

PEMBUATAN *HERMATIC LOWER BEARING*
POROS *ARCHIMEDES SCREW TURBINE*

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Diploma III

Oleh
Azka Rizal Anandar
220311004



PROGRAM STUDI PEMELIHARAAN MESIN
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2023

LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH

“PEMBUATAN MODUL LOWER *BEARING* POROS *ARCHIMEDES SCREW TURBINE*”

Diusulkan oleh:

Azka Rizal Anandar

220311004

Karya Tulis Ilmiah ini telah disetujui oleh Pembimbing 1 dan Pembimbing 2 untuk dilaksanakan sidang Proyek Akhir pada 27 Juli 2023.

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Dr. Herman Budi Harja, ST., MT., IPM.
NIP.197902022008101001

Risky Ayu Febriani, S. Tr., M. Sc.
NIP. 199402052022032010

ABSTRAK

Keberadaan sumber daya energi terbarukan mendorong penggunaan energi air sebagai pembangkit listrik terutama pada daerah yang memiliki sungai dengan arus yang kecil dan volume air mata yang rendah. *Archimedes Screw Turbine* adalah salah satu solusi yang efektif, dimana memanfaatkan sumber energi air dengan head (tinggi jatuh air) yang rendah menjadi energi listrik. *Archimedes Screw Turbin* adalah sebuah turbin air yang didasarkan pada prinsip sekrup *Archimedes*, yang diadaptasi untuk menghasilkan energi mekanis dari aliran air. Turbin ini bekerja dengan cara mengonversi energi kinetik air menjadi energi mekanis yang dapat digunakan untuk menggerakkan perangkat seperti generator listrik atau alat mekanis lainnya. Dengan konsep yang terbaru yaitu modular, proses *assembly* lebih mudah pada area-area yang sulit dijangkau atau keadaan sekitar yang tidak memungkinkan menggunakan alat bantu seperti mesin derek. Didalam konstruksi *Archimedes Screw Turbine* terdapat komponen *bearing* yang bertumpu pada rumah *bearing*. Modul *lower bearing* berfungsi sebagai penunpu beban radial *Archimedes Screw Turbine*. Pembuatan modul *lower bearing* dilakukan sebagai tugas proyek akhir mahasiswa Program Studi Pemeliharaan Mesin Politeknik Manufaktur Bandung. Pembuatan modul *lower bearing* dilakukan dengan melakukan pembuatan identifikasi fitur produk, kemudian dilanjutkan dengan perencanaan proses pembuatan, proses pemesinan dan melakukan *assembly* dengan komponen *bearing* pada poros *Archimedes Screw Turbine*. Serta memverifikasi fungsi terhadap modul *lower bearing* yang telah dibuat. Pembuatan modul *lower bearing* ini menghasilkan sepuluh (10) komponen yaitu Poros Pemutar, *Upper Bushing*, Rangka, *Swinger*, *Side Bushing*, As *Housing Bawah*, *Housing Bearing Bawah*, *Shaft Bushing*, Plat, dan Poros Bawah. Hasil dari pembuatan modul *lower bearing* ini baik dan masuk kedalam toleransi yang ditentukan, hal ini berpengaruh terhadap kinerja fungsi komponen dengan baik dan umur pakai yang panjang.

Kata Kunci: *Archimedes Screw Turbine*, modul *lower bearing*, pembuatan modul *lower bearing*, proses pemesinan, *assembly*.

KATA PENGANTAR

Tiada kata yang lebih mulia daripada ucapan puja dan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan karya tulis Proyek Akhir yang berjudul **“PEMBUATAN *HERMATIC LOWER BEARING POROS ARCHIMEDES SCREW TURBINE*”** ini dengan baik.

Karya tulis Proyek Akhir ini disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu tugas mata kuliah semester V dan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III Pemeliharaan Mesin.

Penyusunan karya tulis proyek akhir ini dapat selesai tak luput dari bantuan dan motivasi dari berbahi pihak, sehingga pada ada kesempatan ini penulis mengucapkan syukur dan terima kasih sebesat-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Akhir PPI.
2. Nabi Muhammad SAW, sebagai tauladan umat manusia yang menuntun ke jalan yang benar.
3. Kedua orangtua, yang telah memberikan banyak dukungan baik secara moril maupun materil selama kegiatan proyek akhir ini berlangsung dan sampai selesainya karya tulis proyek akhir ini.
4. Bapak Dr. Herman Budi Harja, ST., MT sebagai ketua program studi Teknik Pemeliharaan Mesin, sekaligus menjadi dosen pembimbing 1 yang telah bersedia memberikan waktu untuk melakukan bimbingan.
5. Ibu Risky Ayu Febriani, S.Tr., M.Sc. sebagai dosen pembimbing 2 yang telah bersedia memberikan ilmu baru serta meluangkan waktunya untuk pada saat pelaksanaan proyek akhir di lapangan.
6. Teman seperjuangan proyek akhir Tim *Archimedes Screw Turbin*, Ajeng Dyahrostianti Rahadiana, Dedi Febrianto, Ilham Ramdani Daian, dan Yusup Abdul Wahid yang telah banyak membantu dan memberikan motivasi dalam pelaksanaan proyek akhir ini.
7. Teman-teman kelas 3MEA yang telah membantu dan memberikan semangat, motivasi juga tenaganya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna. Hal ini karena keterbatasan ilmu pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang dapat membangun penulisan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap mudah-mudahan laporan ini bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan semua pihak.

Bandung, 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.3. Ruang Lingkup.....	2
1.4. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II LAPORAN TEKNIK	3
2.1. Landasan Teori.....	3
2.1.1 Turbin Ulir <i>Archimedes</i>	3
2.1.2 Bantalan Bawah Hermatic (Hermatic Lower Bearing)	4
2.1.3 Material Pembuatan <i>Hermatic Lower Bearing</i>	7
2.1.4 Fitur Produk.....	11
2.1.5 Proses Pemesinan	12
2.1.6 Quality Control.....	15
2.2. Metodologi Penyelesaian	15
2.2.1 Identifikasi Fitur Produk Hermatic Lower Bearing.....	25
2.2.2 Perencanaan proses pembuatan hermatic lower bearing	35
2.2.3 Pemesinan dan QC	36
2.2.4 Hasil QC.....	46
2.2.5 Verifikasi fungsi produk hermatic lower bearing.....	48
BAB III	50
KESIMPULAN DAN SARAN	50
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Ilustrasi Turbin Ulir Archimedes.....	3
Gambar 2 2 Material SS304	7
Gambar 2 3 Material St 37	8
Gambar 2 4 Material Bronze	10
Gambar 2 5 Mesin bubut grazioli dania	13
Gambar 2 6 Mesin Frais Schaublin 53 N (sumber : www.google.com)	14
Gambar 2 7 Jenis Pengeboran	14
Gambar 2 8 Mesin gerinda silindris	15
Gambar 2 9 Diagram alir	16
Gambar 2 10 Poros turbin ulir modular.....	17
Gambar 2 11 Ilustrasi Assembly Lower Bearing.....	18
Gambar 2 12 Sub Assembly 1.....	19
Gambar 2 13 Sub Assembly 2.....	20
Gambar 2 14 Sub Assembly 3.....	21
Gambar 2 15 Assembly modul lower bearing	22
Gambar 2 16 Poros pemutar	25
Gambar 2 17 Upper bushing	26
Gambar 2 18 Rangka hermatic lower bearing	27
Gambar 2 19 Swinger.....	28
Gambar 2 20 As housing bawah.....	29
Gambar 2 21 Side bushing	30
Gambar 2 22 Housing bearing bawah	31
Gambar 2 23 Shaft bushing	32
Gambar 2 24 Plat	33
Gambar 2 25 Poros bawah.....	34
Gambar 2 26 Gambar kerja poros pemutar	37
Gambar 2 27 Proses pembubutan poros pemutar	37
Gambar 2 28 Gambar kerja upper bushing.....	38

Gambar 2 29 Proses pembubutan upper bushing	38
Gambar 2 30 Gambar kerja swinger.....	39
Gambar 2 31 Proses pembuatan swinger.....	39
Gambar 2 32 Gambar kerja as housing bawah.....	40
Gambar 2 33 Proses pembubutan as housing bawah.....	40
Gambar 2 34 Gambar kerja side bushing	41
Gambar 2 35 Proses pembubutan side bushing	41
Gambar 2 36 Gambar kerja housing bearing bawah	42
Gambar 2 37 Proses pembuatan housing bearing bawah	42
Gambar 2 38 Gambar kerja shaft bushing	43
Gambar 2 39 Proses pembubutan shaft bushing.....	43
Gambar 2 40 Gambar kerja plat	44
Gambar 2 41 Proses pembubutan plat	44
Gambar 2 42 Proses pembubutan poros bawah.....	45
Gambar 2 43 Proses pembubutan poros bawah.....	45
Gambar 2 44 Assembly komponen modul lower bearing	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Deskripsi kegiatan	16
Tabel 2 2 List komponen baigan poros turbin ulir modular	18
Tabel 2 3 List komponen sub assembly 1	19
Tabel 2 4 List komponen sub assembly 2	20
Tabel 2 5 List komponen sub assembly 3	21
Tabel 2 6 List komponen modul lower bearing	23
Tabel 2 7 Informasi detail fitur produk pada komponen poros pemutar	25
Tabel 2 8 Informasi detail fitur produk komponen upper bushing	26
Tabel 2 9 Informasi detail fitur produk pada komponen rangka hermatic lower bearing	27
Tabel 2 10 Informasi detail fitur produk pada komponen swinger	28
Tabel 2 11 Informasi detail fitur produk pada komponen as housing bawah	29
Tabel 2 12 Informasi detail fitur produk pada komponen side bushing	30
Tabel 2 13 Informasi detail fitur produk pada komponen housing bearing bawah	31
Tabel 2 14 Informasi detail fitur produk pada komponen shaft bushing	32
Tabel 2 15 Informasi detail fitur produk pada komponen shaft bushing	33
Tabel 2 16 Informasi detail fitur produk pada komponen shaft bushing	34
Tabel 2 17 Daftar rencana mesin yang digunakan	35
Tabel 2 18 Daftar alat yang dibutuhkan saat pemesinan	36
Tabel 2 19 Daftar Alat Ukur QC	46
Tabel 2 20 Hasil Quality Control	47

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A – Gambar Teknik Komponen Modul Lower Bearing

LAMPIRAN B – Operational Plan Pemesinan

LAMPIRAN C – Hasil Quality Control

LAMPIRAN D – Operational Plan Assembly Modul Lower Bearing

LAMPIRAN E – Operational Plan Assembly Modul Upper Bearing

LAMPIRAN F – Toleransi dan Suaian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Krisis energi dialami oleh seluruh dunia termasuk di Indonesia. Solusi permasalahan tersebut adalah penggunaan energi alternatif yang dapat diperbaharui. Indonesia merupakan salah satu negara yang banyak potensi untuk menghasilkan energi alternatif sebagai sumber energi listrik diantaranya aliran sungai/ saluran irigasi. Pemanfaatan aliran sungai menjadi energi listrik dapat menggunakan turbin. Salah satu turbin yang sering digunakan pada aliran sungai dengan *head* yang rendah adalah *Archimedes Screw Turbin (Archimedean Turbine)*. Turbin merupakan komponen mesin yang dapat menghasilkan energi listrik dengan bantuan generator. Prinsip kerjanya adalah memanfaatkan energi potensial air yang diubah menjadi energi kinetik melalui sudu. Generator sudu akan membuat poros penghubung berputar dan menggerakkan generator. Besarnya energi listrik yang dihasilkan oleh generator tergantung pada putaran yang dihasilkan turbin. (Indriani Anizar dkk, 2013).

Dalam membuat suatu konstruksi, tentunya diperlukan adanya komponen bantalan atau *bearing* yang berfungsi sebagai tempat bertumpunya sebuah komponen yang berputar. *Bearing* (bantalan) adalah elemen mesin yang menumpu poros yang mempunyai beban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan mempunyai umur yang panjang. Konstruksi turbin air pada umumnya menggunakan *bearing* untuk menahan beban dinamis dan statis sebagai tumpuan dari poros Turbin Ulir *Archimedes*. *Bearing* memerlukan tempat atau rumah agar dapat menopang poros dengan baik. *Housing bearing* atau rumah *bearing* tersebut harus memiliki kekuatan yang baik untuk menahan beban poros serta memerlukan kepresisian yang tinggi agar memiliki fungsi yang baik dan tahan lama.

Berdasarkan pemaparan yang sudah disebutkan, maka dengan dasar tersebut dibuatlah penelitian dengan judul “PEMBUATAN *HERMATIC LOWER BEARING* POROS *ARCHIMEDES SCREW TURBINE*”. Proyek akhir ini bertujuan untuk membantu kinerja poros *Archimedes Screw Turbine* dalam mengkonversi sumber energi kinetik air yang mengalir untuk menghasilkan energi listrik dari putaran turbin dengan *head* yang rendah.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana fitur produk dalam pembuatan *hermatic lower bearing*?
2. Bagaimana detail perencanaan proses pembuatan *hermatic lower bearing*?
3. Bagaimana proses pemesinan dalam pembuatan *hermatic lower bearing*?
4. Bagaimana proses perakitan dan verifikasi fungsi produk *hermatic lower bearing*?

1.3. Tujuan

- 1.1. Menghasilkan produk *hermatic lower bearing* pada poros *Archimedes Screw Turbine*.
- 1.2. Memverifikasi fungsi produk *hermatic lower bearing* pada poros *Archimedes Screw Turbine*.

1.3. Ruang Lingkup

Untuk meminimalisir pemahaman persepsi yang berbeda dan lebih meluas dalam pembahasannya, maka ruang lingkup pada kegiatan proyek akhir ini adalah melakukan pembuatan komponen *Hermatic Lower Bearing* sebagai salah satu tumpuan poros turbin ulir.

1.4. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LAPORAN TEKNIK

Berisi gambaran umum tentang teori-teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama yang berasal dari jurnal, buku, dan sumber lainnya. Metodologi penyelesaian masalah, tempat dan waktu proyek akhir, instrumen proyek akhir, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data, metodologi penulisan, jadwal kegiatan, daftar kebutuhan resource proyek akhir dan rencana anggaran biaya.