

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH VARIASI GERAK MAKAN
DAN KEDALAMAN POTONG TERHADAP NILAI
DIFUSIVITAS TERMAL MATA PAHAT DALAM
PROSES PEMESINAN BUBUT DENGAN
KECEPATAN POTONG KONSTAN**



Oleh:

IVAN CANDRA

03051382126116

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2025

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH VARIASI GERAK MAKAN
DAN KEDALAMAN POTONG TERHADAP NILAI
DIFUSIVITAS TERMAL MATA PAHAT DALAM
PROSES PEMESINAN BUBUT DENGAN
KECEPATAN POTONG KONSTAN**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH
IVAN CANDRA
03051382126116**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH VARIASI GERAK MAKAN DAN KEDALAMAN POTONG TERHADAP NILAI DIFUSIVITAS TERMAL MATA PAHAT DALAM PROSES PEMESINAN BUBUT DENGAN KECEPATAN POTONG KONSTAN

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin
pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

IVAN CANDRA
03051382126116

Palembang, Juli 2025

Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing Skripsi

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Prof. Ir. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197909272003121004

Dr. Ir. Ismail Thamrin, S.T., M.T.
NIP. 197209021997021001

JURUSAN TEKNIK MESIN

Agenda No.

: 013/TH/AK/2025

FAKULTAS TEKNIK

Diterima Tanggal

: 5 Agustus 2025

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Paraf

: 

SKRIPSI

NAMA : IVAN CANDRA
NIM : 03051382126116
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : ANALISIS PENGARUH VARIASI GERAK
MAKAN DAN KEDALAMAN POTONG
TERHADAP NILAI DIFUSIVITAS TERMAL
MATA PAHAT DALAM PROSES
PEMESINAN BUBUT DENGAN KECEPATAN
POTONG KONSTAN
DIBUAT TANGGAL : 28 OKTOBER 2024
SELESAI TANGGAL : 1 JULI 2025

Palembang, 15 Juli 2025

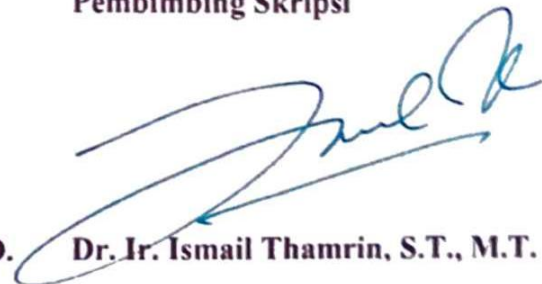
Mengetahui,

Diperiksa dan disetujui oleh:



Prof. Ir. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.

Pembimbing Skripsi



Dr. Ir. Ismail Thamrin, S.T., M.T.

NIP. 197909272003121004

NIP. 197209021997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisis Pengaruh Variasi Gerak Makan dan Kedalaman Potong terhadap Nilai Difusivitas Termal Mata Pahat dalam Proses Pemmesinan Bubut dengan Kecepatan Potong Konstan” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Juli 2025.

Palembang, 15 Juli 2025

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi:

Ketua :

1. Ir. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197112251997021001

(.....)

Anggota :

2. Dr. Ir. Muhammad Yanis, S.T., M.T.

NIP. 197002281994121001

(.....)

3. Dr. Ir. Akbar Teguh Prakoso, S.T., M.T.

NIP. 199204122022031009

(.....)



Dr. Ir. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197909272003121004

Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing Skripsi

(.....)

Dr. Ir. Ismail Thamrin, S.T., M.T.
NIP. 197209021997021001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan YME, karena atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat merampungkan proposal skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Variasi Gerak Makan dan Kedalaman Potong terhadap Nilai Difusivitas Termal Mata Pahat dalam Proses Pemesinan Bubut dengan Kecepatan Potong Konstan” dengan baik.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunannya, tentunya penulis tidak berjuang sendirian. Oleh karena itu, dengan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada para pihak terkait antara lain:

1. Segenap keluarga penulis, khususnya kedua orang tua penulis, Bapak Aris Candra dan Ibu Erna Kesuma yang telah mendukung saya selama penyusunan skripsi ini, baik secara fisik, psikis, dan finansial.
2. Ketua Jurusan Teknik Mesin, Prof. Ir. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D., para dosen serta staf Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membekali saya dengan ilmu yang bermanfaat sebelum menyusun skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Ismail Thamrin, S.T., M.T. yang merupakan dosen pembimbing saya yang telah menjadi mentor yang lebih dari sekedar dosen pembimbing.
4. Antonius Tutug Prabowo, Rizky Fajar Ramadhan, Raihan Amir; Ria Rizki Risnawati, S.Si.; Handoko Salim, S.T.; dan para sahabat dan teman saya, yang telah membantu saya dengan cara apapun dalam menyusun karya tulis ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam dunia pendidikan dan rekayasa teknologi manufaktur, khususnya pemesinan bubut.

Palembang, 15 Juli 2025



Ivan Candra
NIM 03051382126116

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ivan Candra

NIM : 03051382126116

Judul : Analisis Pengaruh Variasi Gerak Makan dan Kedalaman Potong terhadap Nilai Difusivitas Termal Mata Pahat dalam Proses Pemesinan Bubut dengan Kecepatan Potong Konstan

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 15 Juli 2025



Ivan Candra
NIM. 03051382126116

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ivan Candra

NIM : 03051382126116

Judul : Analisis Pengaruh Variasi Gerak Makan dan Kedalaman Potong terhadap Nilai Difusivitas Termal Mata Pahat dalam Proses Pemesinan Bubut dengan Kecepatan Potong Konstan

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 15 Juli 2025



Ivan Candra
NIM. 03051382126116

RINGKASAN

ANALISIS PENGARUH VARIASI GERAK MAKAN DAN KEDALAMAN POTONG TERHADAP NILAI DIFUSIVITAS TERMAL MATA PAHAT DALAM PROSES PEMESINAN BUBUT DENGAN KECEPATAN POTONG KONSTAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 15 Juli 2025

Ivan Candra, dibimbing oleh Dr. Ir. Ismail Thamrin, S.T., M.T., xxvii + 61 Halaman, 17 Tabel, 23 Gambar, 22 Lampiran

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh fenomena kerusakan pahat bubut setelah sekian waktu durasi pemotongan dalam pemesian bubut, yang disebabkan oleh peningkatan temperatur pahat pemotong oleh gesekan yang terjadi antara pahat dan *workpiece* selama berlangsungnya pemesian bubut. Dalam penelitian ini, dikaji pengaruh dari dua buah parameter pemesian bubut, yakni gerak pemakanan dan kedalaman pemotongan, terhadap nilai difusivitas termal yang dimiliki pahat, di mana gerak pemakanan divariasikan menjadi 0.091 mm/rev, 0.099 mm/rev, dan 0.106 mm/rev, serta kedalaman pemotongan divariasikan menjadi 0.2 mm, 0.3 mm, dan 0.4 mm.

Metode yang digunakan untuk merekam data dalam penelitian ini adalah metode eksperimental-analitis dengan penempelan termokopel tipe K pengukur temperatur pada pahat di zona tersier. Termokopel tersebut lalu dikopel dengan modul MAX6675 dan modul Arduino Uno, sebelum akhirnya disambungkan ke laptop yang merekam temperatur dengan software *Microsoft Excel*. Data temperatur hasil pengukuran termokopel tersebut kemudian diolah hingga didapatkan nilai difusivitas termal pahat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin dalam kedalaman pemotongan, maka semakin rendah pula difusivitas termal yang terjadi pada pahat selama proses pemesian bubut, yang disebabkan oleh lebih tingginya temperatur hasil pengukuran. Selain itu, hasil penelitian juga

menunjukkan bahwa semakin besar gerak pemakanan, maka semakin tinggi pula difusivitas termal yang terjadi pada pahat selama proses pemesinan bubut, yang disebabkan oleh lebih rendahnya temperatur hasil pengukuran. Sehingga, dapat diketahui bahwa variasi kedalaman pemotongan dan gerak pemakanan menghasilkan perbedaan difusivitas termal yang terjadi pada pahat. Difusivitas termal pahat minimum terjadi di saat kedalaman pemotongan bernilai 0,4 mm dan gerak pemakanan bernilai 0,091 mm/rev, yakni sebesar $2.7341 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$. Sebaliknya, difusivitas termal pahat maksimum terjadi di saat kedalaman pemotongan bernilai 0,2 mm dan gerak pemakanan bernilai 0,106 mm/rev, yakni sebesar $2.7420 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa semakin dalam kedalaman pemotongan, maka semakin rendah difusivitas termal yang terjadi pada pahat dalam pembubutan, sedangkan, jika gerak pemakanan semakin besar, maka semakin tinggi pula difusivitas termal yang terjadi pada pahat dalam pembubutan. Rekomendasi untuk penelitian sejenis di masa depan adalah menggunakan termokopel yang dilengkapi dengan sertifikasi kalibrasi yang dikeluarkan oleh firma/laboratorium kalibrasi alat ukur seperti KAN. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan kontribusi dalam pengembangan teknologi pemesinan bubut sebagai salah satu metode manufaktur yang serbaguna, terutama dalam upaya untuk meminimalisir dampak kerusakan pahat pemotong karena paparan temperatur yang ekssesif.

Kata kunci : pembubutan, kedalaman potong, gerak makan, difusivitas termal

Kepustakaan : 21

SUMMARY

ANALYSIS OF THE EFFECTS OF FEED RATE AND DEPTH OF CUT VARIATIONS ON THE THERMAL DIFFUSIVITY OF CUTTING TOOL USED IN METAL TURNING PROCESS AT CONSTANT CUTTING SPEED

Scientific Writing in the form of an Undergraduate Thesis, July 15th 2025

Ivan Candra, Supervised by Dr. Ir. Ismail Thamrin, S.T., M.T., xxvii + 61 Pages, 17 Tables, 23 Figures, 22 Appendices

This research was commenced with consideration about the emergence of cutting tool damages upon a certain duration of cutting in a metal turning process, caused by the increase of cutting tool temperature during the machining process. In this research, the effects of two parameters in turning process, namely feed rate and depth of cut, on the thermal diffusivity of the cutting tool are examined. In the experiment, the feed rate was set at 0.091 mm/rev, 0.099 mm/rev, and 0.106 mm/rev in sequence, whereas the cutting was set to be 0.2 mm, 0.3 mm, and 0.4 mm deep in sequence.

In this experiment, the temperature data are recorded by experimental-analytical method, by attaching a K-type thermocouple probe on the cutting tool in the tertiary shear deformation zone. The thermocouple was then paired to a laptop through a MAX6675 module and a Arduino Uno module subsequently, thus making it possible to record the reading of temperature on the laptop with Microsoft Excel. The temperature data resulted from the measurement previously done with thermocouple were then processed to obtain the thermal diffusivity of the cutting tool. Research outcomes suggest that greater depth of cut causes lower thermal diffusivity of the cutting tool during the turning process, all thanks to higher measured temperature. Moreover, research outcomes also suggest that higher feed rate causes higher thermal diffusivity of the cutting tool during the turning process, all thanks to lower measured temperature. Therefore, it can be

learned that the variations of depth of cut and feed rate results in the difference of thermal diffusivity of the cutting tool. The minimum cutting tool thermal diffusivity of $2.7341 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ occurred when the cutting was 0.4 mm deep and the feed rate was at 0.091 mm/rev. On the other side, the maximum cutting tool thermal diffusivity of $2.7420 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ occurred when the cutting was 0.2 mm deep and the feed rate was at 0.106 mm/rev.

It can be concluded from the research that greater depth of cut causes lower thermal diffusivity of the cutting tool during the turning process, while higher feed rate causes higher thermal diffusivity of the cutting tool during the turning process. It is recommended to use a thermocouple that comes with a certificate of calibration issued by a measuring equipment calibration laboratory, such as KAN, for upcoming similar researches. This research is expected to be a reference for and contribution to the development of turning machining technology as a versatile manufacturing method, especially in the effort to alleviate/mitigate the damage on cutting tool due to exposure to excessive temperature.

Keywords : turning, depth of cut, feed rate, thermal diffusivity

Literature : 21

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	v
SKRIPSI	vii
HALAMAN PERSETUJUAN	ix
KATA PENGANTAR	xi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xiii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	xv
RINGKASAN	xvii
SUMMARY	xix
DAFTAR ISI	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR TABEL	xxv
DAFTAR LAMPIRAN	xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ikhtisar dan Parameter Pemesinan Bubut	5
2.2 Transfer Kalor	9
2.2.1 Konduksi	9
2.2.2 Konveksi	12
2.2.3 Radiasi	14
2.3 Distribusi Kalor dalam Proses Pemesinan Bubut	15
2.4 Pembangkitan dan Difusi Kalor	17
2.5 <i>Finite Difference Method</i> (FDM)	20
2.6 Penerapan FDM dalam Analisis Konduksi	22
2.7 Faktor Pemengaruh Temperatur Pemotongan	26
2.8 Pengukuran Temperatur Pemotongan	27

2.9	Objek Pengukuran Temperatur	29
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1	Diagram Alir	31
3.2	Kajian Pustaka	32
3.3	Preparasi Alat Pengujian	32
3.4	Preparasi Bahan Pengujian	33
3.5	Kondisi Pengujian	36
3.6	Metode Pengukuran dalam Pengujian	36
3.7	Data Hasil Pengujian	39
3.8	Parameter Pemesinan Bubut	39
3.9	Prosedur Penelitian	41
3.9.1	Prosedur Pengukuran Temperatur Pahat	41
3.9.2	Prosedur Pengukuran Temperatur Nodus	42
3.9.3	Prosedur Kalkulasi Difusivitas Termal Mata Pahat	42
3.10	Target Penelitian	43
3.11	Jadwal Penelitian	44
3.12	Hasil yang Diharapkan	44
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Data Hasil Penelitian	45
4.2	Kalkulasi	46
4.2.1	Kalkulasi Konduktivitas Termal Mata Pahat	46
4.2.2	Kalkulasi Pembangkitan Kalor	47
4.2.3	Kalkulasi Temperatur pada Meshing Mata Pahat	48
4.2.4	Kalkulasi Difusivitas Termal	50
4.3	Pembahasan	52
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN		61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skematik Parameter Pembubutan (Stephenson dkk., 2016)	5
Gambar 2.2	Skema Konduksi 1 Dimensi (Incropera, 2011)	10
Gambar 2.3	Skema Konveksi Paksa (Incropera, 2011)	13
Gambar 2.4	Pembagian Zona Deformasi dalam Proses Pembubutan (D'Addona dkk., 2019)	16
Gambar 2.5	Distribusi Fluks Kalor dan Temperatur dalam Pembubutan (Abouridouane dkk., 2016)	16
Gambar 2.6	Konduksi Kalor dalam Dinding Planar dengan Pembangkitan Kalor Yang Seragam, dengan Batas Simetris (Incropera, 2011)	17
Gambar 2.7	Distribusi Generasi dan Disipasi Kalor dalam Pembubutan Dengan Variasi Kecepatan Pemotongan (Motorcu dkk., 2016)	18
Gambar 2.8	Persamaan Perbedaan Maju, Mundur, dan Pusat dalam FDM	20
Gambar 2.9	<i>Meshing</i> FDM untuk Konduksi Dua Dimensi (Cengel dkk., 2020)	22
Gambar 2.10	Perubahan Temperatur Antar Nodus secara Linear dalam FDM (Cengel dkk., 2020)	24
Gambar 2.11	Skema <i>Boundary Node</i> pada Sisi Kiri sebuah <i>Plane Wall</i> (Cengel dkk., 2020)	25
Gambar 2.12	Penempelan TC pada <i>Cutting Tool</i> (Stephenson dkk., 2016)	27
Gambar 2.13	<i>Arduino UNO</i> (Humaidillah, 2019)	28
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	35
Gambar 3.2	Geometri Pahat, Meliputi <i>Clearance Angle</i> dan <i>Rake Angle</i>	36
Gambar 3.3	Bagan Konfigurasi Alat dan Bahan Pengujian	37
Gambar 3.4	Penempelan Termokopel pada Mata Pahat	37
Gambar 3.5	Estimasi Letak Penempelan Termokopel	38
Gambar 3.6	Permukaan Bidang Konduksi Kalor pada Mata Pahat (Diarsir)	38
Gambar 3.7	Tuas yang Dipakai pada Mesin Bubut untuk Mengatur f dan a	40
Gambar 3.8	Distribusi Nodus-Nodus pada Pahat	43
Gambar 4.1	Grafik <i>Depth of Cut</i> terhadap a tool	53
Gambar 4.2	Grafik <i>Feed Rate</i> terhadap a tool	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Kimia Baja AISI 1045 (AZoNetwork, 2021)	29
Tabel 2.2	Konduktivitas Termal <i>Carbide Insert</i> (Liang, 2010)	30
Tabel 3.1	Tipe dan Rentang Temperatur Termokopel (Wu, 2023)	33
Tabel 3.2	Tabel Hasil Pengujian Komposisi oleh PT. Tira Austetite	34
Tabel 3.3	Tabel Komposisi Kimia Baja AISI 1045	34
Tabel 3.4	Konduktivitas Termal <i>Carbide Insert</i> pada Suhu Variatif	35
Tabel 3.5	Spesifikasi <i>Carbide Insert</i>	35
Tabel 3.6	Aspek-Aspek Pengujian	36
Tabel 3.7	Data Hasil Pengujian	39
Tabel 3.8	Parameter Pembubutan yang Digunakan	41
Tabel 3.9	Jadwal Penelitian	44
Tabel 4.1	Data Pembacaan Nilai Temperatur Pemotongan	45
Tabel 4.2	Hasil Kalkulasi Konduktivitas Termal	46
Tabel 4.3	Hasil Kalkulasi Pembangkitan Kalor	47
Tabel 4.4	Hasil Kalkulasi Temperatur Meshing pada Mata Pahat	50
Tabel 4.5	Hasil Kalkulasi Konduktivitas Termal Lintasan Konduksi	51
Tabel 4.6	Hasil Kalkulasi Difusivitas Termal (α)	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kalkulasi Konduktivitas Termal	61
Lampiran 2. Kalkulasi <i>Heat Generation</i>	61
Lampiran 3. Kalkulasi Temperatur pada Pahat	62
Lampiran 4. Kalkulasi Konduktivitas Termal Tiap Lintasan Konduksi	74
Lampiran 5. Kalkulasi Difusivitas Termal	77
Lampiran 6. Visualisasi Temperatur dengan FDM	78
Lampiran 7. Visualisasi Temperatur dengan Autodesk Fusion (Percobaan 1) ...	78
Lampiran 8. Visualisasi Temperatur dengan Autodesk Fusion (Percobaan 2) ...	79
Lampiran 9. Visualisasi Temperatur dengan Autodesk Fusion (Percobaan 3) ...	79
Lampiran 10. Visualisasi Temperatur dengan Autodesk Fusion (Percobaan 4) ...	80
Lampiran 11. Visualisasi Temperatur dengan Autodesk Fusion (Percobaan 5) ...	80
Lampiran 12. Visualisasi Temperatur dengan Autodesk Fusion (Percobaan 6) ...	81
Lampiran 13. Visualisasi Temperatur dengan Autodesk Fusion (Percobaan 7) ...	81
Lampiran 14. Visualisasi Temperatur dengan Autodesk Fusion (Percobaan 8) ...	82
Lampiran 15. Visualisasi Temperatur dengan Autodesk Fusion (Percobaan 9) ...	82
Lampiran 16. Formulir Konsultasi Tugas Akhir	83
Lampiran 17. Cek Similaritas (Turnitin)	84
Lampiran 18. Surat Keterangan Pengecekan Similarity	85
Lampiran 19. Surat Pernyataan Bebas Plagiarisme	86
Lampiran 20. Respon Perbaikan Ujian Akhir Sidang Sarjana	87
Lampiran 21. Surat Keterangan Perbaikan Skripsi	89
Lampiran 22. Form Pengecekan Format Skripsi	92

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manufaktur merupakan salah satu aspek terpenting, disamping aspek desain dan pengujian dalam rangkaian penciptaan sebuah produk. Manufaktur merupakan elemen pemrosesan desain menjadi sesuatu yang teraktualisasikan, untuk kemudian dapat diujikan dan difinalisasi menjadi sebuah produk yang layak. Dalam praktiknya, manufaktur secara modern tidak dapat terlepas dari keterlibatan pengoperasian alat-alat pemesinan, khususnya dalam industri manufaktur peralatan berbahan logam. Pemesinan sendiri dapat didefinisikan sebagai suatu proses yang digunakan untuk mengubah bentuk suatu produk dari logam dengan cara memotong (Widarto, 2008).

Pembubutan merupakan salah satu proses pemesinan dasar yang cukup serbaguna dalam manufaktur, khususnya untuk produk-produk logam dengan bentuk dasar silindris. Pembubutan dapat didefinisikan sebagai proses pemesinan untuk menghasilkan bagian bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut (*lathe machine*). Dalam proses pembubutan, benda kerja, yang akan diolah menjadi sebuah produk yang diinginkan, diputar secara relatif cepat pada kecepatan putaran tertentu, dimana disaat bersamaan sebuah mata pahat yang disentuhkan pada dan akan mengikis volume dari benda kerja silindris tersebut digerakkan secara translasi sejajar poros gerak putaran benda kerja tersebut, sehingga dapat terjadi proses pembubutan disaat mata pahat yang stasioner mengikis benda kerja yang berputar.

Proses pembubutan tentunya menimbulkan efek samping yang disebabkan oleh peristiwa pengikisan benda kerja oleh mata pahat, yakni peningkatan temperatur akibat gesekan keduanya saat pembubutan, yang dapat menyebabkan kerusakan pada mata pahat karena terjadi deformasi dan/atau rekristalisasi pada temperatur tinggi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, akan dilakukan analisis

properti termofisika dari salah satu komponen penting dalam proses pembubutan, yakni difusivitas termal mata pahat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi nilai difusivitas termal mata pahat terhadap parameter-parameter proses pemesian bubut (dalam hal ini gerak makan dan kedalaman pemotongan). Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam menemukan cara untuk memperpanjang umur mata pahat yang dipakai dalam sebuah proses pembubutan, dimana difusivitas termal sangat mempengaruhi keawetan dari mata pahat tersebut, karena semakin tinggi difusivitas termal sebuah mata pahat, maka semakin awet mata pahat tersebut, karena mampu melepaskan kalor sebelum temperaturnya naik terlalu tinggi. Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan di atas, penulis memutuskan untuk mengambil tugas akhir/skripsi:

“ANALISIS PENGARUH VARIASI GERAK MAKAN DAN KEDALAMAN POTONG TERHADAP NILAI DIFUSIVITAS TERMAL MATA PAHAT DALAM PROSES PEMESINAN BUBUT DENGAN KECEPATAN POTONG KONSTAN”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan pengujian pembubutan dengan variasi kedalaman potong dan gerak makan, untuk kemudian diukur temperatur mata pahat yang digunakan pada suatu titik, untuk kemudian diketahui hubungan antara difusivitas termalnya dengan variasi parameter pemesian.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, telah ditetapkan batasan-batasan agar tidak melampaui ruang lingkup kajian. Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini meliputi :

1. Benda kerja yang dibubut hanyalah yang berjenis BKM AISI 1045.
2. Mata pahat yang digunakan berjenis karbida VBMT 160408 VF.
3. Fenomena transfer kalor yang dianalisis hanya konduksi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis hubungan antara gerak makan dan kedalaman potong selama pembubutan terhadap temperatur mata pahat.
2. Menganalisis properti termofisika berupa difusivitas termal mata pahat dalam proses pemesinan bubut.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan untuk dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Berkontribusi pada riset teknologi dalam pembubutan, khususnya dalam efisiensi pendinginan mata pahat dalam pembubutan.
2. Meningkatkan kesadaran akan potensi pengembangan teknologi pembubutan menjadi metode manufaktur yang lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Abouridouane, M., Klocke, F., & Döbbeler, B. (2016). Analytical temperature prediction for cutting steel. *CIRP Annals*, 65(1), 77–80. <https://doi.org/10.1016/J.CIRP.2016.04.039>
- Aden, N. A. B., & Anis Siti Nurrohkeyati. (2022). Analisis Perubahan Temperatur Mata Pahat Karbida Pada Proses Pembubutan Baja Aisi 1045 Dengan FEM-Simulation di PT. X. *TEKNOSAINS : Jurnal Sains, Teknologi Dan Informatika*, 9(2), 65-73. <https://doi.org/10.37373/tekno.v9i2.190>
- AZoNetwork. (2021). AISI 1045 Carbon Steel (UNS G10450). *AZoM.Com*, 04, 1.
- Cengel, Y. A., & Ghajar, A. J. (2020). *Heat and Mass Transfer, Fundamentals and Application*. 6th ed. New York: McGraw-Hill.
- D'Addona, D. M., & Raykar, S. J. (2019). Thermal Modeling of Tool Temperature Distribution during High Pressure Coolant Assisted Turning of Inconel 718. *Materials*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/MA12030408>
- Gugulothu, B., Kalbessa Kumsa, D., & Bezabih Kassa, M. (2021). Effect of process parameters on centre lathe of EN8 steel in turning process. *Materials Today: Proceedings*, 46, 228–233. <https://doi.org/10.1016/J.MATPR.2020.07.611>
- Ham, G. S., Kreethi, R., Kim, H. Jun, Yoon, S. Hoon, & Lee, K. A. (2021). Effects of different HVOF thermal sprayed cermet coatings on tensile and fatigue properties of AISI 1045 steel. *Journal of Materials Research and Technology*, 15, 6647–6658. <https://doi.org/10.1016/J.JMRT.2021.11.102>
- Incropera, F. P. (2011). *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*. 7th ed. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Kus, A., Isik, Y., Cemal Cakir, M., Coşkun, S., & Özdemir, K. (2015). Thermocouple and infrared sensor-based measurement of temperature distribution in metal cutting. *Sensors (Switzerland)*, 15(1), 1274–1291. <https://doi.org/10.3390/S150101274>
- Liang, L., Quan, Y., & Ke, Z. (2011). Investigation of tool-chip interface temperature in dry turning assisted by heat pipe cooling. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 54(1–4), 35–43. <https://doi.org/10.1007/S00170-010-2926-6>
- Liu, C., He, Y., Wang, Y., Li, Y., Wang, S., Wang, L., & Wang, Y. (2020). Effects of process parameters on cutting temperature in dry machining of ball screw. *ISA Transactions*, 101, 493–502. <https://doi.org/10.1016/J.ISATRA.2020.01.031>
- Möhring, H. C., Kushner, V., Storchak, M., & Stehle, T. (2018). Temperature calc

- ulation in cutting zones. *CIRP Annals*, 67(1), 61–64. <https://doi.org/10.1016/J.CIRP.2018.03.009>
- Moreira, M. de O., Abrão, A. M., Ferreira, R. A. M., & Porto, M. P. (2021). Temperature monitoring of milling processes using a directional-spectral thermal radiation heat transfer formulation and thermography. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 171, 121051. <https://doi.org/10.1016/J.IJHEATMASSTRANSFER.2021.121051>
- Motorcu, A. R., Isik, Y., Kus, A., & Cakir, M. C. (2016). Analysis of the cutting temperature and surface roughness during the orthogonal machining of AISI 4140 alloy steel via the taguchi method. *Materiali in Tehnologije*, 50(3), 343–351. <https://doi.org/10.17222/MIT.2015.021>
- Mudmainah, P. H. W., Susanto, A., Ciptaningrum, A., Alfiyani, R., & Wicaksono, R. E. (2023). Pengaruh Variasi Kedalaman Potong terhadap Gaya Potong dan Temperatur pada Proses Bubut Baja AISI 304 Berdasarkan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 6(1), 106–118. <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME/article/view/13739>
- NewWelding. (2019). AISI steel: characteristics and differences. Diunduh 5 Februari 2025, dari <https://www.ns-newwelding.com/en/metal-welding/aisi-steel/>
- Rahdiyanta, D. (2010). *Proses Frais (Milling)*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Singh, A., & Sinha, M. K. (2020). Multi-Response Optimization During Dry Turning of Bio-implant Steel (AISI 316L) Using Coated Carbide Inserts. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 45(11), 9397–9411. <https://doi.org/10.1007/S13369-020-04717-X>
- Stephenson, D. A., & Agapiou, J. S. (2016). *Metal Cutting Theory and Practice*. 3rd ed. Florida: CRC Press.
- Widarto. (2008). *Teknik Pemesinan Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Wu, J. (2018). *A Basic Guide to Thermocouple Measurements*. Texas: Texas Instruments Inc.