



© 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



STUDI KASUS KERUSAKAN *BEARING* PADA MESIN CNC MAKINO

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Muhamad Wildan Athoya
NIM. 2102311092

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI 2024



© 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



STUDI KASUS KERUSAKAN *BEARING* PADA MESIN CNC MAKINO

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan
Dipoloma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Muhamad Wildan Athoya

NIM. 2102311092

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI 2024**



“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk ayah dan ibu, bangsa dan almamater”

© 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

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

STUDI KASUS KERUSAKAN *BEARING* PADA MESIN CNC MAKINO

Oleh:

Muhamad Wildan Athoya

NIM. 2102311092

Program Studi Diploma III Teknik mesin

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

.....
Drs. Almahdi, M. T.

.....
Nabila Yudisa, ST, MT

NIP. 196001221987031002

NIP. 199311302023212045

Kepala Program Studi DIII Teknik Mesin

.....
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

STUDI KASUS KERUSAKAN *BEARING* PADA MESIN CNC MAKINO

Oleh:

Muhamad Wildan Athoya

NIM. 2102311092

Program Studi Diploma III Teknik mesin

Telah berhasil di pertahankan dalam siding tugasakhir di hadapan Dewan Penguji
Pada tanggal 22 Juli 2024 dan tekah di terima sebagai persyaratan untuk
Memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi DIII Teknik Mesin Jurusan
Teknik mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Drs., Almahti, M. T. NIP. 196001221987031002	Ketua		18 Juli 2024
2.	Drs. Nugroho Eko Setijogiaro, Dipl. Ing., M. T. NIP. 196512131992031001	Penguji 1		18 Juli 2024
3.	Rosidi, S.T.MT. NIP. 196509131990031001	Penguji 2		18 Juli 2024

Depok, 18 Juli 2024

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Ing. Ir. Masjumin, S.T., M.T., IWF

NIP. 197707142008121005



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 PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Wildan Athoya

NIM : 2102311092

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang di tuliskan di dalam laporan tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di laporan tugas akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 6 Agustus 2024



Muhamad Wildan Athoya

NIM. 2102311092



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

STUDI KASUS KERUSAKAN *BEARING* PADA MESIN CNC MAKINO

Muhamad Wildan Athoya¹⁾, Almahdi¹⁾, Nabila Yudisha²⁾

¹⁾ Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: muhamad.wildan.athoya.tm21@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Mesin CNC Makino merupakan bagian penting dalam proses produksi. Mesin CNC Makino adalah mesin perkakas presisi yang di gunakan dalam proses manufaktur untuk pembuatan komponen dengan toleransi tinggi. Kerusakan *Bearing* seperti terjadinya kehausan, ataupun korosi dapat berdampak signifikan terhadap kualitas produk, ketidakstabilan dalam proses permesinan dan bahkan kerusakan lebih lanjut pada komponen mesin lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab utama kerusakan *Bearing* dengan menggunakan diagram *fishbone*, menganalisis factor-Faktor yang berkontribusi terhadap kerusakan tersebut, dan merumuskan rekomendasi perbaikan yang sesuai. Metode analisis ini meliputi Observasi langsung, pengumpulan data kinerja mesin, serta wawancara dengan operator dan personil pemeliharaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa beberapa factor seperti kurangnya pemeliharaan *Preventive* memiliki peran penting dalam terjadinya kerusakan *Bearing*. Berdasarkan temuan ini, rekomendasi perbaikan di ajukan, termasuk peningkatan pemeliharaan rutin. Studi kasus ini memberikan wawasan yang berharga bagi PT. XYZ dan industri sejenis mengenai pentingnya pemeliharaan yang tepat dan pengelolaan factor-Faktor resiko terhadap peralatan produksi. Di hadapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan produksi, mengurangi biaya perawatan, dan meningkatkan kualitas produk di PT. XYZ serta industri manufaktur secara keseluruhan.

Kata kunci: mesin CNC Makino, *Bearing*, diagram *fishbone*



STUDI KASUS KERUSAKAN BEARING PADA MESIN CNC MAKINO

Muhamad Wildan Athoya¹⁾, Almahdi¹⁾, Nabila Yudisha²⁾

¹⁾ Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: muhamad.wildan.athoya.tm21@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRACT

Makino CNC machines are an important part of the production process. Makino CNC machines are precision machine tools that are used in the manufacturing process for making high-tolerance parts. Bearing damage such as wear and tear, or corrosion can have a significant impact on product quality, instability in the machining process, and even further damage to other machine components. This study aims to identify the main causes of Bearing damage using a fishbone diagram, analyze the factors that contribute to the damage, and formulate appropriate improvement recommendations. The analysis method includes direct observation, collection of machine performance data, and interviews with operators and Maintenance personnel. The results showed that factors such as lack of Preventive Maintenance played a significant role in the occurrence of Bearing failure. Based on these findings, improvement recommendations were proposed, including increased routine maintenance. This case study provides valuable insights for PT XYZ and similar industries on the importance of proper Maintenance and management of risk factors to production equipment. It is hoped that the results of this study can make a positive contribution in increasing production, reducing Maintenance costs, and improving product quality at PT. XYZ as well as the manufacturing industry as a whole.

Keywords: Makino CNC machine. Bearing. fishbone diagram

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



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

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehaditar Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**STUDI KASUS KERUSAKAN BEARING PADA MESIN CNC MAKINO**” tepat pada waktu-nya. Tugas akhir ini di susun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi D-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini, di antaranya:

1. Bapak Dr. Eng. Ir., Muslimin , S.T., M.T., IWE. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Budi Yuwono S. T., selaku kepala program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Almahdi, M. T. dan Ibu Nabila Yudisa, ST. MT., selaku dosen pembimbing Politeknik Negeri Jakarta.
4. Kedua Orang Tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan, dan doa.
5. Teman teman M21 yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak terutama bidang mesin dan manufaktur.

Depok, 6 Agustus 2024

Muhamad Wildan Athoya
NIM. 2102311092



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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Dan Perbatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penulisan	2
1.4.1 Tujuan Umum	2
1.4.2 Tujuan Khusus.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
1.7.1 Bab I Pendahuluan	4
1.7.2 Bab II Tinjauan Pustaka	4
1.7.3 Bab III Metode Penelitian	4
1.7.4 Hasil Dan Pembahasan	4
1.7.5 Kesimpulan Dan Saran.....	4
1.7.6 Daftar Pustaka	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2	<i>Bearing</i>	5
2.3	Klasifikasi <i>Bearing</i>	6
2.4	Standar <i>Ball Bearing</i>	7
2.5	Umur <i>Bearing</i>	7
2.6	Jenis Jenis Kerusakan <i>Bearing</i>	8
2.7	<i>Maintenance</i> (Pemeliharaan).....	11
2.8	Jenis Jenis <i>Maintenance</i> (Pemeliharaan)	13
2.9	Metode <i>Fishbone</i> Diagram	14
2.9.1	Manfaat <i>Fishbone</i> Diagram	14
2.9.2	Faktor Pada Diagram <i>Fishbone</i>	15
BAB III Metode Penelitian.....		16
3.1	Diagram Alir.....	16
3.2	Penjelasan Langkah Kerja.....	16
3.2.1	Observasi.....	16
3.2.2	Identifikasi Masalah	17
3.2.3	Studi Literatur	17
3.2.4	Pengumpulan data	17
3.2.5	Analisa Data	18
3.2.6	Kesimpulan	18
3.3	Metode Pemecahan Masalah	18
BAB IV HASIL PEMBAHASAN		19
4.1	Data Spesifikasi	19
4.2	<i>Lifetime Bearing</i>	19
4.3	Uraian Masalah	21
4.4	Analisa Faktor Penyebab Kerusakan <i>Bearing</i>	22
4.4.1	<i>Man Power</i>	22
4.4.2	<i>Methodhe</i>	24
4.4.3	<i>Environment</i>	25
4.5	Tindakan Pencegahan	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		28
5.1	Kesimpulan.....	28

5.2	Saran	28
	DAFTAR PUSTAKA	30
	LAMPIRAN.....	32



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 TABEL

Tabel 4. 1 Spesifikasi <i>Bearing</i> HCS71914E.....	19
Tabel 4. 2 Evaluasi Faktor <i>Man Power</i>	23
Tabel 4. 3 Evaluasi Faktor <i>Method</i>	25
Tabel 4. 4 Evaluasi Faktor <i>Environment</i>	26





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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin CNC.....	5
Gambar 2. 2 <i>Bearing</i> kayu dan kereta celtic.....	6
Gambar 2. 3 Arah beban pada <i>Bearing</i>	6
Gambar 2. 4 <i>Plain Bearing</i> dan Bantalan gelinding	7
Gambar 2. 5 Abrasi pada <i>Bearing</i>	9
Gambar 2. 6 Korosi pada <i>Bearing</i>	9
Gambar 2. 7 Kerusakan karena Muatan Listrik pada <i>Bearing</i>	10
Gambar 2. 8 Total <i>Lockup Bearing</i>	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir	16
Gambar 4. 1 Kerusakan pada <i>Bearing</i> HCS71914E.....	21
Gambar 4.2 <i>Fishbone</i> Diagram Studi Kasus Kerusakan <i>Bearing</i>	22
Gambar 4. 3 Faktor <i>Man Power</i>	23
Gambar 4. 4 Faktor <i>Method</i>	24
Gambar 4. 5 Faktor <i>Environment</i>	26

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

BAB I PENDAHULUAN

1 Latar Belakang

Persaingan industri otomotif di Indonesia sangat kompetitif. Termasuk Industri Manufacturing sepeda motor. Sepeda motor di tuntut untuk menciptakan produk yang berkualitas tinggi, hemat bahan bakar, kualitas terbaik dan dengan harga yang terjangkau di semua kalangan. PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri otomotif yang memproduksi sepeda motor dengan angka penjualan tertinggi di banding kompetitor lainnya. Dalam hal ini, perusahaan berusaha memenuhi kebutuhan customer dengan menyediakan kualitas sepeda motor terbaik. Maka dari itu di butuhnya pengendalian kualitas dan kuantitas produk.

Berdasarkan Observasi di tempat penulis menjalankan Praktik Kerja Industri, bahwa di temukan adanya Mesin cnc yang tidak beroperasi selama kurang lebih 1 bulan, penyebabnya karena kerusakan *Bearing* pada mesin cnc Makino yang menyebabkan *Lost Time* dan *Lost Cost* sehingga dapat merugikan perusahaan. Mengetahui penyebab kerusakan *Bearing* pada mesin cnc Makino serta cara mencegahnya menjadi hal yang sangat penting bagi para pemilik dan pengguna mesin. Oleh karena itu, penelitian mengenai kerusakan *Bearing* pada mesin cnc Makino menjadi topik yang relevan dan penting untuk diteliti lebih lanjut. Dalam hal menggunakan *Bearing* sendiri banyak terdapat kendala terutama yang berhubungan dengan pemeliharaan atau *Maintenance* dan pengoperasian dari *Bearing* itu sendiri. Sebuah *Bearing* memiliki masa pakai atau di sebut *life rating* dimana *Bearing* dapat bekerja dengan baik sampai akhirnya mengalami kerusakan. Namun, apabila sebuah *Bearing* mengalami kerusakan sebelum masa pakai/*lifetime* nya maka dapat di ketahui ada Faktor Faktor yang menyebabkan hal tersebut. Banyak Faktor yang mampu menyebabkan kerusakan pada *Bearing*, serta kerusakan yang di timbulkan juga dapat bervariasi pada setiap kasus nya. Sehingga dalam hal ini perlu adanya bentuk pengamatan dan analisis terkait kerusakan *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

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka di perlukan analisis tentang kerusakan yang terjadi untuk mengetahui Faktor apa saja yang menyebabkan kerusakan pada *Bearing*, serta menentukan Tindakan pencegahan yang dapat di lakukan untuk meminimalisir dampak kerusakan. Oleh karena itu penulis penyusun laporan tugas akhir ini dengan judul “**STUDI KASUS KERUSAKAN BEARING PADA MESIN CNC MAKINO.**” Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi praktisi industri manufaktur dalam mengoptimalkan pemeliharaan dan operasi mesin cnc, serta meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi secara keseluruhan. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi kontribusi penting dalam literatur teknik mesin terkait dengan masalah kerusakan pada mesin.

1.2 Rumusan Masalah

1. Tindakan pencegahan apa yang dapat di lakukan untuk mencegah kerusakan pada *Bearing*?
2. Kapan *Bearing* di perkirakan mengalami kerusakan, sehingga dapat di lakukan *Preventive maintenance*?
3. Apa penyebab kerusakan pada *Bearing* Mesin cnc Makino di PT. XYZ?

1.3 Ruang Lingkup Dan Perbatasan Masalah

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini dan untuk menghindari luasnya pembahasan masalah, maka pembahasan hanya di batasi pada:

1. Melakukan Observasi dan pembahasan seputar kerusakan yang terjadi pada *Bearing* pada mesin cnc Makino di PT.XYZ.
2. Menentukan Tindakan pencegahan/*Preventive Maintenance* pada *Bearing*.

1.4 Tujuan Penulisan

Tugas akhir yang saya buat in memiliki tujuan, sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Umum

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Diploma III Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Mesin 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

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui penyebab kerusakan *Bearing* pada mesin cnc makino.
2. Mengoptimalkan penggunaan *Bearing* pada mesin cnc makino.

5 Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memahami tentang Faktor-Faktor penyebab apa saja yang mempengaruhi kerusakan *Bearing*.
2. Mengetahui *lifetime Bearing* yang seharusnya, sehingga mampu menentukan solusi untuk mengatasinya

1.6 Metode Penelitian

Metode yang di gunakan oleh penulis untuk mengetahui Faktor-Faktor penyebab kerusakan *Bearing* pada *spindle* mesin CNC Makino adalah metode kualitatif dengan pendekatan “*Fishbone Diagram*”, Dan memperoleh data pada penyusunan tugas akhir ini. Penulis melakukan obsevasi di lapangan serta melakukan wawancara kepada pihak pihak yang terkait.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini juga di gunakan dua jenis data di antaranya, data primer dan sekunder. Data primer merupakan data yang di peroleh secara langsung oleh penulis melalui Observasi dan wawancara, serta pengamatan visual secara langsung di lapangan. Sedangkan data sekunder adalah data yang di peroleh secara tidak langsung dalam penyusunan laporan tugas akhir, yang berSumb er dari literatur studi Pustaka berupa buku / jurnal yang terkait dengan topik penyusunan tugas akhir.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini di kemukakan untuk mempermudah mengetahui penulisan dan pembahasan yang ada dalam tugas akhir ini. Urutan penulisan akan di bagi dalam beberapa bab sebagai berikut:

1. Bagian Awal Tugas Akhir



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

Pada bagian awal dalam penulisan laporan tugas akhir ini terdapat sampul depan, halaman judul, halaman persetujuan dosen pembimbing, halaman pengesahan, daftar isi, daftar tabel dan daftar lampiran

2. Bagian Utama Tugas Akhir

Pada bagian utama dalam penulisan laporan tugas akhir terdapat bab dan sub bab sebagai berikut:

1.7.1 Bab I Pendahuluan

berisi pendahuluan yang membahas tentang latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan, manfaat yang akan didapat, Batasan masalah, dan keseluruhan sistematika penulisan tugas akhir.

1.7.2 Bab II Tinjauan Pustaka

berisi konsep dan dasar teori yang diambil dari beberapa literatur yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik pembahasan.

1.7.3 Bab III Metode Penelitian

metodologi pengerjaan tugas akhir berisi diagram alir penelitian dan pemaparan mengenai metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

1.7.4 Hasil Dan Pembahasan

berisi hasil dan pembahasan yang membahas tentang penyelesaian masalah.

1.7.5 Kesimpulan Dan Saran

berisi kesimpulan yang membahas tentang kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan.

1.7.6 Daftar Pustaka

Pada bagian akhir dalam penulisan laporan tugas akhir terdapat daftar Pustaka dan daftar lampiran.

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 V

KESIMPULAN DAN SARAN

1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis yang telah penulis lakukan serta mengkaji penyebab kerusakan *Bearing* HCS714E dengan menggunakan metode *fishbone* diagram yang telah di uraikan pada bab IV, maka dapat di simpulkan.

1. Ada 3 Faktor penyebab kerusakan *Bearing*:
 - a. *Bearing* terkontaminasi oleh debu dapat bercampur dengan pelumas gemuk, dan mengurangi efektivitas pelumasan. Pelumas yang terkontaminasi tidak dapat mengurangi gesekan dan keausan dengan efektif, sehingga mempercepat kerusakan bantalan.
 - b. Terjadinya korosi pada *Bearing* di sebabkan, lingkungan berdebu dan kotor dapat meningkatkan risiko korosi. Faktor ini dapat mempercepat proses korosi.
 - c. Akibat dari korosi yang dapat menyebabkan Permukaan *Bearing* rusak dan kasar akan menghasilkan suara bising saat berputar.
2. Kualitas dan desain *Bearing* sangat memengaruhi masa pakainya, bersama dengan pelumasan yang tepat, distribusi beban dan beban yang sesuai, kecepatan pengoperasian yang benar, kondisi lingkungan, serta pemantauan dan pemeliharaan rutin. Mengelola Faktor-Faktor ini secara efektif dapat memperpanjang umur *Bearing*, menjamin operasi yang andal dan efisien sekaligus mengurangi risiko kegagalan dini.

5.2 Saran

Dalam Menyusun laporan tugas akhir, terdapat beberapa saran yang mungkin dapat di jadikan pertimbangan untuk di terapkan guna meningkatkan efektivitas dan kualitas serta hasil dari tugas akhir ini.. Berikut beberapa saran dari penulis.

1. Memberikan training kepada pihak yang terlibat di lingkungan kerja, dan memberikan dasar pemahaman tentang mesin mesin yang di operasikan



© 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

khususnya mesin CNC Makino. Sehingga tidak ada lagi penyebab kesalahan Man power yang kurang pemahaman dan pengetahuan terkait lingkungan kerja.

2. Menciptakan lingkungan kerja yang bersih, teratur, menyenangkan, dan terstruktur bagi karyawan dan komponen mesin yang beroperasi di sekitarnya.
3. Mempersiapkan persediaan atau restock *Bearing* baru untuk mencegah hal yang tidak di inginkan seperti *Lost Time* dan *Lost Cost* sehingga dapat merugikan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Prianto and H. S. Pramono, "Eko Prianto: Proses Permesinan CNC Dalam Pembelajaran Simulasi CNC PROSES PERMESINAN CNC DALAM PEMBELAJARAN SIMULASI CNC," pp. 62–68, 2021, [Online]. Available: <http://journal.uny.ac.id/index.php/jee/>
- [2] R. Nawawi, M. Muslimin, and ..., "Root Cause Analysis Kerusakan *Bearing* Pada Gearbox Overhead Crane 10T," *Seminar Nasional Teknik ...*. 2021. [Online]. Available: <http://prosiding-old.pnj.ac.id/index.php/sntm/article/view/4114>
- [3] S. M. Ahmad, "STUDI KASUS KERUSAKAN OPEN BALL *BEARING* SKF 16009 C3 PADA UNWINDING MESIN SHEETING DI PT. BUKIT MURIA JAYA," *Kerusakan Open Ball Bear.*, pp. 53–54, 2023.
- [4] Leonardo, "Pengujian Perubahan Temperatur Pada Bantalan Gelinding Menggunakan Metoda Termografi," *Uajy*, no. Testing Temperature Changes of Rolling *Bearing* Using Thermography Method, pp. 8–11, 2021, [Online]. Available: <http://e-journal.uajy.ac.id/>
- [5] G. M. Nurjanah and Sutawanir Darwis, "Prediksi Sisa Usia Pakai *Bearing* Menggunakan Ekstraksi Fitur dan Regresi Kuadratik," *Bandung Conf. Ser. Stat.*, vol. 4, no. 1, pp. 230–240, 2024, doi: 10.29313/bcss.v4i1.11593.
- [6] R. S. KHURMI and J. K. GUPTA, "A TextBook of Machine Design," *Handb. Mach. Dyn.*, no. I, pp. 11–28, 2000, doi: 10.1038/042171a0.
- [7] A. P. Of and N. S. K. Europe, "*Bearing* life – Calculating the basic fatigue life expectancy of rolling *Bearings*," pp. 1–2, 2022, [Online]. Available: www.nskeurope.com
- [8] Timken Expertise Team, "*Bearing* Damage Analysis Reference Guide," *Timken Co.*, pp. 1–24, 2020, [Online]. Available: www.timken.com/warnings.



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

- [9] D. Jeffrey, *PRICIPLES OF MACHINE OPERATION AND MAINTENANCE*, vol. 11, no. 1. 2013. [Online]. Available: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59379-1%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420070-8.00002-7%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.ab.2015.03.024%0Ahttps://doi.org/10.1080/07352689.2018.1441103%0Ahttp://www.chile.bmw-motorrad.cl/sync/showroom/lam/es/>
- [10] D. Manesi, “Penerapan Preventive Maintenance Untuk Meningkatkan Kinerja Fasilitas Praktik Laboratorium Prodi Pendidikan Teknik Mesin Udara,” *J. Teknol.*, no. January 2015, pp. 1693–9522, 2015.
- [11] and C. N. C. Ilie, G., ““Application of Fishbone Diagram to Determine The Risk of an Event with Multiple Causes,”” *Manag. Res. Pract.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–20, 2010.
- [12] Malabay, “Pemanfaatan Diagram Fishbone untuk Mendukung Kebutuhan Proses Bisnis,” *J. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 150–154, 2016.
- [13] N. Fauziah, “Aplikasi Fishbone Analysis dalam Meningkatkan Kualitas Produksi Teh pada PT Rumpun Sari Kemuning, Kabupaten Karanganyar,” *Univ. Sebel. Maret Surakarta Fak. Pertan.*, p. 96, 2014, [Online]. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/16507074.pdf>
- [14] C. E. Widyahening, “Penggunaan Teknik Pembelajaran Fishbone Diagram Dalam Meningkatkan Keterampilan Membaca Siswa,” *J. Komun. Pendidik.*, vol. 2, no. 1, p. 11, 2018, doi: 10.32585/jkp.v2i1.59.

Hak Cipta :

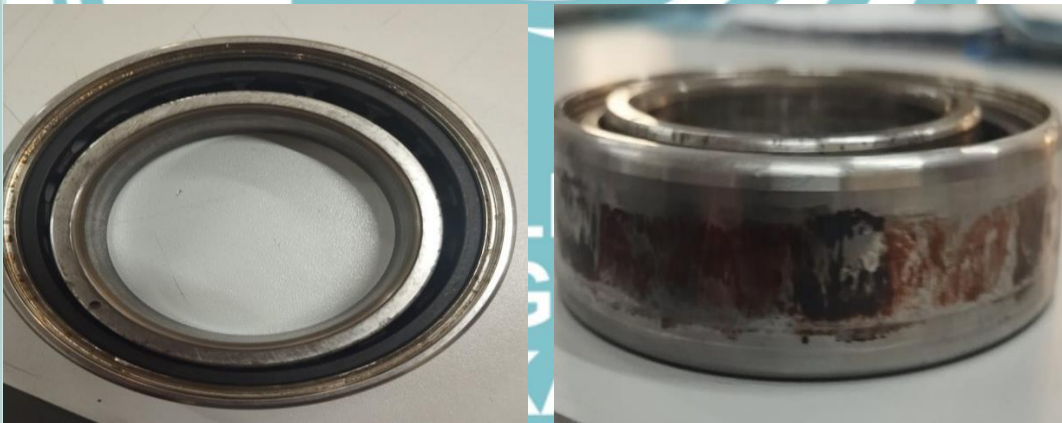
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Mesin CNC Makino



Lampiran 2. *Bearing* HCS71914E yang rusak



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

Lampiran 3. Proses mengangkat *spindle* Mesin CNC Makino



Lampiran 4. Gambar *spindle*

