

**Analisis Umur Pahat CNMG 12 04 08 PR-4425 untuk Pemotongan
Material DIN 1.6582 pada Mesin CNC *Turning* di Polman Bandung**

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Mochammad Haviz Destiansyah

221411023



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**Analisis Umur Pahat CNMG 12 04 08 PR-4425 untuk Pemotongan
Material DIN 1.6582 pada Mesin CNC *Turning* di Polman Bandung**

Oleh:

Mochammad Haviz Destiansyah

221411023

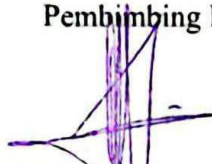
Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 29 Juli 2025

Disetujui,

Pembimbing I,



Otto Purnawarman, ST., M.T.
NIP. 19620710989031004

Pembimbing II,



Febby Fauziah, S.Tr.T., M.T.
NIP. 199803022025062005

Disahkan,

Ketua Penguji,



Dr Heri Setiawan, S.T., M.T.
NIP. 196707011992031001

Penguji I,



M. Yazid Diratama, S.Tr., M.T.
NIP. 1994401032022031014

Penguji II,



Rifi Wijayanti Dual A., S.T., M.SM.
NRP. 223408002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mochammad Haviz Destiansyah
NIM : 221411023
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Analisis Umur Pahat CNMG 12 04 08 PR-4425 untuk Pemotongan Material DIN 1.6582 pada Mesin CNC *Turning* di Polman Bandung

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung

Pada tanggal : 07-Juli-2025

Yang Menyatakan,



(Mochammad Haviz Destiansyah)

NIM 221411023

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mochammad Haviz Destiansyah
NIM : 221411023
Jurusan : Teknik Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Analisis Umur Pahat CNMG 12 04 08 PR-4425 untuk Pematangan Material DIN 1.6582 pada Mesin CNC *Turning* di Polman Bandung

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung

Pada tanggal : 07-Juli-2025

Yang Menyatakan,



(Mochammad Haviz Destiansyah)

NIM 221411023

MOTO PRIBADI

"Perihal harta lihatlah kebawah, tetapi Perihal ilmu lihatlah ke atas."

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, kakak-kakak dan adik saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini. Jazakallahu Khairan.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembahyan yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: "Analisis umur pahat CNMG 12 04 08 PR-4425 untuk pemotongan material DIN 1.6582 *prehardened* pada mesin CNC *Turning* di Polman Bandung"

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

- 1) Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Darma Firmansyah U., S.ST.,M.T.
1. Ketua Jurusan Teknik Manufaktur, Bapak Dr. Herman Budi Harja, S.T.,M.T.,IPM,
2. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Bapak Dr. Heri Setiawan, S.T.,M.T.
3. Bapak Otto Purnawarman, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi di setiap permasalahan yang dihadapi selama proses pengerjaan tugas akhir ini berlangsung.
4. Ibu Febby Fauziah., S.Tr.T., M.T. selaku pembimbing 2 yang telah berkenan memberikan masukan dan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan.

5. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Dr. Heri Setiawan,S.T.,M.T. Selaku Ketua Penguji. Bapak Mohamad Yazid Diratama,S.Tr.,M.T. selaku anggota penguji 1 dan Ibu Rifi Wijayanti Dual Arifin,S.T.,M.SM. selaku anggota penguji 2.
6. Panitia tugas akhir Bapak Ilham Ali A, S.Tr.T.,MT
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu dan Bapak yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kepada Kakak pertama dan Kakak kedua yang senantiasa mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, ataupun materi kepada penulis.
9. Kepada Sahabat sekaligus Wakil ketua Himpunan Syahdan yang selalu menemani penulis selama masa perkuliahan dan memberikan dukungan moral, materi, semangat, feedback dan kebersamaan penulis selama menjalani TA
10. Kepada Anggia Anggraeni S.Sos yang selalu menemani dan menyemangati penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, serta mendengarkan keluh kesah penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir dengan sangat baik.
11. Untuk teman-teman seperjuangan yaitu ME 46, terimakasih banyak sudah membantu saya selama kurang lebih 4 tahun masa perkuliahan dan juga atas dukungan maupun semangat yang diberikan.
12. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu yang telah terlibat dan membantu sehingga tugas akhir ini dapat disusun dengan baik dan lancar.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiin Ya Robbal Alamin.

ABSTRAK

Umur pahat adalah salah satu data yang penting dalam perencanaan proses permesinan. Penelitian ini menguji penentuan umur pahat saat digunakan untuk proses *turning* material DIN 1.6582 *prehardened*, sehingga hasilnya dapat melengkapi *database* pemesinan terkait ketahanan pahat. Eksperimen dilakukan dengan mempelajari pengaruh kondisi pemotongan, dimana kecepatan potong (V_c) sebagai *variable* bebas, sementara parameter lain seperti laju pemakanan (*feed*) dan kedalaman pemotongan (DOC) sebagai *variable* konstan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui umur pahat karbida saat memotong material DIN 1.6582 *prehardened*. Analisis data menggunakan metode grafik untuk memperoleh nilai eksponen n ($n=0,287$) dan konstanta umur pahat Taylor CT (CT=414), menghasilkan persamaan Taylor $VT^{0,287} = 414$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur pahat pada kecepatan potong 280 m/min mencapai 3,90 menit, sedangkan pada kecepatan potong 375 m/min hanya 1,41 menit.\

Kata kunci: CNC *turning*, DIN 1.6582, Kecepatan potong, Umur Pahat, Metode OFAT.

ABSTRACT

Tool life is one of the critical data in machining process planning. This research examines the determination of tool life during the turning process of prehardened DIN 1.6582 material, with the aim of expanding the machining database related to tool durability. The experiment was conducted by analyzing the influence of cutting conditions, where the cutting speed (V_c) was varied while other parameters such as feed rate and depth of cut (DOC) were kept constant. The objective of this study was to evaluate the carbide tool life when machining prehardened DIN 1.6582 material. Data analysis was performed using a graphical method to obtain the Taylor exponent n ($n=0.287$) and Taylor tool life constant CT ($CT=414$), resulting in the Taylor equation $VT^{0.287} = 414$. The findings revealed that tool life reached 3,90 minutes at low cutting speeds, while at high cutting speeds, it was only 1.41 minutes.

Keywords: CNC turning, DIN 1.6582, Cutting speed, Tool life, OFAT method

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Rumusan Masalah.....	I-3
I.3 Tujuan dan Manfaat	I-3
I.4 Batasan Masalah	I-4
I.5 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 Tinjauan Teori	II-1
II.1.1 Proses pemesinan <i>turning</i>	II-1
II.1.2 Mesin CNC <i>Turning</i>	II-2
II.1.3 Parameter pemesinan <i>turning</i>	II-2
II.1.4 Material DIN 1.6582 <i>prehardened</i>	II-4
II.1.5 Umur Pahat.....	II-5
II.1.6 Rumus umur pahat.....	II-9
II.1.7 Kekerasan material	II-11
II.1.8 Metode <i>One Factor at Time</i> (OFAT).....	II-13
II.2 Tinjauan Alat	II-13
II.2.1 Sandvik CNMG 12 04 08 PR-4425.....	II-13
II.2.2 CNC <i>Turning</i> DMG CTX 310 ECO GILDEMEISTER.	II-15
II.2.3 Dino-Lite AM4113	II-16
II.2.4 Mesin Gnehm Horgen 150	II-17
II.2.5 <i>Tachometer</i>	II-18

II.3 Studi Penelitian Terdahulu	II-18
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH.....	III-1
III.1 Diagram Alir Penelitian	III-1
III.2 Rancangan penelitian	III-7
III.2.1 Pemilihan <i>Variable</i> Proses	III-7
III.3 Persiapan Benda Uji dan Alat Pendukung	III-10
III.3.1 Prosedur Pengujian Kekerasan Material	III-10
III.3.2 Pengaturan Mesin dan Alat Ukur	III-11
III.4 Prosedur Penelitian.....	III-12
III.5 Analisis Umur Pahat	III-13
III.6 Analisis Pengaruh Kecepatan potong.....	III-14
III.7 Waktu dan Tempat Penelitian	III-14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1 Hasil Pengamatan Keausan Tepi	IV-1
IV.2 Analisis Data.....	IV-3
IV.2.1 Secara Grafis.....	IV-6
IV.2.2 Secara Teoritis	IV-8
IV.3 Perhitungan Umur Pahat	IV-9
IV.3.1 Perhitungan Umur Pahat Secara Grafis	IV-9
IV.3.2 Perhitungan Umur Pahat Secara Teoritis	IV-11
IV.3.3 Perbandingan Umur Pahat secara Grafis dan Teoritis	IV-13
IV.4 Pengaruh Kecepatan potong terhadap umur pahat.....	IV-14
BAB V PENUTUP.....	V-1
V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA	i
LAMPIRAN.....	iii

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Proses <i>Turning</i> [3]	II-1
Gambar II.2 Mesin CNC <i>Turning</i> [3]	II-2
Gambar II.3 Material DIN 1.6582 <i>prehardened</i>	II-4
Gambar II.4 Pertumbuhan keausan dengan V_c yang berbeda [14].....	II-6
Gambar II.5 Tahap pertumbuhan keausan [3].....	II-7
Gambar II.6 Keausan Tepi (<i>Flank wear</i>) [3]	II-7
Gambar II.7 Penentuan harga eksponen n dan konstanta C	II-9
Gambar II.8 Grafik double logaritma [3].....	II-10
Gambar II.9 Jenis pengujian kekerasan [16].....	II-12
Gambar II.10 Metode pengujian kekerasan Brinnel [16].....	II-12
Gambar II.11 Holder dan ukuran insert [18].....	II-14
Gambar II.12 CNC Turning DMG CTX 310 ECO GILDEMEISTER.....	II-16
Gambar II.13 Dino-lite digital microscope AM4113.....	II-17
Gambar II.14 Mesin Gnehm Horgen OM 150.....	II-17
Gambar II.15 Tachometer non-contact	II-18
Gambar III.1 Dagram alir penelitian	III-1
Gambar III.2 Lanjutan diagram alir penelitian	III-2
Gambar III.3 Rekomendasi Parameter dari Coromant Sandvik [18].....	III-7
Gambar III.4 Proses pengukuran diameter lekukan.....	III-11
Gambar III.5 Metode pemotongan <i>Straight turning</i> [3]	III-12
Gambar III.6 Titik pengamatan <i>flank wear</i>	III-13
Gambar III.7 Garis tren linier yang menghasilkan nilai eksponen (n).....	III-14
Gambar IV.1 Grafik Pertumbuhan Keausan Tepi (V_b)	IV-5
Gambar IV.2 Grafik Umur Pahat.....	IV-6
Gambar IV.3 Grafik laju keausan dalam skala double logaritma	IV-7

Gambar IV.4 Grafik logaritma penentuan harga eksponen n dan konstanta C ..	IV-7
Gambar IV.5 Grafik Pertumbuhan keausan	IV-14
Gambar IV.6 Grafik hubungan V_c dengan umur pahat	IV-15

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Spesifikasi material DIN 1.6582 [12].....	II-5
Tabel II.2 Batas keausan tepi [15]	II-8
Tabel II.3 Spesifikasi <i>insert carbide</i> [18].....	II-14
Tabel II.4 Spesifikasi mesin Gildemeister CTX 310	II-15
Tabel II.5 Penelitian terdahulu.....	II-19
Tabel III.1 Penjelasan diagram alir penelitian	III-3
Tabel III.2 Nominal Variasi V_c yang digunakan.....	III-8
Tabel III.3 Nominal Feed yang digunakan	III-9
Tabel III.4 Nominal DOC yang digunakan.....	III-9
Tabel III.5 <i>Variable</i> Pemesinan dan Tingkatannya.....	III-10
Tabel III.6 Data Hasil Uji Kekerasan.....	III-11
Tabel IV.1 Data Hasil Pengujian	IV-1
Tabel IV.2 Data uji 20-21 dari level 1	IV-3
Tabel IV.3 Data uji 14-15 dari level 2	IV-4
Tabel IV.4 Data uji 9-10 dari level 3	IV-4
Tabel IV.5 Data hasil interpolasi	IV-5
Tabel IV.6 Data Log (V dan T).....	IV-6
Tabel IV.7 Umur pahat secara Grafis	IV-10
Tabel IV.8 Umur pahat secara Teoritis	IV-12
Tabel IV.9 Perbandingan umur pahat	IV-13
Tabel IV.11 Penurunan umur pahat	IV-16

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

V_c	: Kecepatan potong (cutting speed) dalam m/min
f	: Laju pemakanan (feed rate) dalam mm/rev
DOC (a_p)	: Kedalaman pemotongan (depth of cut) dalam mm
VB	: Keausan tepi (flank wear) dalam mm
T	: Umur pahat (tool life) dalam menit
n	: Eksponen umur pahat Taylor
C (CT)	: Konstanta umur pahat Taylor
HB	: Kekerasan material metode Brinell
RPM	: Putaran per menit (rotation per minute)
CNC	: Computer Numerical Control
DIN 1.6582	: Material baja paduan Cr-Ni-Mo
OFAT	: One Factor at a Time
BUE	: Built-Up Edge
R^2	: Koefisien determinasi

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pengetahuan dan teknologi mengalami kemajuan pesat yang mana semakin modern serta canggih. Hal ini berpengaruh terhadap kondisi pertumbuhan Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLI) sudah membaik dari -1,26 persen pada triwulan I tahun 2023, menjadi -0,9 persen pada triwulan II tahun 2023 [1]. Salah satu sektor yang paling terpengaruh oleh perkembangan teknologi adalah industri manufaktur, terutama dalam teknik pemesinan. Di Indonesia, berbagai proses produksi kini mengandalkan teknologi pemesinan modern, seperti pemesinan bubut (*turning*). Teknologi ini memiliki peran penting dalam meningkatkan ketepatan, produktivitas, dan mutu produk yang dihasilkan [2].

Perkembangan teknologi turut meningkatkan peran Laboratorium CAD, CAM, dan CNC di Polman Bandung dalam mendukung proses pembelajaran dan produksi. Data inventaris menunjukkan bahwa mesin CNC merek DMG CTX 310 ECO GILDEMEISTER di laboratorium tersebut telah beroperasi sejak 2008, menandakan bahwa peralatan ini telah digunakan dalam jangka waktu yang cukup panjang. Groover menyatakan bahwa usia mesin dan kondisi alat potong berpengaruh signifikan terhadap ketepatan dan efisiensi kerja mesin CNC. Oleh karena itu, evaluasi kinerja secara berkala diperlukan untuk memastikan kualitas hasil pemesinan tetap konsisten [3].

Selain kondisi mesin, keberhasilan proses pemesinan juga sangat dipengaruhi oleh kondisi alat potong yang digunakan khususnya pahat. Pahat memegang peran penting dalam mendukung efisiensi produksi karena daya tahan dan mutunya secara langsung menentukan kelancaran proses pemesinan. Umur pahat yang pendek akan memperbanyak frekuensi penggantian atau pemesinan ulang, sehingga berpotensi meningkatkan biaya produksi. Di sisi lain, penggunaan pahat yang memiliki ketahanan lebih lama mampu mengurangi kebutuhan penggantian, menurunkan waktu berhentinya mesin, serta mengoptimalkan biaya operasional terkait pergantian alat potong yang digunakan [4].

Faktor-faktor pemesinan seperti kecepatan potong (*cutting speed*), laju pemakanan (*feed rate*), dan kedalaman potong (*depth of cut*) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap umur pahat. Parameter pemotongan yang tidak tepat seperti kecepatan potong berlebihan, laju pemakanan tinggi, atau kedalaman pemotongan yang terlalu dalam, dapat menimbulkan gaya potong yang berlebihan sehingga mempercepat kerusakan pahat. Penyesuaian ketiga parameter tersebut menjadi peran penting untuk meningkatkan umur pahat sekaligus mempertahankan produktivitas proses manufaktur. Studi oleh Hacalik dan Caydas (2008) memperkuat pernyataan ini dengan menunjukkan korelasi yang jelas antara variabel kecepatan potong terhadap tingkat keausan serta umur pahat [5].

Berdasarkan penelitian terdahulu yang menunjukkan kecepatan potong memiliki pengaruh terhadap keausan pahat yang menggunakan Metode OFAT untuk menentukan rancangan eksperimen. Berdasarkan hasil penelitian, pahat karbida TiN mengalami keausan dengan nilai VB sebesar 0,92 mm pada waktu pemotongan 220 menit saat digunakan pada kecepatan potong 92,45 m/menit. Sementara itu, pada kecepatan potong yang lebih rendah yaitu 56,33 m/menit, keausan terjadi setelah 420 menit dengan nilai VB sebesar 0,53 mm. Dari pengujian tersebut, diperoleh persamaan yang menggambarkan hubungan antara kecepatan potong dan umur pahat karbida TiN $VT^{0,7857} = 3,8086$ [6].

Penelitian ini akan berfokus pada permasalahan umur pahat dan material yang digunakan yaitu DIN 1.6582 *prehardened*, material DIN 1.6582 (34CrNiMo6) dipilih karena memiliki kombinasi kekuatan tarik tinggi, ketangguhan dampak yang baik, serta ketahanan aus unggul, menjadikannya ideal untuk komponen roda gigi dan poros. Paduan ini mengandung unsur *kromium* (Cr), *nikel* (Ni), dan *molibdenum* (Mo) yang memberikan ketahanan terhadap kelelahan, korosi, serta kekuatan dalam kondisi ekstrem. DIN 1.6582 juga dikenal karena keserbagunaannya dalam berbagai industri seperti otomotif, dirgantara (*aerospace*), energi, dan mesin berat, serta memiliki umur pakai panjang yang mendukung efektivitas biaya jangka panjang. Karena kemampuannya dalam memenuhi tuntutan kinerja tinggi dan keandalan pada lingkungan kerja berat, material ini menjadi pilihan utama untuk aplikasi-aplikasi penting dalam sektor industri modern. Namun terdapat tantangan dalam proses pemesinan material DIN

1.6582 *prehardened* karena sifatnya yang alot dan dapat berpengaruh terhadap umur pahat yang lebih singkat daripada material yang lain [7]. Maka dari itu pahat yang digunakan yaitu *insert carbide* CNMG 12 04 08 PR-4425 karena pahat ini dirancang khusus untuk aplikasi pemotongan baja paduan seperti DIN 1.6582. Pahat ini memiliki geometri insert yang stabil dan tipe 4425 yang unggul dalam pemotongan pada kecepatan tinggi, sehingga cocok untuk penelitian yang menekankan pada umur pahat, dan efisiensi proses [8]. Berdasarkan uraian diatas akan dilakukan penelitian yang berjudul ” **Analisis Umur Pahat CNMG 12 04 08 PR-4425 untuk Pemotongan Material DIN 1.6582 pada Mesin CNC Turning di Polman Bandung**”, melalui penelitian ini diharapkan untuk dapat menemukan hasil analisa kecepatan potong terhadap umur pahat.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari tugas akhir ini, yaitu:

1. Berapa umur *insert carbide* CNMG 12 04 08 PR-4425 pada pemotongan material DIN 1.6582 *Prehardened* menggunakan kecepatan potong tertentu?
2. Apakah terdapat persamaan umur pahat Taylor mengenai nilai n dan C untuk mengetahui umur pahat CNMG 12 04 08 PR-4425 pada pemotongan material DIN 1.6582 *Prehardened* menggunakan kecepatan potong tertentu?
3. Bagaimana pengaruh kecepatan potong terhadap umur *insert carbide* CNMG 12 04 08 PR-4425 pada pemotongan material DIN 1.6582 *Prehardened*?

I.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini untuk:

1. Mengetahui umur *insert carbide* CNMG 12 04 08 PR-4425 pada setiap pemotongan dengan *variable* V_c 280 m/min, 315 m/min, dan 375 m/min terhadap material DIN 1.6582 *prehardened*.
2. Mengetahui nilai eksponen n dan konstanta C pada persamaan Taylor untuk mengetahui umur pahat CNMG 12 04 08 PR-4425 pada pemotongan material DIN 1.6582 *prehardened*.
3. Mengetahui pengaruh besaran kecepatan potong terhadap umur *insert carbide* CNMG 12 04 08 PR-4425 dalam proses *turning* pada material DIN 1.6582 *prehardened* dengan V_c yang telah ditentukan.

Adapun manfaat yang diharapkan yaitu:

1. Bagi Institusi, memberikan informasi mengenai umur pahat yang digunakan dengan *variable* V_c tertentu pada proses pemotongan material DIN 1.6582 *prehardened* di mesin *turning*.
2. Bagi peneliti, penelitian ini menambah wawasan dan pengetahuan dengan penerapan terhadap ilmu yang sudah didapat sebelumnya dalam perkuliahan ke dalam bentuk rekayasa pengujian dan pengolahan data terkait pengujian umur pahat (*tool life*).
3. Memberikan pemahaman tentang karakteristik pemotongan dan umur pahat, penelitian ini dapat menjadi acuan standarisasi industri sekaligus pendorong efisiensi produksi berkelanjutan. Data yang diperoleh juga menjadi landasan kuat untuk inovasi sistem otomasi mesin dan penyusunan strategi produksi yang optimal.

I.4 Batasan Masalah

Untuk membahas permasalahan secara lebih terfokus, beberapa batasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Proses *machining* menggunakan mesin CNC *turning* DMG CTX 310 ECO GILDEMEISTER.
2. Alat potong yang digunakan yaitu *insert carbide* Sandvik CNMG 12 04 08-PR 4425.
3. Material yang di gunakan yaitu DIN 1.6582 *prehardened*.
4. Parameter yang di variasikan berupa kecepatan potong untuk mencari nilai umur pahat.
5. Parameter laju pemakanan (*feed rate*) dan kedalaman pemotongan (*depth of cut*) merupakan *variable* tetap.
6. Alat ukur digital Dino-Lite AM4113 digunakan untuk mengukur dan mengamati keausan pada pahat.
7. Metode untuk menghitung umur pahat yang digunakan adalah Metode *One Factor at Time* (OFAT)
8. Proses *turning* yang dilakukan untuk pengujian hanya proses *roughing*
9. Hasil kekasaran permukaan yang terjadi diabaikan.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi dasar-dasar teori atau hal yang mendukung penelitian, seperti mesin CNC *turning*, parameter pemesinan, Material yang digunakan, umur pahat (*Tool life*), dan metode yang digunakan yaitu OFAT.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH

Bab ini berisi langkah-langkah perhitungan parameter yang digunakan pada pengujian, dan metode perhitungan yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dari langkah-langkah perhitungan dan pengujian yang dibahas untuk menentukan kesimpulan dari penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi ringkasan dari hasil analisis data, pembahasan yang menjawab rumusan masalah dan saran untuk penelitian selanjutnya yang membahas topik yang sama. Disampaikan secara singkat, dan jelas.