



© 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

LAPORAN TUGAS AKHIR



**ANALISIS PENYEBAB PENYUMBATAN FILTER CTS  
YANG MENAKIBATKAN PENYIMPANGAN NILAI  
BRIX DAN PH PADA MESIN CNC VMC YCM MV66A  
DI PT XYZ**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:  
**Muhammad Ridwan**  
**Nim. 2202311098**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**JULI, 2025**



© 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



# **ANALISIS PENYEBAB PENYUMBATAN FILTER CTS YANG MENAKIBATKAN PENYIMPANGAN NILAI BRIX DAN PH PADA MESIN CNC VMC YCM MV66A DI PT XYZ**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

**Muhammad Ridwan**

**Nim. 2202311098**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**JULI, 2025**



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

ANALISIS PENYEBAB PENYUMBATAN FILTER CTS YANG  
MENGAKIBATKAN PENYIMPANGAN NILAI BRIX DAN PH PADA  
MESIN CNC VMC YCM MV66A DI PT XYZ

Oleh:

Muhammad Ridwan

Nim. 2202311098

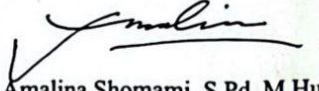
Program Studi DIII Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I


Pembimbing II

  
Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T.  
NIP. 197312282008121001

  
Amalina Shomami, S.Pd, M.Hum.  
NIP. 7302018050219911116

Ketua Program Studi

Diploma DIII Teknik Mesin

  
Budi Yuwono, S.T.

NIP. 196306292990031002





**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 PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENYEBAB PENYUMBATAN FILTER CTS YANG  
MENGAKIBATKAN PENYIMPANGAN NILAI BRIX DAN PH PADA  
MESIN CNC VMC YCM MV66A DI PT XYZ**

Oleh:

Muhammad Ridwan

Nim. 2202311098

Program Studi DIII Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan  
Penguji pada tanggal 25 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk  
memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Jurusan Teknik Mesin

**DEWAN PENGUJI**

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T. NIP. 1973122820081021001	Ketua		25/07/2025
2.	Asep Apriana, S.T., M.Kom. NIP. 196211101989031004	Anggota		25/07/2025
3.	Budi Yuwono, S.T. NIP. 1963061919900031002	Anggota		25/07/2025

Depok, Juli 2025

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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



**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 PERNYATAAN ORISINALITAS**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ridwan  
NIM : 2002311098  
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan 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 dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Cikarang, 25 Juli 2025



Muhammad Ridwan  
2202311098





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

## ANALISIS PENYEBAB PENYUMBATAN FILTER CTS YANG MENGAKIBATKAN PENYIMPANGAN NILAI BRIX DAN PH PADA MESIN CNC VMC YCM MV66A DI PT XYZ

Muhammad Ridwan<sup>1</sup>, Dianta Mustofa Kamal<sup>2</sup>, Amalina Shomami<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16424

Email: [muhammad.ridwan.tm22@mhs.wpnj.ac.id](mailto:muhammad.ridwan.tm22@mhs.wpnj.ac.id)

### ABSTRAK

Sistem Coolant Through Spindle (CTS) pada mesin CNC VMC YCM MV66A berperan penting dalam proses pemesinan, khususnya dalam mendinginkan dan melumasi area pemotongan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penyebab utama penyumbatan pada filter CTS yang berdampak pada penyimpangan nilai Brix dan pH coolant, sehingga memengaruhi efisiensi kerja mesin. Metodologi yang digunakan meliputi observasi langsung, pengukuran nilai Brix dan pH, serta analisis menggunakan diagram Fishbone (Ishikawa) dan Root Cause Analysis (RCA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyumbatan filter CTS disebabkan oleh penumpukan partikel halus dan emulsi coolant yang telah tercampur dengan residu mikroba, minyak, dan logam non-ferro, yang tidak tertahan oleh filter magnetik. Berbeda dengan filter magnet yang hanya menyaring serpihan logam ferromagnetik kasar, CTS memiliki peran menyaring kontaminan mikro lebih kompleks. Pompa tidak mengalami penyumbatan karena aliran masih dapat terjadi, namun saat CTS tersumbat, terjadi peningkatan tekanan balik yang menyebabkan aliran coolant terganggu. Nilai Brix dan pH coolant juga menunjukkan penyimpangan dari batas standar operasional, mengindikasikan coolant tidak lagi layak pakai. Rekomendasi perbaikan meliputi peningkatan frekuensi penggantian filter, penguatan prosedur inspeksi preventif, serta edukasi terhadap pentingnya monitoring kondisi coolant secara berkala untuk mencegah kerusakan sistem yang lebih luas.

Kata kunci: CNC, CTS, filter, Brix, pH, Fishbone, RCA, coolant.



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

## ANALISIS PENYEBAB PENYUMBATAN FILTER CTS YANG MENGAKIBATKAN PENYIMPANGAN NILAI BRIX DAN PH PADA MESIN CNC VMC YCM MV66A DI PT XYZ

Muhammad Ridwan<sup>1</sup>, Dianta Mustofa Kamal<sup>2</sup>, Amalina Shomami<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16424

Email: [muhammad.ridwan.tm22@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:muhammad.ridwan.tm22@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRACT

The Coolant Through Spindle (CTS) system in the CNC VMC YCM MV66A machine plays a crucial role in machining processes, particularly in cooling and lubricating the cutting zone. This study was conducted to analyze the primary causes of clogging in the CTS filter, which affects the coolant's Brix and pH values and ultimately impacts machine efficiency. The methodology involved direct observation, measurement of Brix and pH values, and analysis using the Fishbone (Ishikawa) diagram and Root Cause Analysis (RCA). The results revealed that the CTS filter clogging was caused by the accumulation of fine particles and coolant emulsions mixed with microbial residue, oil, and non-ferrous metals—contaminants that cannot be retained by magnetic filters, which are limited to capturing large ferromagnetic debris. In contrast, the CTS filter traps finer and more complex contaminants. The coolant pump did not clog because flow was still maintained; however, when the CTS filter was obstructed, back pressure increased and coolant flow was reduced. The measured Brix and pH values of the coolant deviated from operational standards, indicating that the fluid was no longer suitable for use. Recommended improvements include increasing the frequency of filter replacement, strengthening preventive inspection procedures, and raising awareness of the importance of routine coolant monitoring to prevent broader system failures.

Keywords: CNC, CTS, filter, Brix, pH, Fishbone, RCA, coolant.





## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Laporan yang berjudul “Analisis Penyebab Penyumbatan Filter CTS yang Mengakibatkan Penyimpangan Nilai Brix dan pH pada Mesin CNC VMC YCM MV66A di PT XYZ” ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Ibu Amalina Shomami, S Pd, M.Hum. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
5. Segenap pimpinan dan karyawan PT.XYZ yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian terutama Pak Rahmat, Pak Riki, Dan Pak Selamat.
6. Kedua orang tua saya dan kaka saya, ayah saya Marsetyanto dan mamah saya Supriyani kaka saya Gema Layla yang telah memberikan doa kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan

### 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

7. Serta rekan-rekan Kelompok Studi Mahasiswa Teknik Mesin yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir.

Penulis menyadari masih banyak-nya kekurangan dalam penulisan laporan tugas akhir ini maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun untuk penyempurnaan laporan ini. Besar harapan penulis, dikemudian hari laporan ini bisa menjadi tolak ukur pembuatan laporan tugas akhir. Adapun, penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat memberi manfaat kepada pembaca.

Cikarang, Juli 2025

Muhammad Ridwan  
2202311098

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
LAPORAN TUGAS AKHIR .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penulisan .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penulisan.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2. 1 Mesin CNC VMC YCM MV66A.....	6
2.2 Alur Sistem Pendingin Mesin VMC YCM MV66A.....	7
2.3 Filter CTS .....	8
2.4 Jadwal Perawatan Sistem Filter CTS.....	9
2.5 Parameter Brix.....	10
2.6 Alat Ukur Brix .....	11
2.7 Parameter pH.....	11
2.8 Alat Ukur pH Coolant.....	12
2.9 Hubungan Penyumbatan Filter CTS terhadap Penyimpangan Brix dan pH .....	12
2.10 Fishbone Diagram.....	13

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

2.11 Root Cause Analysis .....	14
2.12 Studi Terdahulu .....	15
<b>BAB III METODOLOGI Pengerjaan TUGAS AKHIR.....</b>	<b>18</b>
3.1 Diagram Alir Pengerjaan.....	18
3.2 Penjelasan Diagram Aliran Pengerjaan .....	19
3.3 Metode Pemecahan Masalah .....	20
3.4 Alasan Metode Ini Dipilih.....	22
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1 Hasil Observasi .....	23
4.1.1 Hasil Pengamatan Visual dan Kondisi Filter CTS.....	23
4.2 Data Parameter Coolant .....	24
4.3 Hasil Analisis .....	25
4.4 Kesamaan dengan Penelitian Terdahulu.....	30
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>



**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 TABEL

Tabel 2. 1 Jadwal Perawatan Sistem Filter CTS .....	9
Tabel 2. 2 Studi Terdahulu .....	15
Tabel 4. 1 Nilai Harian Brix dan pH Coolant Mesin CNC VMC YCM MV66A pada Maret 2025 .....	24
Tabel 4. 2 Element kompetensi (MAN) .....	27
Tabel 4. 3 Element kompetensi (METHOD) .....	29







**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 VMC YCM MV66A (Sumber PT XYZ) .....	6
Gambar 2. 2 Alur sistem pendingin (Sumber PT XYZ).....	7
Gambar 2. 3 Filter CTS (Sumber PT XYZ) .....	8
Gambar 2. 4 Alat Refraktometer (Sumber Pribadi).....	11
Gambar 2. 5 Alat ukur pH Digital (Sumber pribadi).....	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengerjaan .....	18
Gambar 4. 1 Filter CTS Tersumbat (Sumber PT XYZ).....	23
Gambar 4. 2 Diagram Fishbone.....	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

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada PT. XYZ, terutama pada proses pemesinan presisi menggunakan mesin CNC (Computer Numerical Control), kestabilan parameter pendingin (coolant) seperti pH dan konsentrasi Brix memainkan peran penting dalam menjaga kualitas pemotongan, umur pahat, serta efisiensi dan keselamatan kerja. Salah satu sistem pendukung utama dalam proses tersebut adalah Coolant Tank System (CTS) yang berfungsi menyaring kotoran dan menjaga kualitas cairan coolant selama proses pemesinan.

Penyumbatan filter CTS menjadi salah satu persoalan penting di PT. XYZ. Akumulasi partikel logam, residu pendingin, dan kontaminan mikrobiologis dapat menyumbat filter, menghambat aliran coolant, dan menyebabkan perubahan karakteristik cairan pendingin. Hal ini secara langsung dapat mengakibatkan penyimpangan nilai pH dan Brix, yang jika tidak ditangani akan berpengaruh terhadap kualitas hasil pemesinan, umur alat potong, bahkan dapat merusak komponen internal mesin CNC.

Penelitian oleh Wood et al. (2023) menemukan bahwa penggunaan cairan pendingin berbasis bio-ester dalam waktu lama dapat menghasilkan residu lengket yang menyebabkan penyumbatan filter dan menurunkan efisiensi pendinginan. Residu ini tidak hanya memperpendek masa aktif coolant, tetapi juga memengaruhi nilai pH dan Brix secara signifikan [1]. Temuan ini menunjukkan pola yang serupa dengan kondisi di PT XYZ, di mana filter CTS yang tersumbat berakibat pada penyimpangan nilai pH (menjadi lebih asam) dan kenaikan Brix (lebih pekat), menandakan coolant sudah tidak layak pakai.

Penelitian Boud et al. (2022) juga menyatakan bahwa suhu lingkungan dan kelembaban turut berpengaruh pada stabilitas nilai Brix coolant [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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kondisi ini sangat relevan dengan lingkungan kerja mesin CNC VMC YCM MV66A di PT XYZ yang beroperasi terus-menerus dalam suhu tinggi dan ruang tertutup, mempercepat degradasi kualitas coolant. Akibatnya, terjadi fluktuasi nilai Brix yang mengganggu proses pemesinan, menurunkan efektivitas pelumasan, dan mempercepat ausnya pahat.

Sedangkan Penelitian Adal et al. (2025) menekankan pentingnya sistem filtrasi yang dirancang secara teknis untuk mengatasi beban kontaminan dan menjaga kualitas fluida proses [3]. Hal ini mencerminkan bahwa penyumbatan filter CTS di PT XYZ perlu dilihat dari sisi teknis sistem pemisahan partikel serta frekuensi pemeliharaan yang tidak optimal.

Dengan mempertimbangkan kesesuaian antara fenomena di lapangan dan hasil-hasil studi ilmiah, maka penelitian ini diarahkan untuk menganalisis penyebab penyumbatan pada filter CTS serta hubungannya dengan penyimpangan nilai Brix dan pH, sebagai upaya pemecahan masalah teknis di PT XYZ. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam merancang tindakan preventif dan korektif terhadap sistem filtrasi coolant, serta menjaga stabilitas sistem produksi mesin CNC agar tetap optimal.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja faktor penyebab utama terjadinya penyumbatan pada filter Coolant Tank System (CTS) pada mesin CNC VMC YCM MV66A di PT XYZ?
2. Bagaimana penyumbatan filter CTS mempengaruhi perubahan nilai Brix dan pH coolant ?
3. Faktor-faktor teknis apa saja yang menjadi akar penyebab penyumbatan filter CTS ?



**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

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian terfokus dan dapat diselesaikan dengan tepat waktu, maka batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan pada satu jenis mesin CNC, yaitu VMC YCM MV66A yang digunakan di PT XYZ.
2. Parameter yang dianalisis terbatas pada penyebab penyumbatan filter CTS, serta nilai Brix dan pH coolant.
3. Penelitian tidak membahas jenis coolant secara kimiawi mendalam atau pengaruh ke seluruh sistem CNC secara menyeluruh.

### 1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan tugas akhir ini meliputi tujuan khusus, yaitu sebagai berikut:

1. Untuk Mengidentifikasi penyebab utama penyumbatan filter CTS pada mesin CNC VMC YCM MV66A.
2. Untuk mempelajari hubungan antara penyumbatan filter CTS dengan penyimpangan nilai Brix dan pH pada coolant.
3. Memberikan rekomendasi teknis untuk mencegah penyumbatan filter dan menjaga kestabilan sistem pendingin.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Untuk Perusahaan

- A. Memberikan solusi teknis untuk meningkatkan keandalan dan efisiensi sistem pendingin (CTS).
- B. Mengurangi potensi kerusakan mesin dan cacat produk akibat coolant tidak layak.

#### 2. Untuk Teknisi dan Operator

- A. Meningkatkan pemahaman terhadap pentingnya kontrol nilai Brix dan pH pada coolant.





**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

B. Menjadi acuan dalam jadwal pemeliharaan sistem CTS dan pergantian coolant.

**3. Untuk Akademis**

A. Menjadi referensi dalam pengembangan studi teknis tentang sistem filtrasi dalam industri pemesinan presisi.

**1.6 Metode Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini menggunakan metode sebagai berikut:

1. Studi Literatur: Mengkaji teori dan hasil penelitian terdahulu terkait CTS, filtrasi coolant, serta parameter Brix dan pH.
2. Observasi Lapangan: Mengamati langsung kondisi CTS dan filter pada mesin CNC VMC YCM MV66A.
3. Pengambilan Data Eksperimental: Melalui pengukuran nilai Brix menggunakan refraktometer dan pH menggunakan pH meter pada beberapa titik waktu.
4. Analisis Deskriptif & Komparatif: Menganalisis hubungan antara kondisi filter dengan penyimpangan parameter coolant berdasarkan data lapangan dan teori.

**1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun menjadi beberapa bab, yaitu:

**BAB I Pendahuluan**

Pada Bab I menguraikan latar belakang pemilihan masalah, tujuan penulisan tugas akhir, manfaat yang akan diperoleh, dan keseluruhan sistematika penyusunan tugas akhir.

**BAB II Tinjauan Pustaka**

Pada Bab II membahas landasan teori mengenai CNC, sistem pendinginan CTS, filtrasi, serta parameter Brix dan pH. Disertai kajian literatur terdahulu.

**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 III Metode Pengerjaan Tugas Akhir**

Pada Bab III menjelaskan metode pengumpulan data, alat ukur, prosedur pengamatan, serta metode analisis data.

### **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Pada Bab IV berisi paparan hasil pengamatan dan analisis penyebab penyumbatan filter CTS, serta pengaruhnya terhadap nilai Brix dan pH.

### **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Pada Bab V berisi kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan, menjawab permasalahan dan tujuan yang ditetapkan, serta berisikan saran-saran yang berkaitan dengan 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penyumbatan filter CTS disebabkan oleh akumulasi partikel logam dan degradasi coolant yang tidak terdeteksi secara dini karena minimnya pemantauan rutin.
2. Fluktuasi nilai Brix dan pH merupakan dampak langsung dari terganggunya sirkulasi coolant akibat penyumbatan filter CTS.
3. Faktor dominan berasal dari aspek SDM (tidak adanya pengecekan rutin dan rendahnya kesadaran teknisi) serta Metode (SOP tidak mencakup pengukuran harian atau pencegahan mikroba).

### **5.2 Saran**

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, penulis memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Tingkatkan frekuensi pemeriksaan filter CTS dari bulanan menjadi mingguan atau harian, khususnya pada mesin dengan beban kerja tinggi.
2. Lakukan pengukuran nilai Brix dan pH setiap shift, bukan hanya sekali sehari, untuk mendeteksi fluktuasi lebih cepat.
3. Susun SOP khusus untuk pengendalian mikrobiologis, termasuk penggunaan biocide dan penggantian coolant berkala.
4. Tingkatkan pelatihan teknisi mengenai dampak kualitas coolant terhadap umur alat potong dan akurasi hasil pemesinan.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wood, P., Mantle, A., Boud, F., Carter, W., & Gunpath, U. (2023). Long Sump Life Effects of a Naturally Aged Bio-Ester Oil Emulsion on Tool Wear in Finish Turning a Ni-Based Superalloy. *Metals*, 13(9), 1610.
- [2] Boud, F., Varasteh, H., et al. (2022). On the Lubricity and Comparative Life Cycle of Biobased Synthetic and Mineral Oil Emulsions in Machining Titanium Ti-6Al-4V at Low Cutting Speed. *JMMP*, 6(6), 154.
- [3] Adal, S., Süfer, Ö., Koç, G.Ç., & Çelebi, Y. (2025). Application of Filtration in Sugar Refining. In *Mechanical Separation Processes in Chemical Engineering*. Elsevier.
- [4] Kumar, R., Sharma, S., Verma, S., & Rafighi, M. (2023). Review of Lubrication and Cooling in Computer Numerical Control (CNC) Machine Tools: A Content and Visualization Analysis, Research Hotspots and Gaps. *Sustainability*, 15(6), 4970. MDPI.
- [5] PT XYZ. (2025). Dokumentasi internal sistem sirkulasi pendingin CTS pada mesin CNC VMC YCM MV66A (hasil observasi magang). Tidak dipublikasikan.
- [6] PT XYZ. (2025). Deskripsi teknis penggunaan Refraktometer sebagai alat ukur Brix pada sistem pendingin mesin CNC.
- [7] Sharma, A., & Yadav, R. (2021). Analysis of Coolant Filtration Systems for CNC Machines and Their Effect on Surface Finish and Tool Life *Procedia CIRP*, 98, 412–417.
- [8] PT XYZ. (2025). Deskripsi teknis penggunaan Ph meter sebagai alat ukur Ph pada sistem pendingin mesin CNC.
- [9] Antony, J. (2021). Fishbone Diagram enables structured brainstorming to detect process deficiencies and assign root causes to problem clusters.
- [10] Ravikumar, M., & Singh, R. (2023). Integration of Fishbone Diagram and 5-Why Analysis for Lean Manufacturing Fault Diagnostics. *Procedia CIRP*, 113, 78–84.

### 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





- [11] Patange, M. V., & Raut, R. D. (2020). Predictive Maintenance of Coolant System in CNC Using pH and Conductivity Monitoring. IJERT.
- [12] Adal, M. T., Nurdiansyah, R., & Kusuma, A. (2025). Preventive Maintenance Schedule for CNC Coolant Systems in High-Load Environments. International Journal of Industrial Maintenance, 88–96.

© 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

