

**PEMBUATAN *AXIAL RIG AIR BEARING* SEBAGAI MEDIA
AJAR DI JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLMAN BANDUNG**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Fadli Rahman Hakim

222311009



**PROGRAM STUDI PEMELIHARAAN MESIN
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR
BANDUNG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMBUATAN AXIAL RIG AIR BEARING SEBAGAI MEDIA AJAR
DI JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLMAN BANDUNG**

Oleh:

Fadli Rahman Hakim

222311009

Program Studi Pemeliharaan Mesin, Jurusan Teknik Manufaktur
Politeknik Manufaktur Bandung
Bandung, 12 September 2025

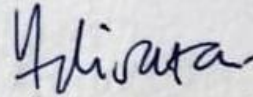
Disetujui,

Pembimbing 1



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

Pembimbing 2



Mohammad Yazid Diratama S.Tr., M.T
NIP. 199003310202231002

Disahkan,

Ketua Penguji



Pradika Noviandi S.Pd., M.T
NIP. 199011032024061001

Penguji 1



Dhion Khairul Nugraha, ST., MT.
NIP. 199003102022031002

Penguji 2



Siti Hadiaty Yuningsih, S.Si., M.Mat.
NIP. 199606212024062001

ABSTRAK

Bantalan udara termasuk dalam kategori bantalan luncur. Udara bertekanan yang didorong ke celah bantalan, yaitu di antara permukaan yang saling bergeser, membentuk media pelumas. Media ini digunakan untuk membuat bantalan tekanan yang menopang beban tanpa kontak. Berkembangnya dunia industri menyebabkan *air bearing* banyak diminati dan banyak diaplikasikan di berbagai industri karena pada tahun 2030 akan meningkatnya penggunaan mesin *high speed* dan mesin ultra presisi dimana mesin tersebut membutuhkan *air bearing*. Maka penulis membuat purwarupa *axial rig air bearing* untuk media ajar agar Politeknik Manufaktur Bandung dapat mengikuti perkembangan industri saat ini untuk masa yang akan datang. Tujuan dari proyek akhir ini yaitu menghasilkan purwarupa *axial rig air bearing* untuk media ajar dengan spesifikasi bagian *axial* yang rancangannya dibuat sesuai dengan hasil kajian. Metode penyelesaian dalam pembuatan *axial rig air bearing* yaitu dengan menentukan *drafting* yang sudah dikaji, membuat perencanaan pembuatan komponen *rig air bearing* untuk gambaran umum, membuat *operation plan* untuk membuat *support plate radial axial*, *support plate motor*, *housing pad axial*, *pad axial*, flange dan *housing radial dan axial* serta proses manufaktur dengan menggunakan mesin yang ada di Politeknik Manufaktur Bandung. Hasil yang diperoleh yaitu sebuah *Rig Air Bearing* yang telah diuji dengan beberapa metode yang sudah dikaji untuk mampu menahan beban *axial* sekitar 20 Kg dengan tekanan udara 6 bar untuk poros berdiameter 30 mm menghasilkan pergergerakan 0,03 mm yang dasar tujuannya untuk menghilangkan gaya *axial*.

Kata kunci: Bantalan udara, *air bearing*, *axial*.

KATA PENGANTAR

Saya ucapkan puji syukur serta nikmat pada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya yang melimpah. Oleh karena-Nya penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah proyek akhir ini. Karya Tulis Ilmiah ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi persyaratan tugas proyek akhir dan syarat menyelesaikan studi dalam jenjang pendidikan Program Studi Diploma III Pemeliharaan Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bandung dengan judul “**Pembuatan *Axial Rig Air Bearing* Sebagai Media Ajar Di Jurusan Teknik Manufaktur Polman Bandung**”. Pada kesempatan ini penulis juga menerima banyak masukan, bantuan, dan dukungan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah Proyek Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT. Atas rahmat dan karunia-Nya yang selalu terlimpahkan dan telah memberikan kesehatan, dan kemampuan dalam penulisan Proposal Proyek Akhir.
2. Nabi Muhammad SAW. Sebagai tauladan bagi seluruh umat manusia yang selalu menuntut umatnya kepada jalan kebenaran.
3. Kedua orang tua dan keluarga yang telah mendukung, baik dukungan moral dan materil selama pengerjaan Proyek Akhir.
4. Bapak Dr. Herman Budi Harja, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Manufaktur yang telah memberikan pengarahan pada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.
5. Ibu Risky Ayu Febriani, S.Tr., M.Sc. selaku dosen pembimbing 1 dan selaku Ketua Prodi Pemeliharaan Mesin yang telah membimbing penulis selama penyusunan karya tulis maupun teknis Proyek Akhir.
6. Bapak Mohammad Yazid Diratama S.Tr., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing penulis selama penyusunan karya tulis maupun teknis Proyek Akhir.
7. Aditian dan Satrio sebagai rekan tim *rig air bearing* yang telah berkomitmen untuk bekerja sama dalam usaha, menuangkan ide dan solusi dalam menyelesaikan permasalahan hingga proyek akhir ini selesai dengan sukses.
8. Rekan-rekan seperjuangan kelas 3 MEA yang telah membantu secara moral baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan karya tulis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna. Hal ini karena keterbatasan ilmu pengetahuan dan kemampuan penulis, untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang dapat membangun penulisan karya tulis ini. Akhir kata, penulis berharap karya tulis ini dapat disetujui dan bermanfaat bagi penulis, pembaca dan semua pihak.

Bandung, 12 September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II LAPORAN TEKNIK	4
2.1 Landasan Teori.....	4
2.1.1 <i>Bearing</i>	4
2.1.2 <i>Air Bearing</i>	9
2.1.3 Jenis-Jenis <i>Air Bearing</i>	10
2.1.4 <i>Flat Bearing (Pad datar)</i>	12
2.1.5 <i>Graphite</i>	13
2.1.6 Mesin <i>Milling</i>	14
2.1.7 Mesin <i>Turning</i>	17
2.1.8 Mesin <i>Bor</i>	20
2.1.9 Perhitungan Gaya Potong	21
2.2 Metodologi Penyelesaian	25
2.3 Tahapan Kegiatan.....	29
2.3.1 Identifikasi Rancangan.....	29
2.3.2 <i>Drafting</i> Komponen	36
2.3.3 Operasional Plan <i>Machining</i>	37
2.3.4 Order Material <i>Rig Air Bearing</i>	40
2.3.5 Proses <i>Machining</i>	41
2.3.6 QC (<i>Quality Control</i>).....	48
2.3.7 Perakitan <i>Axial Rig Air Bearing</i>	51
2.4 Hasil	53
2.4.1 Verifikasi Fungsi	53
2.5 Jadwal Kegiatan	58
BAB III PENUTUP	60
3.1 Kesimpulan	60

3.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar II - 1: Macam-Macam <i>Bearing</i>	4
Gambar II - 2: Bagan Klasifikasi <i>Bearing</i>	5
Gambar II - 3: <i>Journal Bearing</i>	6
Gambar II - 4: <i>Bushing</i>	6
Gambar II - 5: Komponen <i>Bearing</i>	7
Gambar II - 6: <i>Roller Bearing</i>	8
Gambar II - 7: <i>Ball Bearing</i>	8
Gambar II - 8: <i>Rig Air Bearing</i>	9
Gambar II - 9: <i>Radial Air Bearing</i>	10
Gambar II - 10: <i>Flat Bearing</i>	10
Gambar II - 11: <i>Air Bushing</i>	11
Gambar II - 12: <i>Vacuum Preloaded Bearing</i>	11
Gambar II - 13: <i>Air Bearing Slide</i>	12
Gambar II - 14: <i>Radial Bearing</i>	12
Gambar II - 15: <i>Pad Axial</i>	13
Gambar II - 16: Komponen Utama Mesin <i>Milling</i>	15
Gambar II - 17: Komponen Utama Mesin <i>CNC Milling</i>	16
Gambar II - 18: Komponen Utama Mesin Bubut	18
Gambar II - 19: Komponen Utama Mesin <i>CNC Turning</i>	19
Gambar II - 20: Komponen Utama Mesin Bor.....	21
Gambar II - 21: Flowchart Metodologi Penyelesaian	26
Gambar II - 22: 3D Model Alternatif Bagian Fungsi	29
Gambar II - 23: Bagian Utama <i>Axial Air Bearing</i>	30
Gambar II - 24: <i>Pad Graphite</i>	30
Gambar II - 25: 3D Hodel <i>Housing Pad Axial</i>	31
Gambar II - 26: 3D Model <i>Housing Axial</i>	32
Gambar II - 27: 3D Model <i>Flange</i>	32
Gambar II - 28: DBB Gaya Yang Terjadi Pada <i>Pad Axial</i>	33
Gambar II - 29: Dokumentasi Pengukuran Voltase dan Ampere Pada Motor 1 Phase.....	33
Gambar II - 30: <i>Nameplate</i> Motor	34
Gambar II - 31: <i>Sketch</i> Luas Permukaan Yang Dipakai	35
Gambar II - 32: Contoh <i>Drafting</i> Komponen.....	36
Gambar II - 33: Contoh Gambar Kerja.....	36

Gambar II - 34: Perencanaan Kegiatan.....	39
Gambar II - 35: Proses Pemakanan <i>Base Motor</i>	42
Gambar II - 36: Proses Pemakanan Kaki <i>Base Motor</i>	42
Gambar II - 37: Support Plate Radial Axial	43
Gambar II - 38: Proses <i>Finishing</i> Salah Satu Bidang <i>Support Plate Motor</i>	44
Gambar II - 39: Proses Dial Pada Ragum.....	44
Gambar II - 40: <i>Housing Radial</i>	45
Gambar II - 41: Proses Setting Kesumbuan <i>Housing Axial</i>	45
Gambar II - 42: Proses Dial Kesumbuan <i>Housing Pad Axial</i>	46
Gambar II - 43: Proses Bubut <i>Pad</i>	47
Gambar II - 44: Proses Pemakanan Flange Pada Mesin Bubut.....	48
Gambar II - 45: <i>Assembly</i> Komponen Utama <i>Axial Air Bearing</i>	51
Gambar II - 46: Assy Total Axial Air Bearing.....	52
Gambar II - 47: DBB Proses Pengecekan <i>Gap</i> Menggunakan <i>Dial indicator</i>	54
Gambar II - 48: Dokumentasi Pengujian Gap Aksial	54
Gambar II - 49: Sela-sela Pad Untuk Uji Kebocoran	55
Gambar II - 50: DBB Pengujian Beban Dengan <i>Push Pull Gauge</i>	56
Gambar II - 51: Dokumentasi Pengujian Beban Aksial	58
Gambar II - 52: Jadwal Kegiatan.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel II - 1: Deskripsi Kegiatan Pada <i>Flowchart</i>	26
Tabel II - 2: Data Pengukuran Kelistrikan Motor	34
Tabel II - 3: Hasil Perhitungan Daya Potong.....	35
Tabel II - 4: Hasil Perhitungan Gaya Potong.....	35
Tabel II - 5: Tabel Kandidat Mesin Beserta Ketelitian Pergerakan Sumbu.....	37
Tabel II - 6: Tabel Kandidat Mesin Dengan Kapasitas Ukuran Meja.....	38
Tabel II - 7: Tabel List Material Standar	40
Tabel II - 8: List Material Non-Standar	41
Tabel II - 9: Contoh Tabel <i>Quality Control</i>	48
Tabel II - 10: Deskripsi QC Dari Tiap Komponen Yang Dibuat	49
Tabel II - 11 : Modifikasi Komponen	52
Tabel II - 12: Tabel Data Modifikasi Komponen.....	53
Tabel II - 13: Pengukuran Uji Gap	54
Tabel II - 14: Data Hasil Pengujian Beban	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : *Drafting* Komponen

Lampiran B : 3D Model *Assembly*

Lampiran C : *Operation Plan Machining*

Lampiran D : Form *Quality Control*

Lampiran E : Mesin Yang Digunakan

Lampiran F : Rencana Anggaran Biaya

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bearing atau bantalan merupakan elemen mesin yang sangat penting pada konstruksi mesin khususnya yang berputar. *Bearing* ialah elemen mesin yang berfungsi untuk menopang poros yang berputar yang menahan beban radial dan *axial* [1]. Tujuan utama dari desain *bearing* yaitu untuk memperpanjang masa pakai *Bearing* pada suatu konstruksi mesin, mengurangi gesekan dan keausan, serta mengurangi biaya perawatan dan *downtime maintenance* akibat seringnya kerusakan pada *bearing* [2]. Secara umum *bearing* atau bantalan diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu bantalan luncur dan bantalan gelinding. Bantalan luncur dan bantalan gelinding diklasifikasikan lagi dalam beberapa jenis. Berdasarkan jenis-jenis bantalan tersebut telah dilakukan penelitian yang telah menyoroti untuk mengetahui penyebab kerusakan, tingkat kerusakan dan mencari material alternatif bantalan untuk di aplikasikan pada sebuah mesin [3], [4], [1]. Oleh karena itu tujuan dari proyek akhir ini yaitu membuat suatu konsep konstruksi *air bearing* yang mempunyai *life time* yang baik, probabilitas dilakukannya *maintenance* baik, dan diharapkan bisa diaplikasikan pada berbagai mesin konvensional yang berada di Polman.

Seiring dengan perkembangan zaman, penggunaan *air bearing* semakin meluas dalam berbagai aplikasi teknologi tinggi yang menuntut presisi, kecepatan, dan kebersihan. *Air bearing* memanfaatkan lapisan tipis udara bertekanan sebagai media pelumas untuk menahan beban bagian yang berputar dengan gesekan yang sangat rendah (*zero friction*) di antara permukaan yang berputar dengan permukaan yang diam [5]. *Air bearing* sudah banyak digunakan di berbagai sektor industri khususnya di sektor manufaktur. *Air bearing* sudah banyak digunakan pada mesin *diamond turning machine*, *rotary table*, sistem CMM, dan CT scan mesin perkakas yang presisi yang lainnya. Kekurangan dari *air bearing* yaitu memerlukan udara terkompresi yang stabil, toleransi komponen yang sangat ketat, kapasitas beban yang terbatas dan memerlukan biaya awal yang sangat mahal. *Air bearing* menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi pemeliharaan mesin di bidang manufaktur, dengan mengurangi gesekan dan keausan pada komponen mesin. Hal ini dapat memperpanjang umur mesin dan mengurangi *downtime*, sehingga mendukung praktik pemeliharaan yang lebih efektif dan berkelanjutan. Dikarenakan pembelajaran praktik prodi pemeliharaan mesin harus praktis dan produk *air bearing* belum terpasarkan secara menyeluruh di Indonesia serta harganya yang

mahal, maka penulis membuat *rig air bearing* untuk media ajar agar Politeknik Manufaktur Bandung dapat mengikuti perkembangan yang ada di dunia industri saat ini. Berdasarkan pemaparan yang sudah disebutkan, maka dengan dasar tersebut dibuatlah Karya Tulis Ilmiah dengan judul “PEMBUATAN *AXIAL RIG AIR BEARING* SEBAGAI MEDIA AJAR DI JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR POLMAN BANDUNG” yang bertujuan untuk menghasilkan *Axial Rig Air Bearing* dengan spesifikasinya dan diharapkan bisa diimplementasikan ke mesin konvensional yang berada di Polman Bandung.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan adanya latar belakang yang mendorong tugas akhir ini, maka ada beberapa rumusan masalah yang muncul sebagai pertanyaan agar sesuai dengan apa yang penulis inginkan, rumusan tersebut ialah:

1. Bagaimana proses pembuatan *part rig air bearing*?
2. Bagaimana verifikasi keberfungsian dari *axial rig air bearing*?
3. Bagaimana proses *assembly axial rig air bearing*?

1.3 Tujuan

Dari masalah yang telah dipaparkan diatas, tujuan dari pembuatan *axial rig air bearing* ini antara lain:

1. Menghasilkan *part axial rig air bearing* sesuai dengan spesifikasi rancangan.
2. Menghasilkan purwarupa *axial rig air bearing*.
3. Menguji kinerja keberfungsian dari *axial rig air bearing*.

1.4 Ruang Lingkup

Agar permasalahan dalam pembuatan *rig air bearing* ini menjadi jelas dan tidak menyimpang dari tujuan, maka penulis menetapkan ruang lingkup yang akan diangkat dalam pembuatan *rig air bearing* sebagai berikut:

1. Hanya membahas pembuatan *part rig air bearing* bagian *axial*.
2. Hanya membahas proses *assembly rig air bearing* pada bagian *axial*.
3. Hanya melakukan verifikasi keberfungsian dari hasil pengujian dari *axial rig air bearing*.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulisan proposal proyek akhir ini, maka digunakan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang pengambilan masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, dan ruang lingkup pembahasan.

BAB II LAPORAN TEKNIK

Bab ini membahas dasar-dasar teori yang berhubungan dan menunjang dalam penyelesaian rumusan masalah, dan tentang jawaban bagaimana penulis menyelesaikan permasalahan yang diangkat hingga hasil yang diperoleh setelah komponen selesai dilakukan pemesinan dan perbaikan gambar kerja.

BAB III PENUTUP

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dari semua rangkaian kegiatan proyek akhir yang telah dilakukan dan berisi saran untuk kegiatan proyek akhir terkait.