Meningkatkan Produktivitas untuk mencapai target Perusahaan.
3. Melakukan proses bisnis untuk memenuhi keinginan dan harapan pihak yang berkepentingan.
4. Melakukan KAIZEN untuk proses produksi dan sistem manajemen mutu.

2.3 Sejarah Perusahaan

PT Ebara Indonesia didirikan di Jakarta pada tahun 1980 dan bergerak di industri pompa. Didirikan sebagai joint venture antara PT Donomulio Industri (Indonesia) dan Ebara Corporation, perusahaan terkemuka asal Jepang yang terus berkembang dan menjadi salah satu produsen mesin industri terkemuka di dunia.

Perusahaan ini telah memiliki reputasi yang baik di kalangan pelanggan sejak berdirinya dalam menyediakan solusi manufaktur dan rekayasa yang



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

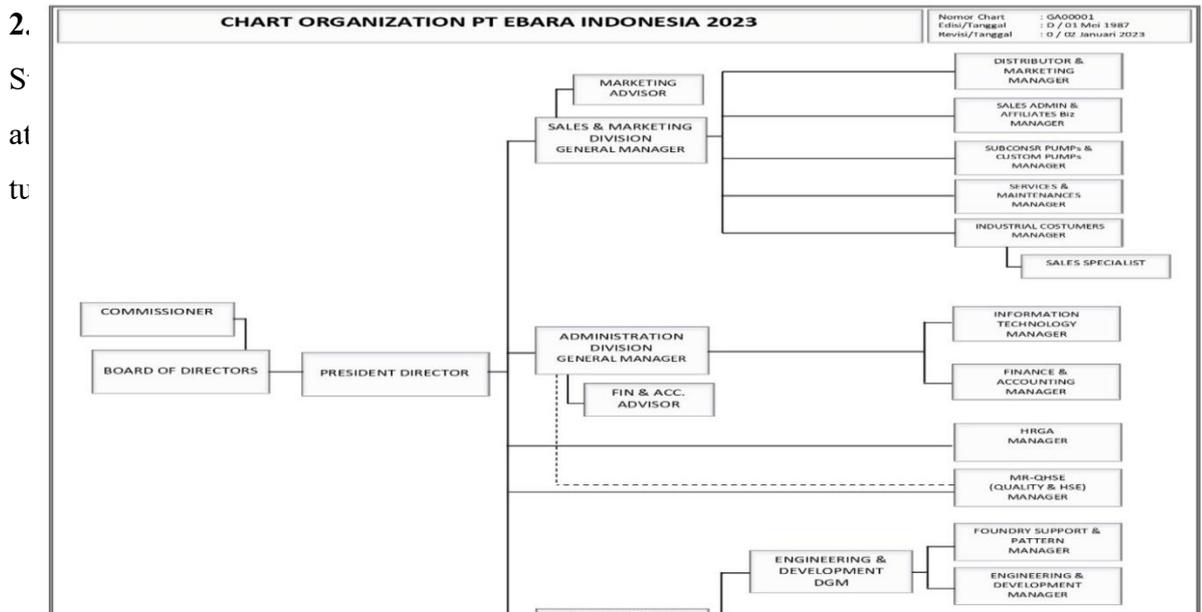
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

paling efisien untuk mesin dan sistem lingkungan, air, dan udara. PT Ebara Indonesia berhasil memperoleh sertifikasi ISO 9001:2015 untuk Sistem Manajemen Mutu berkat upaya, kerja keras, dan dedikasi yang ditunjukkan oleh seluruh tim PT Ebara Indonesia. Sertifikasi ini menunjukkan bahwa PT Ebara Indonesia telah mencapai standar internasional untuk menjamin sistem manajemen mutu atau kualitas hasil produksi. Selain itu, PT Ebara Indonesia telah menerima sertifikasi lain, seperti ISO 45001:2011.

Dalam pelaksanaannya PT Ebara Indonesia melakukan beberapa langkah strategis untuk dapat meningkatkan mutu serta kualitas dari produk penjualannya, yaitu :

1. Memberikan dukungan dan peningkatan program kompetensi di berbagai bidang atau sektor pekerjaan, baik didukung oleh Perusahaan induk Jepang maupun upaya mandiri
2. Pelaksanaan sertifikasi ISO sebagai bentuk implementasi standar mutu kerja yang diakui baik secara lokal maupun internasional
3. Melakukan promosi dan implementasi program 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin) serta program K3 untuk membentuk budaya industri yang baik.
4. Peningkatan kualitas SDM dengan melibatkan dalam berbagai program pelatihan, baik untuk pengembangan keterampilan teknis maupun interpersonal
5. Perluasan cakupan operasional hingga ke wilayah Amerika, Timur Tengah, dan Afrika



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 2.2 (Struktur Organisasi Perusahaan)

2.5 Hasil Produksi Perusahaan

PT Ebara Indonesia merupakan Perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai jenis pompa air untuk beberapa keperluan tertentu. Produk yang dihasilkan oleh PT Ebara Indonesia mencakup pompa air untuk sektor industri, irigasi, pengolahan limbah, sistem hydrant, taman air, perhotelan, dan bangunan bertingkat. Berikut beberapa jenis pompa air yang diproduksi di PT Ebara Indonesia :

1. *Booster Pump*

Booster Pump adalah pompa yang diperuntukan untuk bangunan bertingkat tinggi, kondominium, apartment, Gedung perkantoran, hotel, pusat perbelanjaan dan bangunan tinggi lainnya. *Booster Pump* adalah jenis pompa yang dirancang khusus untuk meningkatkan tekanan air dalam sistem perpipaan, digunakan untuk memberikan tekanan lebih kepada air yang masuk dari sumber air. *Booster Pump* biasanya dipasang sepanjang pipa air untuk meningkatkan tekanan air dalam pipa, dioperasikan secara otomatis dengan sensor tekanan yang mengaktifkan pompa ketika tekanan air turun dibawah yang sudah ditentukan. Penggunaannya memberikan banyak manfaat dalam meningkatkan aliran air, mengatasi tekanan rendah dan memastikan pasokan air memadai.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2.3 (<https://www.ebaraindonesia.com/id/product/sqpb-self-priming-pump-iii/>)

2. *Horizontal Split Casing Pump (CAN/CSA Model)*

Jenis pompa sentrifugal yang memiliki rancangan khusus yang Dimana casing pompa dapat terbagi menjadi dua secara horizontal, kemampuan casing untuk dibuka dan ditutup dengan mudah yang sangat membantu untuk akses melakukan perawatan, perbaikan dan penggantian bagian-bagian pompa. Pompa jenis ini digunakan sebagai *Water Supply*, *drainase*, *water circulation*, dan *Fire fighting* dalam bangunan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 2.4

(https://www.marinateknik.com/product.html?id=Ebara_CSA_Series_Horizontal_Split_Casing_Pump)

3. *In Line Pump (LPDA Model)*

In Line Pump adalah jenis pompa yang digunakan dalam bangunan bertingkat tinggi, meningkatkan sistem pompa, sirkulasi air panas dan dingin, serta transfer cairan dalam industri.



Gambar 2.5 (<https://www.ksb.com/en-global/centrifugal-pump-lexicon/article/in-line-pump-1118182>)

4. *End Suction Volute Pump (FHA, FSA, FSDA, GS, dan FSSA Model)*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pompa jenis ini merupakan pompa yang biasa digunakan dalam industri, persediaan air, pasokan air panas dan dingin, kolam renang, *springkling*, *AC*, Serta aplikasi pemadaman kebakaran. Dengan desain *volute* Di mana aliran cairan mengalir ke dalam *volute* di sekitar *impeller* yang menciptakan tekanan tinggi untuk menggerakkan cairan keluar dari pompa. Dalam pelaksanaannya pompa ini memberikan efisiensi yang tinggi sehingga mengurangi konsumsi energi dan juga biaya operasional. Terdapat berbagai model dari pompa *End Suction Volute*, seperti *FHA*, *FSA*, *FSDA*, dan *FSSA*, yang masing-masing memiliki karakteristik dan spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi yang berbeda.



Gambar 2.6 (<https://www.ebaraindonesia.com/product/fsa-and-suction-volute-pump/>)

5. *Submersible Sewage Pump (D Series Pump)*

Pompa selain digunakan untuk mengalirkan air bersih, adapula pompa yang digunakan untuk kotoran atau air limbah yaitu *Submersible Sewage Pump*. Pompa yang dirancang untuk digunakan di bawah permukaan air ini memang dirancang khusus untuk menangani limbah yang tercemar yang mampu menangani limbah dengan kapasitas besar termasuk padatan padat,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kotoran, dan partikel lainnya. Memiliki kapasitas yang besar tetapi dirancang untuk memberikan efisiensi energi yang tinggi sehingga mengurangi konsumsi energi dan biaya operasional.



Gambar 2.7 (https://www.kaiqpump.com/sewage-pump/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwoPOwBhAeEiwAJuXRhwukDooZ3lsHWc6ISPxN8p_D5xfp89LhVoOYCKKo3-a0iKeizdzD1xoCkqIQAvD_BwE)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III

PELAKSANAAN ON JOB TRAINING

3.1 Kegiatan On Job Training

On Job Training di PT Ebara Indonesia dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan di Perusahaan, untuk *on job training* yang dilaksanakan penulis ditempatkan di departemen machining. Kegiatan yang dilaksanakan disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan.

3.1.1 Waktu dan Tempat

Pelaksanaan *On Job Training* (OJT) Merupakan kewajiban dari mahasiswa/I Politeknik Negeri Jakarta di semester 6 jurusan Teknik Mesin, program studi DIII Teknik Mesin, oleh karena itu penulis melaksanakan kegiatan *On Job Training* (OJT) sebagai berikut :

Tempat : PT Ebara Indonesia

Departemen : *Production Improvement*

Waktu Pelaksanaan : 12 Februari 2024 – 13 Mei 2024

3.1.2 Bidang Kerja

Pelaksanaan *On Job Training* di PT Ebara Indonesia dilaksanakan selama 3 bulan yang terhitung dari 12 Februari 2024 – 13 Mei 2024 memiliki beberapa kegiatan yang dilaksanakan di Departemen *Product Improvement* sebagai berikut :

1. Menginput data ST (*Standard Time*) pada proses *machining* untuk part part pompa, seperti *impeller, bearing housing, casing lower, casing cover, side cover, liner ring, dsb.*
2. Menganalisis data ST (*Standard Time*) pada proses *machining* untuk part part pompa, seperti *impeller, bearing housing, casing lower, side cover, liner ring, dsb.*
3. Menginput data *mixer* dan *moulding process* pada bagian GS (*Green sand*)
4. Menganalisis cara kerja pembuatan *liner ring* tipe XYZ



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Menganalisis cara kerja *centrifugal casting dies*
6. Membuat rancangan modifikasi *centrifugal casting dies* menjadi *double centrifugal casting dies*
7. Membuat analisis rancangan modifikasi *centrifugal casting dies* menjadi *double centrifugal casting dies*

3.2 Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang dilaksanakan di PT Ebara Indonesia selama menjalani kegiatan *On Job Training* adalah sebagai berikut :

1. Gambaran Umum Perusahaan
Pengetahuan umum terhadap Perusahaan harus menjadi dasar kepada mahasiswa yang sedang melaksanakan *On Job Training*. Pengenalan dilakukan untuk memberikan gambaran secara umum mengenai Perusahaan serta pekerjaan yang ada di Perusahaan.
2. Sosialisasi K3
Perusahaan memberikan pembekalan terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sebagai dasar yang harus diperhatikan oleh mahasiswa *On Job Training*. Pengenalan K3 dilakukan meliputi paparan bahan berbahaya, penggunaan alat pelindung diri serta pengenalan terhadap lingkungan kerja.
3. Penyerahan Mahasiswa *On Job Training* (OJT) dan Pengarahan Oleh Pembimbing
Penyerahan mahasiswa untuk melaksanakan OJT ditempatkan di departemen *Production Improvement*, Pembimbing industri memberikan pengarahan untuk melaksanakan beberapa tugas harian yang harus dilakukan berdasarkan kekurangan yang ada di departemen.
4. Pelaksanaan *On Job Training*
On Job Training dilakukan mulai tanggal 12 Februari 2024 – 13 Mei 2024 di PT. Ebara Indonesia.
5. Laporan Kegiatan

Hak Cipta :

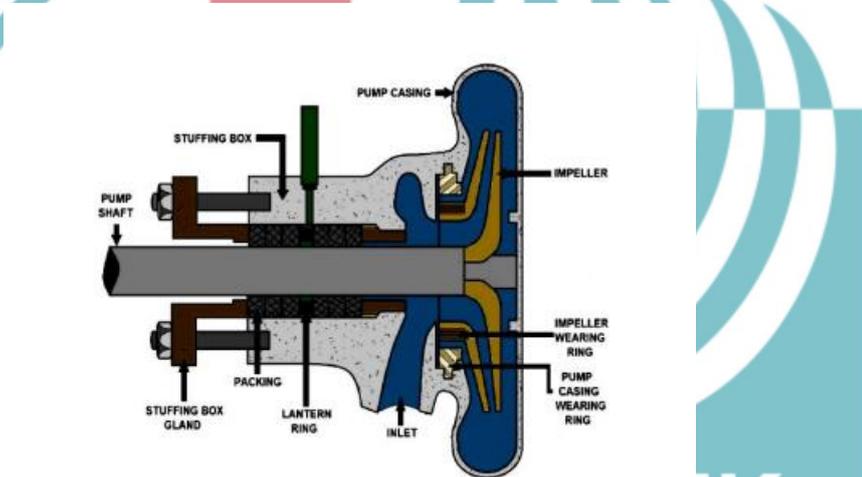
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Laporan yang dikirimkan tentang kegiatan yang dilakukan pada saat *On Job Training* setiap 2 minggu sekali.

3.3 Pelaksanaan Kerja

3.3.1 Diagram Alir Proses Produksi *Liner Ring*

Liner ring adalah salah satu bagian dari pompa. Bagian ini berada diantara *impeller* dan *mechanical seal*. Seperti pada dibawah (Gambar 3.3.1) *liner ring* atau *impeller wearing ring* (Emal, Bozek, Sviatskii. 2016. *Analysis Performance Characteristic Of Centrifugal Pumps*)



Gambar 3.3.1 (*Centrifugal Pump Components*)

Jarak bebas cincin aus pada pompa sentrifugal dapat mempengaruhi volume dan aliran internal pompa, yang pada gilirannya berdampak pada karakteristik eksternal pompa. Meskipun ukuran jarak bebas cincin aus relatif kecil dan kompleks untuk diteliti, metode eksperimental dan simulasi numerik dapat digunakan untuk mengkaji pengaruhnya. Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa jarak bebas cincin aus memiliki pengaruh signifikan pada getaran rotor dan kinerja pompa. Penelitian telah dilakukan untuk menginvestigasi pengaruh jarak bebas cincin aus pada kinerja sentrifugal dan mengidentifikasi efek kehilangan hidraulik serta cara mengidentifikasi jarak bebas cincin-aus dalam menjalankan pompa sentrifugal. Studi ini juga mempelajari pengaruh variasi jarak bebas dan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

keausan cincin pada kerugian mekanis pompa. Melalui perbandingan nilai eksperimental dan komputasi, skema cincin aus terbaik dapat ditentukan. Kesimpulannya, jarak bebas cincin aus memiliki pengaruh yang signifikan pada kinerja pompa sentrifugal. (Chen, Pan, Wu, Zhang. 2017. *Simulation And Experiment Of The Effect Of Clearance Of Impeller Wear-Rings On The Performance Of Centrifugal Pump*)

Diagram alir proses produksi *liner ring* adalah diagram yang menjelaskan proses produksi dari *liner ring*. Proses produksi *liner ring* terbagi menjadi 2 yaitu, melalui proses *sand casting* dan *centrifugal casting*. Berikut adalah penjelasan dari 2 proses tersebut :

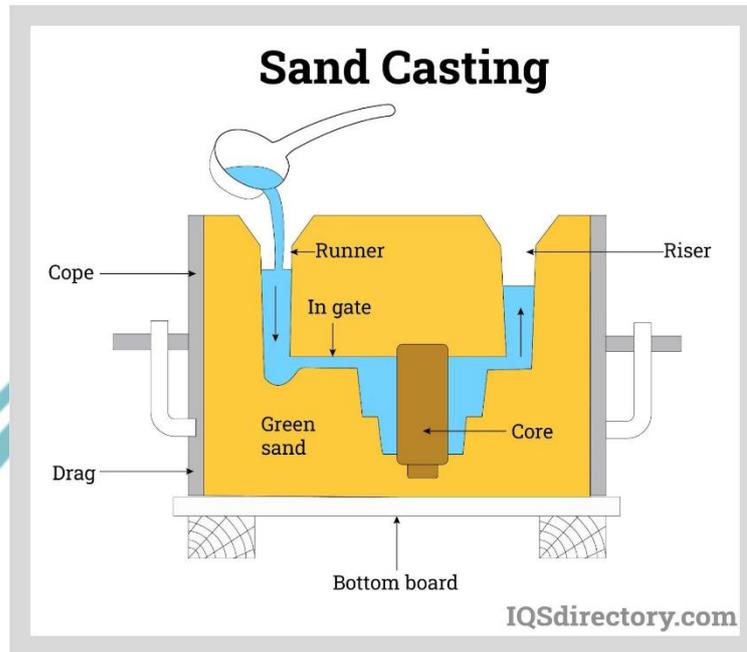
1. *Sand Casting*

Proses pembuatan logam yang disebut cetakan pasir, juga disebut cetakan pasir, melibatkan penggunaan pasir sebagai bahan baku dan bahan agregat untuk pembuatan cetakan. Proses pengecoran pasir mencakup pencetakan, peleburan, solidifikasi, pengecoran, dan pengecoran. Rongga di mana logam cair dituangkan dan dibiarkan memantapkan disebut cetakan. Untuk membuat rongga cetakan, pasir ditabrak di sekitar pola selama proses pengecoran pasir. Pola berasal dari pengecoran akhir. Selama pemadatan, cetakan harus cukup kuat untuk menahan logam selama proses pengecoran dan cukup permeabel untuk membiarkan gas melewatinya. Pengecoran dikeluarkan dari cetakan setelah pemadatan, dan pasir digunakan kembali dalam proses. Produksi yang lebih bersih dan efisien mendorong keberlanjutan industri manufaktur. Produk berkelanjutan mencakup konsep seperti daur ulang, pengetahuan operator, keuntungan, dan dampak lingkungan. Untuk komponen kecil dan menengah, pengecoran pasir adalah salah satu metode pengecoran yang paling populer dan efisien. Ini karena pasir tahan api didaur ulang selama proses setelah dipisahkan dari pengecoran terakhir, yang mengurangi biaya proses dan mencegah pencemaran lingkungan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Sithole, Nyembwe, Olubambi. 2019. *Process Knowledge For Improving Quality In Sand Casting Foundries: A Literature Review*)



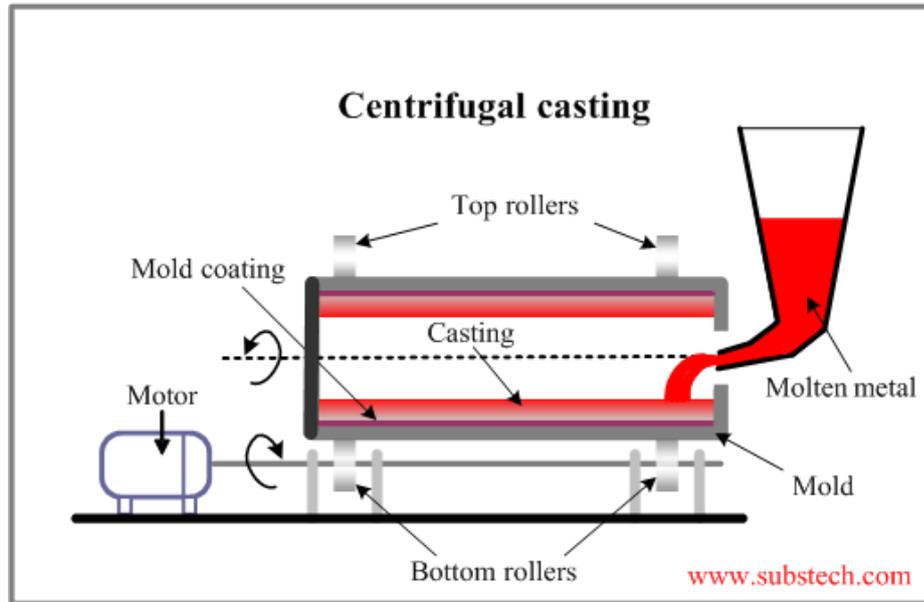
Gambar 3.3.2 (<https://www.iqsdirectory.com/articles/die-casting/sand-casting.html>)

2. *Centrifugal Casting*

Pengecoran sentrifugal adalah metode pengecoran yang paling umum dan digunakan secara luas dalam industri metalurgi untuk pembuatan berbagai bahan komposit. Pengecoran sentrifugal adalah proses fasa cair. Mesin ini terdiri dari motor berkecepatan tinggi yang dihubungkan ke pemegang sampel yang tepat, yang berputar pada sumbu yang sama dari motor. Tekan tekanan gaya sentrifugal memadatkan logam yang dituangkan. (Pai, 2009)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3.3.3

(https://www.substech.com/dokuwiki/doku.php?id=centrifugal_casting)

Standar pengecoran liner ring centrifugal serta pelepasan castingnya .	No. dok : XYZ Edisi/Tanggal : A/21/07/2021 Revisi/Tanggal : 0/21/07/2021 Halaman : 1 dari 1
<p>TUJUAN : Standar ini dibuat untuk operasi pengecoran liniering centrifugal serta Pelepasan castingnya agar tidak terjadi kegagalan.</p> <p>RUANG LINGKUP : Agar operator yang melaksanakan pekerjaan dapat memahami dalam menjalankan sesuai aturan standar yang telah ditentukan.</p> <p>Langkah-langkah untuk pengecoran liniering centrifugal dan pelepasan castingnya :</p>	
	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pastikan wadah saluran ke Daes casting telah di grafitte dan dipanaskan. 2. Cek temperature tuang sebelum di tuangkan kedalam wadah saluran ,temperatur yang digunakan adalah temperature 1141 °C -1161°C. 3. Tuang cairan kedalam sendok penuang ke dalam wadah saluran, serta pastikan posisi daes berputar sesuai yang telah disetting kecepatan dan waktunya. 4. Diamkan beberapa saat setelah dicor sampai daes berhenti berputar 5. Buka baut penutup pada daes casting sebelum pelepasan dengan menggunakan kunci L atau kunci pas. 6. Pelepasan menggunakan alat pencapit casting liniering yang terbuat dari besi tarik kecara lurus sehingga menghasilkan casting yang baik sebelum benar-benar dingin. 7. Pasang tutup cover dies dan kencangkan skrup dengan menggunakan kunci pas. 8. Lakukan pendinginan dies dengan membuka valve spray air dan pengecekan temperature dies mencapai 152 °C - 262°C. 9. Untuk casting selanjutnya lakukan langkah-langkah proses dari nomor 2 	

Gambar 3.3.4. (Standar Pengecoran *Liner Ring Centrifugal* Serta Pelepasan Castingnya : Dokumen PT Ebara Indonesia)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.2 Rumus Perhitungan *Pulley* dan V Belt

Berikut rumus yang digunakan dalam melakukan analisis pada *pulley* dan V belt *centrifugal casting dies* :

1. Menghitung putaran poros *pulley* (n_p)

$$n_p = \frac{d_p * n_1}{D_p} \text{ (rpm)}$$

Keterangan :

n_p = putaran poros penggerak (rpm)

n_1 = putaran poros yang digerakan (rpm)

d_p = diameter *pulley* penggerak (mm)

D_p = diameter *pulley* yang digerakan (mm)

(sumber : Sularso-Kiyokatsu Suga, 166)

2. Kecepatan linear *pulley* penggerak (V_p)

$$V_p = \frac{D_p * n_1}{60 * 1000} \text{ m/s}$$

Keterangan :

V_p = kecepatan keliling *pulley* (m/s)

D_p = diameter *pulley* motor (mm)

n_1 = putaran *motor* (rpm)

(sumber : Sularso-Kiyokatsu Suga, 166)

3. Perbandingan Sistem Transmisi

$$\frac{n_p}{n_P} = \frac{D_p}{d_p}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Keterangan :

n_p = putaran poros penggerak (rpm)

n = putaran poros yang digerakan (rpm)

d_p = diameter *pulley* penggerak (mm)

D_p = diameter *pulley* yang digerakan (mm)

(sumber : Sularso-Kiyokatsu Suga, 166)

4. Kecepatan Sabuk

$$V_p = \frac{D_p * n_1}{60 * 1000} \text{ m/s}$$

Keterangan :

V = kecepatan sabuk (m/s)

D_p = diameter *pulley* motor (mm)

n_1 = putaran motor listrik (rpm)

5. Panjang Sabuk (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_p + d_p) + \frac{1}{4 * C}(D_p - d_p)^2$$

Keterangan :

L = panjang sibuk (mm)

C = jarak sumbu poros (mm)

d_p = diameter *pulley* penggerak (mm)

D_p = diameter *pulley* yang digerakan (mm)

(sumber : Sularso-Kiyokatsu Suga. 2002 : 170)

6. Menghitung Jarak Antara Poros (C)

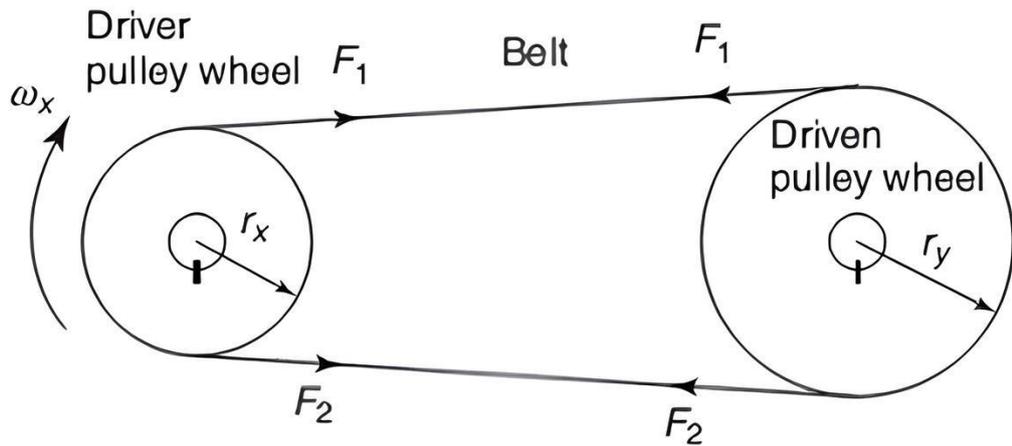
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

Keterangan :

$$b = 2L - \pi(Dp + dp)$$



Gambar 3.3.2.1. (Sularso, Kiyokatsu. 2004. Dasar Perencanaan dan Pemeliharaan Elemen Mesin)

7. Rasio kecepatan antara *pulley* penggerak dan yang digerakan berbanding terbalik dengan rasio diameter jarak bagi *pulley*. Asumsi ini dengan menganggap tidak ada slip (dibawah beban normal). Jadi, kecepatan linear garis jarak bagi dari kedua *pulley* adalah sama dan sama dengan kecepatan sabuk-V. Dengan demikian :

$$v = r_p \omega_p = R_p \omega_P$$

Tetapi $r_p = dp/2$ dan $R_p = Dp/2$, karena itu

$$v = \frac{d_p \omega_p}{2} = \frac{D_p \omega_P}{2}$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Rasio kecepatan sudut adalah

$$\frac{\omega_p}{\omega_P} = \frac{D_p}{d_p}$$

8. Hubungan antara panjang jarak bagi L, jarak sumbu poros, C dan diameter *pulley* adalah

$$L = 2C + 1.57(D_p + d_p) + \left(\frac{D_p - d_p}{4 * C} \right)^2$$

Keterangan :

L = panjang sabuk (mm)

C = jarak sumbu poros (mm)

dp = diameter *pulley* penggerak (mm)

Dp = diameter *pulley* poros (mm)

(sumber : Sularso-Kiyokatsu Suga. 2002:170)

3.3.3 Analisis Konsep Rancangan

Dalam konsep rancangan *Double Centrifugal Casting Dies*, diperlukan beberapa komponen untuk menunjang konsep rancangan ini, diantaranya adalah :

A. Penjelasan Setiap Komponen

Berikut adalah penjelasan mengenai pengertian setiap komponen yang digunakan :

1. *Pulley*

Pulley adalah sebuah mekanisme yang terdiri dari roda pada sebuah poros atau batang yang memiliki alur diantara dua pinggiran di sekelilingnya. Pada sebuah tali, kabel, atau sabuk biasanya digunakan pada alur *pulley* untuk

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

memindahkan daya. Pulley digunakan untuk mengubah arah gaya yang digunakan, meneruskan gerak rotasi atau memindahkan beban yang berat

Sistem pulley dengan sabuk (belt) terdiri dua atau lebih pulley yang dihubungkan dengan menggunakan sabuk. Sistem ini memungkinkan untuk memindahkan daya, torsi, dan kecepatan, serta dapat memindahkan beban yang berat dengan variasi diameter yang berbeda (Sularso, 2004)



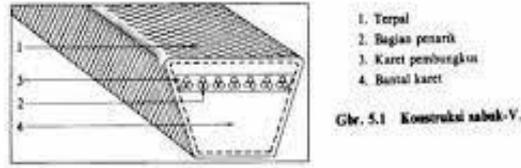
Gambar 3.3.3.1. (Sularso. 2004. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin)

2. V Belt

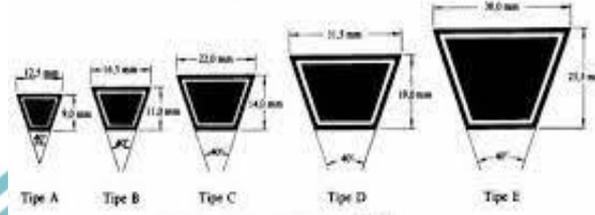
Jenis sabuk yang digunakan secara luas di dunia industri dan kendaraan adalah sabuk-V. Bentuk-V menyebabkan sabuk-V dapat terjepit alur dengan kencang memperbesar gesekan dan memungkinkan torsi yang tinggi dapat ditransmisikan sebelum terjadi slip. sebagian besar sabuk memiliki senar senar serabut berkekuatan tarik tinggi yang ditempatkan pada diameter jarak bagi dari penampang melintang sabuk, yang berguna untuk meningkatkan kekuatan tarik pada sabuk. Senar senar tersebut ini, terbuat dari serat alami, serabut sintetik, atau baja yang dibenamkan dalam campuran karet yang kuat untuk menghasilkan fleksibilitas yang diperlukan supaya sabuk dapat mengitari pulley

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



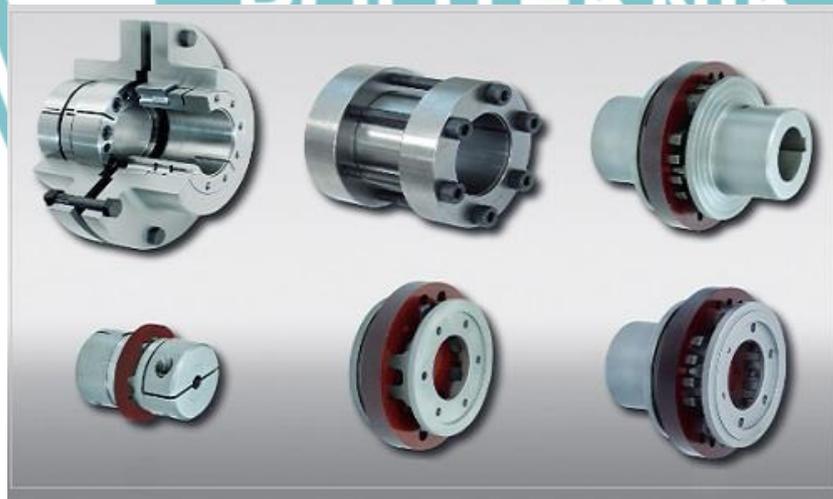
Gbr. 5.1 Konstruksi sabuk-V.



Gambar 3.3.3.2. (Robert. 2009. Elemen Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis)

3. Kopling

Menurut Suwanto (2005:17-18). “Kopling dalam sistem otomotif berfungsi sebagai penghubung mesin dan sistem transmisi”. Kemudian menurut Daryanto (2005:46). “Kopling adalah satu bagian yang mutlak diperlukan pada kendaraan yang penggerak utamanya diperoleh dari hasil pembakaran didalam silinder mesin”. Menurut Daryanto (2004:82). “Fungsi kopling adalah sebagai penghubung dan pemutus putaran mesin dari poros engkol”.



Gambar 3.3.3.3. (<https://krakataujasaindustri.com/info-media/artikel/mengenal-fungsi-kopling-di-industri>)

4. Bearing

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bantalan gelinding merupakan sebuah komponen yang tidak bisa lepas dari mesin, baik itu mesin untuk industri maupun mesin untuk transportasi. Bantalan gelinding itu sendiri pada dasarnya merupakan suatu elemen mesin yang digunakan untuk menahan poros berbeban, beban tersebut dapat berupa beban aksial atau beban radial. tipe bantalan gelinding yang digunakan untuk bantalan disesuaikan dengan fungsi dan kegunaannya. Bantalan gelinding sendiri di bedakan menjadi dua macam yaitu journal bearing dan thrust bearing, dimana journal bearing berfungsi untuk menahan beban radial, beban tegak lurus dengan poros, biasanya untuk putaran tinggi dan beban yg besar, contohnya pada pompa, turbin dan kompresor. Sedangkan thrust bearing berfungsi untuk menahan beban aksial pada poros, beban tegak lurus terhadap poros. karena fungsi utama bantalan gelinding adalah harus mampu menahan beban statis dan dinamis seringkali bantalan gelinding tersebut tidak bekerja dengan optimal dikarenakan beban yang berlebihan, umur pemakaian, panas berlebihan yang jika dibiarkan akan menimbulkan kerusakan dan biaya yang besar.



Gambar 3.3.3.4. (Amadi, 2017. Penerapan Metode Suport Vector Machine (Svm) Untuk Diagnosis Kerusakan Pada Bantalan Gelinding)

B. Analisis Perhitungan

Dalam membuat perancangan mesin atau produk, diperlukan analisis yang matang sehingga menghasilkan *output* yang maksimal. Analisis rancangan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang matang ini didasarkan pada kajian akademik, buku, artikel, dll yang berkaitan dengan tema yang dibahas. Berikut adalah hasil analisis pada perancangan *double centrifugal casting dies*

1B. Analisis Perhitungan Pulley dan V Belt

Komponen pertama yang akan ditinjau berdasarkan rancangan adalah *pulley* dan V Belt. Berikut adalah analisis perhitungan dari gambar rancangan :

1. Menghitung kecepatan linear pada *pulley* 1 (*pulley* penggerak)

$$\frac{\pi \cdot d1 \cdot n}{60 \times 1000}$$

$$= \frac{\pi \cdot 145.1445}{60 \times 1000}$$

$$v_1 = 10,9 \text{ m/s}$$

2. Menghitung kecepatan linear pada *pulley* 2 (*pulley* yang digerakan)

$$\frac{\pi \cdot d2 \cdot n}{60 \times 1000}$$

$$= \frac{\pi \cdot 140.1445}{60 \times 1000}$$

$$v_2 = 10,59 \text{ m/s}$$

Menurut Sularso (2003), kecepatan maksimal yang diantarkan oleh sabuk V Belt sebesar 25 m/s, kecepatan *pulley* 1 dan *pulley* 2 secara beruntun adalah 10,9 m/s dan 10,59 m/s, maka kecepatan *pulley* 1 dan *pulley* 2 pada rancangan **aman**

3. Menghitung daya rencana

$$Pd = P \cdot fc$$

Ket :

Pd : Daya Rencana (kW)

P : Daya motor (kW)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

f_c : Faktor Koreksi

Dalam menghitung daya rencana, kita harus menentukan faktor koreksi dalam rancangan yang digunakan. Faktor koreksi dapat ditentukan melalui tabel berikut :

Tabel 5.1 Faktor koreksi

Mesin yang digerakkan	Penggerak					
	Momen puntir puncak 200%			Momen puntir puncak >200%		
	Motor arus bolak-balik (momen normal, sangkar bajing, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt)			Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor arus searah (lilitan kompon, lilitan seri), mesin torak, kopling tak tetap		
	Jumlah jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari		
	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
Variasi beban sangat kecil Pengaduk zat cair, kipas angin, blower (sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Variasi beban kecil Konveyor sabuk (pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5 kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin percetakan.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Variasi beban sedang Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, gilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variasi beban besar Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rol, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

Tabel 3.3.3.1. (Faktor Koreksi : Sularso, 2003)

Berdasarkan data aktual aktivitas mesin, jumlah jam kerjanya 8-10 jam, maka faktor koreksinya adalah 1,1

$$Pd = 5,5 \cdot 1,1$$

$$Pd = 6,05 \text{ KW}$$

Dari daya rencana yang telah dihitung, kita bisa menentukan tipe sabuk yang akan digunakan melalui diagram berikut :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

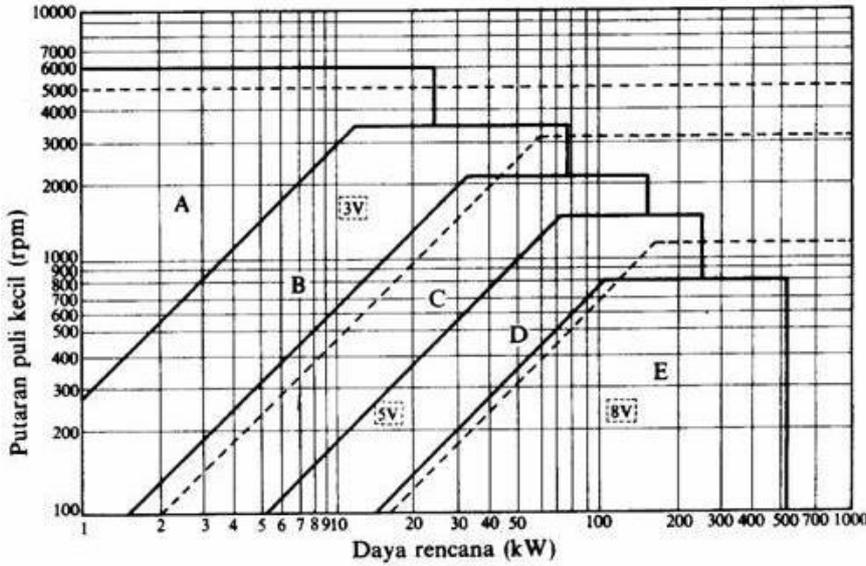
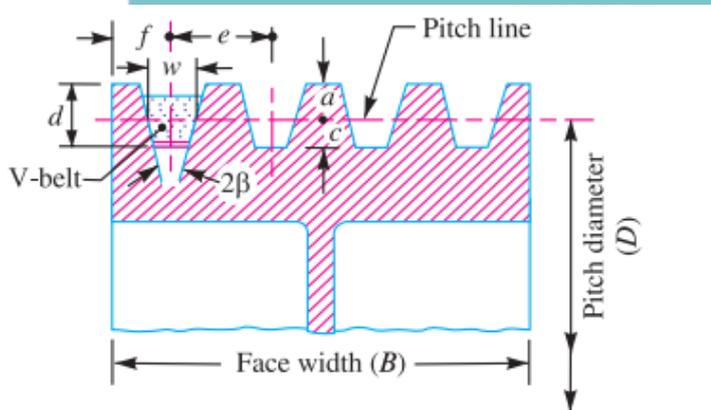


Diagram 3.3.3.1. (Diagram Pemilihan Sabuk V : Sularso, 2003)

Motor dalam rancangan mempunyai putaran (linear dengan *pulley* penggerak) sebesar 1445 RPM dengan daya rencana sebesar 6,05 KW, maka untuk tipe V belt dipilih berdasarkan diagram diatas adalah **V Belt tipe B**. Berikut adalah spesifikasi dari V belt tipe B



Gambar 3.3.3.5. (Kontruksi V Belt : R. S. Khurmi, 2005)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Type of belt	Power ranges in kW	Minimum pitch diameter of pulley (D) mm	Top width (b) mm	Thickness (t) mm	Weight per metre length in newton
A	0.7 – 3.5	75	13	8	1.06
B	2 – 15	125	17	11	1.89
C	7.5 – 75	200	22	14	3.43
D	20 – 150	355	32	19	5.96
E	30 – 350	500	38	23	–

Tabel 3.3.3.2. (Spesifikasi Dimensi V Belt : R. S. Khurmi, 2005)

Type of belt	w	d	a	c	f	e	No. of sheave grooves (n)	Groove angle (2β) in degrees
A	11	12	3.3	8.7	10	15	6	32, 34, 38
B	14	15	4.2	10.8	12.5	19	9	32, 34, 38
C	19	20	5.7	14.3	17	25.5	14	34, 36, 38
D	27	28	8.1	19.9	24	37	14	34, 36, 38
E	32	33	9.6	23.4	29	44.5	20	–

Tabel 3.3.3.3. (Spesifikasi Dimensi V Belt : R. S. Khurmi, 2005)

Pada gambar dan tabel diatas dijelaskan spesifikasi sabuk V belt yang digunakan dan diameter *pulley* yang diizinkan, maka pada desain perancangan dengan *pulley* 1 sebesar 145 mm dan *pulley* 2 sebesar 140 mm aman

4. Menghitung Panjang V Belt

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(Dp + dp) + \frac{1}{4 \times C}$$

Ket :

L : Panjang V Belt

Dp : Diameter *Pulley* penggerak

dp : Diameter *Pulley* yang digerakkan

C : Jarak antar poros *Pulley*

$$L = 2.386 + \frac{\pi}{2}(145 + 140) + \frac{1}{4 \times 386}$$

$$L = 1219 \text{ mm}$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Menurut R. S. Khurmi (2005) sudah ada standarisasi panjang V belt yang digunakan, seperti yang dijelaskan pada tabel dibawah ini

Type of belt	Standard pitch lengths of V-belts in mm
A	645, 696, 747, 823, 848, 925, 950, 1001, 1026, 1051, 1102 1128, 1204, 1255, 1331, 1433, 1458, 1509, 1560, 1636, 1661, 1687, 1763, 1814, 1941, 2017, 2068, 2093, 2195, 2322, 2474, 2703, 2880, 3084, 3287, 3693.
B	932, 1008, 1059, 1110, 1212, 1262, 1339, 1415, 1440, 1466, 1567, 1694, 1770, 1821, 1948, 2024, 2101, 2202, 2329, 2507, 2583, 2710, 2888, 3091, 3294, 3701, 4056, 4158, 4437, 4615, 4996, 5377.
C	1275, 1351, 1453, 1580, 1681, 1783, 1834, 1961, 2088, 2113, 2215, 2342, 2494, 2723, 2901, 3104, 3205, 3307, 3459, 3713, 4069, 4171, 4450, 4628, 5009, 5390, 6101, 6863, 7625, 8387, 9149.
D	3127, 3330, 3736, 4092, 4194, 4473, 4651, 5032, 5413, 6124, 6886, 7648, 8410, 9172, 9934, 10 696, 12 220, 13 744, 15 268, 16 792.
E	5426, 6137, 6899, 7661, 8423, 9185, 9947, 10 709, 12 233, 13 757, 15 283, 16 805.

Tabel 3.3.3.4. (Standarisasi Panjang V Belt : R. S. Khurmi, 2005)

Dari perhitungan panjang V belt yang telah dibuat, ditemukan panjang V belt pada rancangan sebesar 1219 mm. Mengacu pada standarisasi panjang V belt, maka ditemukan **panjang V belt aktual sebesar 1262 mm**

5. Menghitung sudut kontak

$$\sin \alpha = \frac{r_1 - r_2}{x}$$

Ket :

α : Sudut kontak

r_1 : jari jari *pulley* penggerak

r_2 : jari jari *pulley* yang digerakkan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$\sin \alpha = \frac{145 - 140}{386}$$

$$\sin \alpha = 0,74^\circ$$

$$\theta = (180^\circ - 2\alpha) \frac{\pi}{180} \text{rad}$$

$$\theta = (180^\circ - 2.0,74) \frac{\pi}{180} \text{rad}$$

$$\theta = 3,11 \text{ rad}$$

6. Menghitung daya transmisi yang bekerja

- Perhitungan *Cross Selection*

$$a = b \cdot t$$

Ket :

a : *Cross sectional*

b : Lebar V belt

t : Tebal V Belt

$$a = 17.11$$

$$a = 187 \text{mm}^2$$

- Perhitungan massa V belt

$$m = b \times t \times l \times \rho$$

Ket :

b : Lebar V Belt (m^2)

t : Tebal V Belt (m)

l : Panjang V Belt (m)

ρ : Massa Jenis (kg/m)

Untuk massa jenis *rubber* bisa dilihat pada tabel berikut :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Material of belt	Mass density in kg / m ³
Leather	1000
Convass	1220
Rubber	1140
Balata	1110
Single woven belt	1170
Double woven belt	1250

Tabel 3.3.3.5. (Tabel Massa Jenis : R. S. Khurmi, 2005)

Bahan yang digunakan pada desain ini adalah *rubber*, karena mudah untuk pembentukannya. Maka densitasnya adalah 1140 kg/m³

$$m = 0,017 \times 0,011 \times 1,262 \times 1140$$

$$m = 0,26 \text{ kg}$$

- Perhitungan Tegangan Maksimal Pada Sisi Tebal V Belt

$$T = Tt1 = \sigma \cdot a$$

Ket :

σ : *Stress* material belt (MPa)

a : *Cross Selection* (mm²)

Untuk menentukan *stress* dari material kita harus mengetahui jenis materialnya. Material yang dipakai dalam desain adalah *rubber*. *Allowable stress rubber* berkisar antar 1,0 – 1,7 MPa, maka *stressnya* adalah 1,7 MPa

$$T = Tt1 = 1,7 \cdot 187 = 317,9 \text{ N}$$

- Perhitungan *Centrifugal Tension*

$$Tc = m \cdot v^2$$

Ket :

m : Massa (kg)

v : Kecepatan Linear (m/s)

$$Tc = 0,26 \cdot 10,9^2 = 30,89 \text{ N}$$

Maka tegangan pada T1 adalah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$T_1 = T - T_c$$

$$T_1 = 317,9 - 30,89 = 287,01 \text{ N}$$

- Perhitungan T2

$$2,3 \log \frac{T_1}{T_2} = \mu \cdot \theta$$

Ket :

μ : Koefisien gesek material

θ : Sudut kontak

Koefisien gesek material bisa dilihat pada tabel berikut :

Belt material	Pulley material						
	Cast iron, steel			Wood	Compressed paper	Leather face	Rubber face
	Dry	Wet	Greasy				
1. Leather oak tanned	0.25	0.2	0.15	0.3	0.33	0.38	0.40
2. Leather chrome tanned	0.35	0.32	0.22	0.4	0.45	0.48	0.50
3. Convass-stitched	0.20	0.15	0.12	0.23	0.25	0.27	0.30
4. Cotton woven	0.22	0.15	0.12	0.25	0.28	0.27	0.30
5. Rubber	0.30	0.18	—	0.32	0.35	0.40	0.42
6. Balata	0.32	0.20	—	0.35	0.38	0.40	0.42

Tabel 3.3.3.6. (Koefisien Gesek Material : R. S. Khurmi, 2005)

$$2,3 \log \frac{T_1}{T_2} = 0,3,3,11$$

$$\log \frac{T_1}{T_2} = \frac{0,933}{2,3} = 0,4056$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 2,54$$

$$T_2 = \frac{T_1}{2,54}$$

Substitusi jumlah T1 yang sudah dicari

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$T_2 = \frac{287,01}{2,54} = 112,99 \approx 113 \text{ N}$$

- Perhitungan daya transmisi

$$P = (T_1 - T_2)v$$

$$P = (287,01 - 113)10,9 = 1896 \text{ W} = 1,8 \text{ kw}$$

7. Menghitung jumlah belt yang digunakan

$$N = \frac{Pd}{P}$$

$$N = \frac{6,05}{1,8} = 3,36 \approx 3 \text{ Belt}$$

2B. Perhitungan *Shaft*

Komponen berikutnya yang akan ditinjau adalah *shaft*, karena komponen ini berperan penting dalam mentransmisikan daya dari satu tempat ke tempat lainnya. Berikut perhitungan dan analisisnya :

1. Menghitung torsi

$$T = (T_1 - T_2)r_1$$

Ket :

T1 : Tegangan tali kencang (N)

T2 : Tegangan tali kendur (N)

r1 : Jari jari *pulley driver*

$$T = (287,01 - 113)0,0725$$

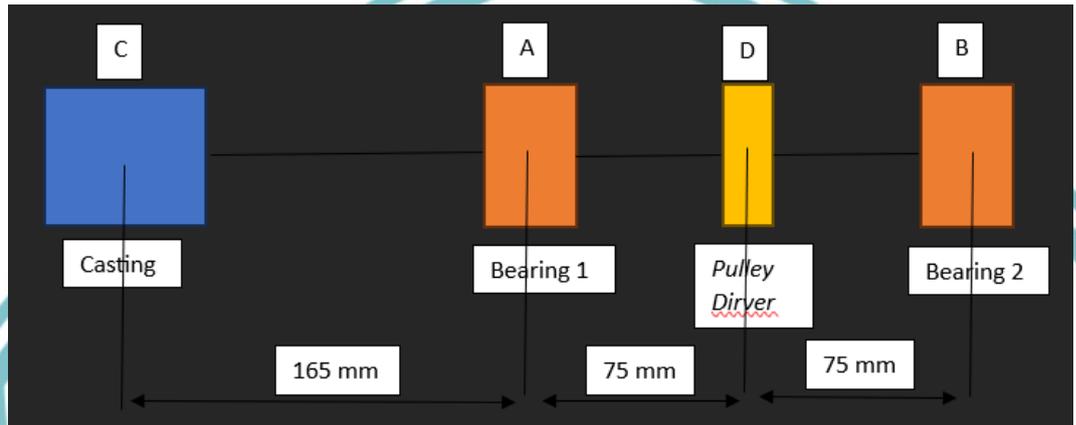
$$T = 12,6 \text{ Nm}$$

Hak Cipta :

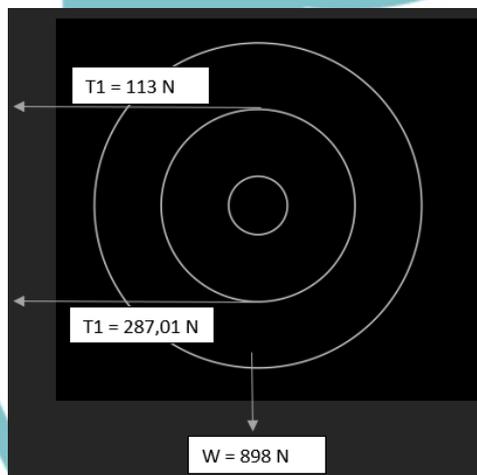
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Menghitung momen

Pada saat kita menghitung momen yang terjadi pada suatu sistem, kita harus menggambar gambar kontruksi dari sistem tersebut. Untuk gambar kontruksi modifikasi ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3.3.3.6. (Kontruksi Rancangan Modifikasi)



Gambar 3.3.3.7. (Tampak Kiri Gambar Kontruksi Rancangan Modifikasi)

- Reaksi tumpuan B

$$\sum MB_{hor} = 0$$

$$R_{Ahor} \cdot 0,15 - (T1 + T2) \cdot 0,075 = 0$$

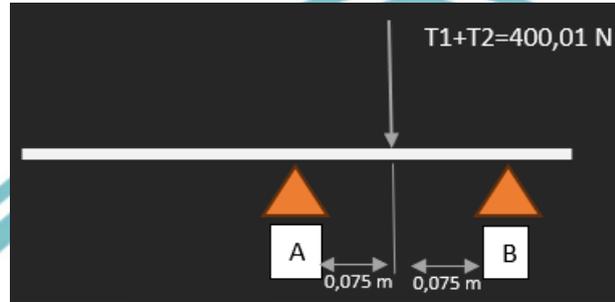
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$RA_{hor} \cdot 0,15 - 400,01 \cdot 0,075 = 0$$

$$RA_{hor} = \frac{30,00075}{0,15} = 200,0005 \text{ N}$$

$$RB_{hor} = 200,0005 \text{ N}$$



Gambar 3.3.3.8. (Free Body Diagram Beban Pulley)

- Reaksi tumpuan A

$$\sum MB_{ver} = 0$$

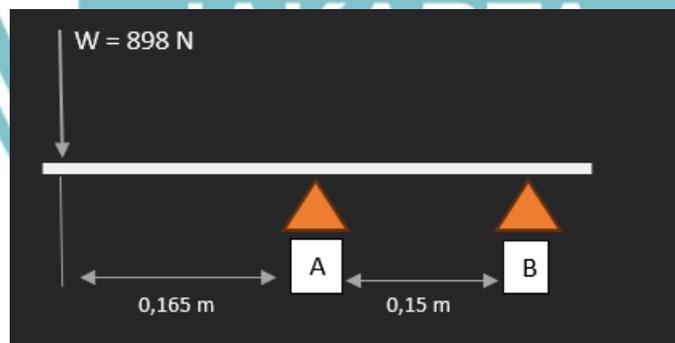
$$RA_{ver} \cdot 0,15 - 898 \cdot 0,315 = 0$$

$$RA_{ver} = 1885,8 \text{ N}$$

$$\sum MA_{ver} = 0$$

$$RB_{ver} \cdot 0,15 - 898 \cdot 0,165 = 0$$

$$RB_{ver} = 987 \text{ N}$$



Gambar 3.3.3.9. (Free Body Diagram Beban Casting)

- Gaya resultan tumpuan A

$$RA = \sqrt{RA_{hor}^2 + RA_{ver}^2}$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$RA = \sqrt{200,0005^2 + 1885,8^2}$$

$$RA = 1896,37598 \text{ N}$$

- Gaya resultan tumpuan B

$$RB = \sqrt{RB_{hor}^2 + RB_{ver}^2}$$

$$RB = \sqrt{200,0005^2 + 987^2}$$

$$RB = 1007,05958$$

- Momen titik C

$$Mc = RA \cdot 0,165$$

$$Mc = 1896,37598 \cdot 0,165$$

$$Mc = 312,90 \text{ Nm}$$

- Momen titik D

$$Md = Rb \cdot 0,075$$

$$Md = 1007,05958 \cdot 0,075$$

$$Md = 75,529 \text{ Nm}$$

Karena momen titik C lah yang paling besar, maka untuk momen yang digunakan adalah momen pada titik C yaitu sebesar 312,90 Nm

3. Menghitung diameter *shaft*

$$\frac{\pi}{32} \cdot D^3 \cdot \sigma_{maks} = \frac{1}{2} (M_C + \sqrt{M_C^2 + T_p^2})$$

Ket :

D = Diameter *shaft* (mm)

Mc = Momen terbesar (Nm)

Tp = Torsi (Nm)

σ_{maks} = Tegangan geser maksimal (N/mm²) = 63 N/mm² (Solid steel *shaft*)

$$\frac{\pi}{32} \cdot D^3 \cdot 63 \times 10^6 = \frac{1}{2} (312,9 + \sqrt{312,9^2 + 12,6^2})$$

D = 38 mm, maka diameter yang digunakan adalah 44 mm

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3B. Penentuan Besar Pasak

Komponen berikutnya yang akan ditentukan adalah besaran pasak. Komponen ini diperlukan untuk menyambungkan sistem transmisi satu ke yang lainnya, seperti dari *shaft* ke *casting* dan dari *shaft* ke kopleng. Besaran pasak bisa ditentukan lewat besarnya diameter *shaft*, seperti yang dijelaskan pada tabel berikut ini :

Shaft diameter (mm) upto and including	Key cross-section		Shaft diameter (mm) upto and including	Key cross-section	
	Width (mm)	Thickness (mm)		Width (mm)	Thickness (mm)
6	2	2	85	25	14
8	3	3	95	28	16
10	4	4	110	32	18
12	5	5	130	36	20
17	6	6	150	40	22
22	8	7	170	45	25
30	10	8	200	50	28
38	12	8	230	56	32
44	14	9	260	63	32
50	16	10	290	70	36
58	18	11	330	80	40
65	20	12	380	90	45
75	22	14	440	100	50

Tabel 3.3.3.7. (Korelasi Besar Diameter *Shaft* Dengan Besar Pasak)

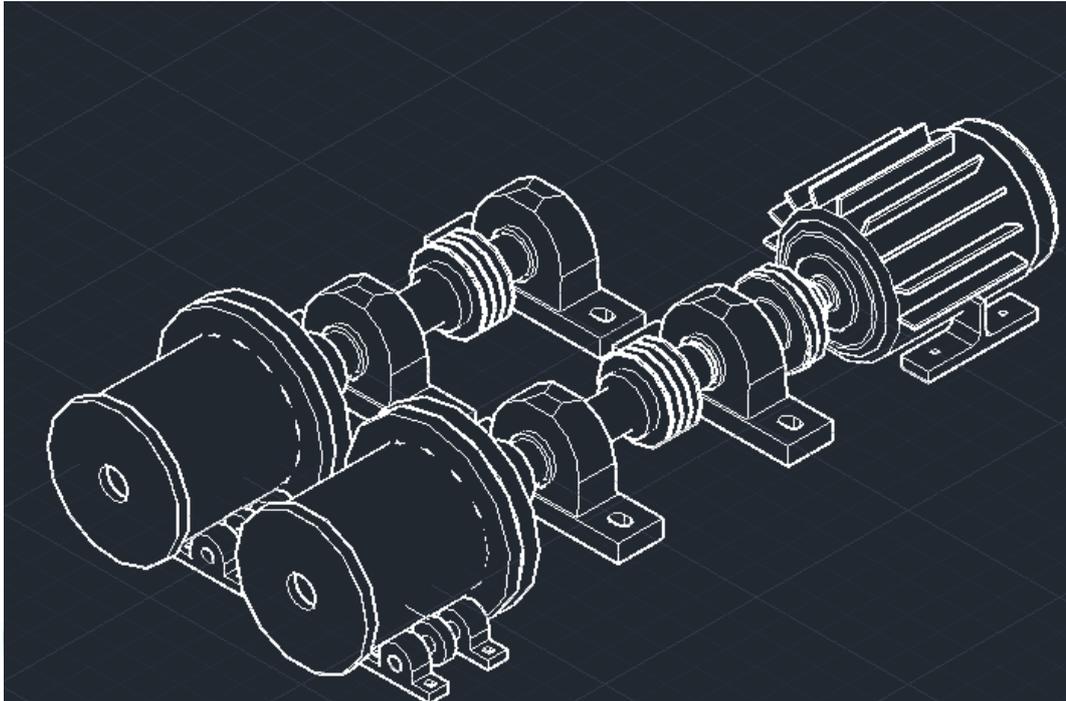
Pada tabel diatas dijelaskan spesifikasi dari pasak yang digunakan melalui parameter diameter *shaft* yang digunakan. Untuk *case* perancangan modifikasi ini, diameter *shaft* yang digunakan sebesar 44 mm, **maka untuk pasak yang akan digunakan adalah sebesar 14 mm (lebarnya) x 9 (tebalnya)**

C. Desain Rancangan dan Spesifikasinya

Desain rancangan diatas mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3.3.3.10. (Desain Rancangan Modifikasi *Centrifugal Casting* Menjadi *Double Centrifugal Casting*)

Berdasarkan analisis perhitungan, dihasilkannya sebuah desain rancangan diatas dengan spesifikasi berikut :

No.	Nama Barang	Spesifikasi	Keterangan
1.	Motor Teco 132 S	<ul style="list-style-type: none"> • Daya : 7,5 HP atau 5,5 kW • 1445 RPM • Torsi : 36,34 Nm 	Jumlahnya 1
2.	Shaft Motor Teco 132 S	Diameter : 38 mm	Jumlahnya 1
3.	Kopling	<ul style="list-style-type: none"> • Diameter dalam : 38 mm • Diameter luar : 44 mm 	Jumlahnya 1

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.	Bearing	Diameter : 44 mm	Jumlahnya 4
5.	<i>Pulley Driver</i>	Diameter : 145 mm	Jumlahnya 1
6.	<i>Pulley Driven</i>	Diameter : 140 mm	Jumlahnya 1
7.	V Belt	Tipe B dengan panjang 1262 mm	Jumlahnya 3
8.	<i>Shaft</i>	Diameter : 44 mm	Jumlahnya 2
9.	<i>Dies Dimension</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Diameter dalam : 0,148 m • Diameter luar: 0,228 m • Panjangnya : 0,245 m • Volume : 0,006 m³ • Massa : 44,20 kg 	Jumlahnya 2
10.	<i>Dies Flange</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Diameter : 0,358 m • Ketebalan : 0,025 m • Volume : 0,003 m³ • Massa : 19,62 kg 	Jumlahnya 4
11.	<i>Dies Cover</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Diameter : 0,24 m • Ketebalan : 0,02 m • Volume : 0,0007 m³ • Massa : 5,25 kg 	Jumlahnya 2
12.	<i>Casting Dimension</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Diameter dalam : 0,12 m • Diameter luar : 0,152 m 	Jumlahnya 2



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<ul style="list-style-type: none">• Ketebalan : 0,016 m• Panjang : 0,245 m• Volume : 0,0018 m³• Massa : 15,46 kg	
13.	Pasak	<ul style="list-style-type: none">• Lebar : 14 mm• Tebal : 9 mm	Jumlahnya 32
14.	<i>Counter Weight</i>	Diameter : 12 mm	Jumlahnya 4

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab IV ini akan membahas kesimpulan laporan dan kegiatan yang dilakukan dan saran untuk PT Ebara Indonesia dan Politeknik Negeri Jakarta yang berhubungan dengan kegiatan On The Job Training.

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh pada *On Job Training* pada PT Ebara Indonesia adalah sebagai berikut :

1. Mahasiswa mendapatkan pengetahuan mengenai alur proses produksi pompa seperti, *Booster Pump, Horizontal Split Casing Pump (CAN/CSA Model), In Line Pump (LPDA Model), End Suction Volute Pump (FHA, FSA, FSDA, GS, dan FSSA Model), Submersible Sewage Pump (D Series Pump)*
2. Setelah menganalisis studi kasus mengenai *centrifugal casting dies* pada bagian BC dapat diketahui bahwa *improvement* dapat dilakukan menjadi *double centrifugal casting dies* dengan spesifikasi, diameter *pulley driver* 145 mm, *diameter pulley driven* 140 mm, panjang V belt 1262 mm, V belt tipe B, V Belt sebanyak 3 buah, diameter *shaft* 44 mm, panjang *shaft* 355 mm, diameter bearing 44 mm, diameter dalam kopleng 38 mm, diameter luar kopleng 44 mm, dan pasak 14 mm x 9 mm
3. Kegiatan *On Job Training* dilakukan selama 3 bulan yang dimulai dari 11 Februari 2024 – 13 Februari 2024, yaitu :
 - a) Kegiatan Utama
Kegiatan utama yang dilakukan selama *On Job Training* adalah menganalisa studi kasus mengenai *improvement* dan membuat rancangan *double centrifugal casting*. Setelahnya, hasil yang

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

diperoleh dapat dijadikan acuan bagi *department improvement* untuk melakukan *improvement* pada mesin *centrifugal casting dies* pada bagian BC

- b) Kegiatan lain lain
 - Menginput data ST (*Standard Time*) pada proses *machining* untuk part part pompa, seperti *impeller, bearing housing, casing lower, casing cover, side cover, liner ring, dsb.*
 - Menganalisis data ST (*Standard Time*) pada proses *machining* untuk part part pompa, seperti *impeller, bearing housing, casing lower, side cover, liner ring, dsb.*
 - Menginput data *mixer* dan *moulding process* pada bagian GS (*Green sand*)
 - Menganalisis cara kerja pembuatan *liner ring* tipe XYZ
 - Menganalisis cara kerja *centrifugal casting dies*

4.2 Saran

4.2.1 Saran untuk PT Ebara Indonesia

1. Perusahaan diharapkan selalu membuka kesempatan *On Job Training* kepada mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.2 Saran untuk Politeknik Negeri Jakarta

1. Sosialisasi tentang jadwal dan waktu pelaksanaan *On Job Training* sebaiknya dilakukan lebih cepat dan terjadwal
2. Adanya indikator kegiatan *On Job Training* yang lebih mendalam untuk memperjelas standard kompetensi program Diploma III



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Jatmoko Awali, A. (2013). ANALISA KEGAGALAN POROS DENGAN PENDEKATAN METODE ELEMEN . *ISSN 2301-6663 Vol. 2 NO. 2*, 39-44.
- Putra, I. (2019). PENGARUH KECEPATAN PUTAR MESIN CENTRIFUGAL CASTING PADA PROSES PENGECORAN ALUMINIUM TERHADAP KEKERASAN DAN POROSITAS. *JTM. Volume 07 Nomor 01 Tahun 2019,25-34*, 25-34.
- Siburian, J. D. (2019). Analisa Slip Transmisi Pulley dan V Belt Pada Beban Tertentu Dengan Menggunakan Motor Berdaya Seperempat HP. 1-85.
- Sularso, K. S. (2004). *DASAR PERENCANAAN DAN PEMILIHAN ELEMEN MESIN*.
- Khurmi, R. S., and J. K. Gupta. *A textbook of machine design*. S. Chand publishing, 2005.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

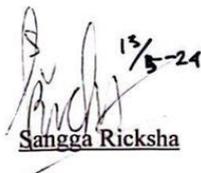
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

CATATAN KEGIATAN PRAKTIK KERJA INDUSTRI
MAHASISWA JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Nama : Eki Farhan Haikal
NIM : 2102311025
Perusahaan : PT Ebara Indonesia

No.	Tanggal	Kegiatan
1.	Minggu ke 1	Pengenalan Perusahaan, <i>Factory tour, safety induction</i>
2.	Minggu ke 2	Observasi <i>Foundry</i> dan <i>GS</i>
3.	Minggu ke 3	Observasi <i>BC</i> dan <i>Machining</i>
4.	Minggu ke 4	Menginput data <i>standard time machining</i> dan <i>moulding mixer</i> bagian <i>GS</i>
5.	Minggu ke 5	Obsevasi mesin <i>centrifugal casting</i>
6.	Minggu ke 6	Membuat rancangan awal <i>improvement</i> mesin <i>centrifugal casting</i>
7.	Minggu ke 7	Membuat analisis rancangan <i>double centrifugal casting</i>
8.	Minggu ke 8	Mengambil sample data suhu <i>centrifugal casting</i>
9.	Minggu ke 9	LIBUR LEBARAN
10.	Minggu ke 10	Menginput data <i>standard time machining</i> dan <i>moulding mixer</i> bagian <i>GS</i>
11.	Minggu ke 11	Mempersiapkan presentasi

Pembimbing Industri
Praktik Kerja Lapangan
PT Ebara Indonesia


Sangga Ricksha

Mahasiswa
Politeknik Negeri Jakarta


Eki Farhan Haikal



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KESAN INDUSTRI TERHADAP PARA PRAKTIKAN

Nama Industri : PT Ebara Indonesia
Alamat Industri : Jl. Raya Jakarta-Bogor No. KM.32, Curug, Kec. Cimanggis, Kota Depok, Jawa Barat
Nama Pembimbing : Sangga Ricksha
Jabatan : Staff *Production Improvement*
Nama Mahasiswa : 1. Bondan Maulana Hakim
2. Rashiqa Safa Mariam Faadhillah
3. Eki Farhan Haikal

Menurut pengamatan saya mahasiswa tersebut diatas dalam melaksanakan Praktik Kerja Lapangan dapat dinyatakan :

- a) Sangat Berhasil
- b. Cukup Berhasil
- c. Kurang Berhasil

Saran-saran sebagai berikut :

- Data-data yang PT Ebara Indonesia berikan tolong dijaga kerahasiaannya. Jika ingin ditampilkan di strip, mohon ubah sedikit datanya. Untuk tipe-tipe tolong disamakan.

Saran kepada Politeknik Negeri Jakarta terkait dengan proyek yang ditangani sebagai berikut :

- Lebih dipertimbangkan untuk memberikan opsi/pilihan PT (perusahaan) yang akan dijadikan tempat magang. Jadi, tidak bergantung hanya pada 1 (satu) perusahaan saja.

Depok, 13 Mei 2024

Pembimbing Industri
Praktik Kerja Lapangan
PT Ebara Indonesia

Sangga Ricksha



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR ASISTENSI PRAKTIK KERJA INDUSTRI MAHASISWA
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

LEMBAR ASISTENSI			
Nama	:	Eki Farhan Haikal	
NIM	:	2102311025	
Program Studi	:	D3 Teknik Mesin	
Subjek	:		
Judul	:	Rancangan Modifikasi <i>Centrifugal Casting Dies</i> Menjadi <i>Double Centrifugal Casting Dies</i>	
Pembimbing	:	Dr. Dianta Mustofa Kamal, ST., MT	
No	Tanggal	Permasalahan	Paraf
1	19 Feb 2024	SOP Mesin	
2	26 Feb 2024	Mencari Studi kasus di PTEbra untuk bahan teknik tugas akhir	
3	11 Maret 2024	Studi kasus, rancangan mesin modifikasi	
4	25 Maret 2024	Analisis desain rancangan PTEbra	
5	8 April 2024	Perhitungan Rulley V Belt	
6	15 April 2024	Membuat Laporan OJT	
7	27 April 2024	Membuat Laporan OJT	
8	6 Mei 2024	Penyusunan Laporan OJT	