

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH KECEPATAN POTONG
TERHADAP DISTRIBUSI TEMPERATUR MATA
PAHAT PADA PROSES BUBUT DENGAN
MENGUNAKAN SOFTWARE AUTODESK
SIMULATION MECHANICAL 2016**



Oleh :
AKBAR ANDIKA
03121005065

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2017

S
621.940 7
Aleb
a
2017.

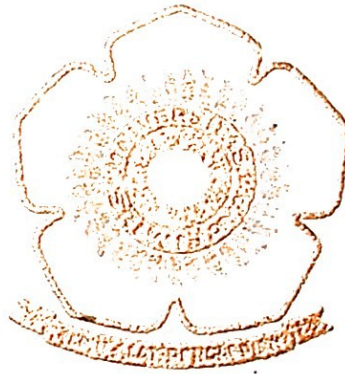
10962

4/1

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH KECEPATAN POTONG TERHADAP DISTRIBUSI TEMPERATUR MATA PAHAT PADA PROSES BUBUT DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK SIMULATION MECHANICAL 2016*

Dijadikan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya



Oleh :
AKBAR ANDIKA
03121005965

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017**

RINGKASAN

ANALISIS PENGARUH KECEPATAN POTONG TERHADAP DISTRIBUSI TEMPERATUR MATA PAHAT PADA PROSES BUBUT MENGGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK SIMULATION MECHANICAL 2016*

Karya Tulis Ilmiah Berupa Skripsi, Mei 2017

Akbar Andika; Dibimbing oleh Dipl-Ing, Ir. Amrifan Saladin M, Ph.D

xv + 38 halaman, 6 tabel, 29 gambar.

Pada proses bubut, sebagian besar energi yang dibutuhkan untuk pembentukan geram diubah menjadi kalor, maka suhu pada zona pemotongan sangat tinggi. Kalor yang dibangkitkan selama proses pemesinan bergantung terutama pada jenis pahat, material benda kerja, dan parameter proses seperti kecepatan potong, kedalaman potong dan gerak makan. Temperatur yang tinggi dalam proses pemotongan memiliki pengaruh yang penting terhadap umur pahat dan integritas permukaan benda kerja. Maka dari itu perlu dilakukan analisis untuk mengetahui pengaruh kecepatan potong terhadap distribusi temperatur pada mata pahat yang terjadi pada proses bubut menggunakan *software Autodesk Simulation Mechanical 2016*. Berdasarkan dari hasil simulasi yang didapat nilai distribusi temperatur pada pahat selama proses pembubutan aluminium 2024-T3 sepanjang 80 mm menggunakan pahat HSS-M2, dimana kecepatan potong 84,83 mm/min menghasilkan temperatur sebesar 31,8°C, sedangkan kecepatan potong 102.5 mm/min menghasilkan 34,6°C, dan kecepatan potong 120,2 mm/min menghasilkan 41.2°C. Berdasarkan dari hasil simulasi pembubutan yang telah dilakukan didapat bahwa semakin besar kecepatan potong maka semakin cepat distribusi temperatur pada mata pahat dari *transient* mencapai *steady state*, dimana kecepatan potong 84.82 mm/min membutuhkan waktu 13,25 detik, sedangkan kecepatan potong 102.5 mm/min membutuhkan waktu 11,5 detik, dan kecepatan potong 120,2 mm/min membutuhkan waktu sebesar 10,75 detik.

Kata Kunci : *Autodesk Mechanical Simulation 2016, Distribusi Temperatur, Steady state, transient, Kecepatan Potong.*

SUMMARY

ANALYSIS OF THE EFFECT OF CUTTING SPEED ON DISTRIBUTION OF CUTTING TOOL TEMPERATURE ON TURNING PROCESS USING AUTODESK SIMULATION MECHANICAL SOFTWARE 2016

Scientific papers in the form of a scription, May 2017

Akbar Andika; Guided by Dipl-Ing, Ir. Amrifan Saladin M, Ph.D

Xv + 38 pages, 6 tables, 29 images.

In the turning process, most of the energy required for the formation of chip is converted to heat, then the temperature generated in the cutting zone is very high. Heat generated during the machining process depends primarily on the type of cutting tool, workpiece material, and process parameters such as cutting speed, cutting depth and feeding motion. High temperatures in the cutting process have an important influence on the age of the tool and the integrity of the workpiece surface. Therefore, the analysis is needed to be done to determine the effect of cutting speed on the temperature distribution on cutting tool that occurs on turning using Autodesk Simulation Mechanical 2016. Based on the simulation results obtained value of the temperature distribution in the process of turning for Al 2024-T3 along the 80 mm using a HSS-M2 tool where the cutting speed 84.83 mm / min produces a temperature of 31.8 °C, while the cut speed of 102.5 mm / min yields 34.6 °C, and the cutting speed of 120.2 mm / min yields 41.2 °C. Based on the result of the simulation that has been done, it is found that the faster of the cutting speed, the faster the temperature distribution on the cutting tool that flow from transient to reaches the steady state, where the cutting speed of 84.82 mm / min takes 13.25 seconds, while the cutting speed of 102.5 mm / min takes time 11.5 seconds, and the cutting speed of 120.2 mm / min takes 10.75 seconds.

Keywords: Autodesk Mechanical Simulation 2016, Temperature Distribution, Transient, Steady State Cutting Speed.

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : AKBAR ANDIKA

NIM : 03121005065

Judul : ANALISIS PENGARUH KECEPATAN POTONG TERHADAP
DISTRIBUSI TEMPERATUR MATA PAHAT PADA PROSES
BUBUT MENGGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK
SIMULATION MECHANICAL 2016*

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

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Mei 2017

METERAI
TEMPEL
17184ADF594659430
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Akbar Andika

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH KECEPATAN POTONG TERHADAP DISTRIBUSI TEMPERATUR MATA PAHAT PADA PROSES BUBUT MENGGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK SIMULATION MECHANICAL 2016*

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

AKBAR ANDIKA
03121005065

Mengetahui:
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yari, ST, M.Eng, P.hD.
NIP. 19711225 199702 1 001

Indralaya, Mei 2017
Menyetujui :
Pembimbing,



Dipl-Ing, Ir. Amrifan Saladin M, Ph.D
NIP. 196409111999031002

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

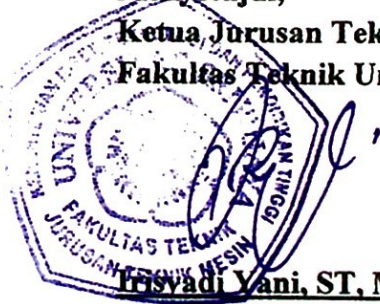
Agenda No.
Diterima Tanggal
Paraf

: 012/TM/AK/2017
: 26/5-2017
: Vaf.

SKRIPSI

NAMA : AKBAR ANDIKA
NIM : 03121005065
JUDUL : ANALISIS PENGARUH KECEPATAN POTONG
TERHADAP DISTRIBUSI TEMPERATUR MATA
PAHAT PADA PROSES BUBUT MENGGUNAKAN
SOFTWARE *AUTODESK SIMULATION*
MECHANICAL 2016
DIBERIKAN : AGUSTUS 2016
SELESAI : MEI 2017

Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



Trisvadi Yani, ST, M.Eng, P.hD

NIP. 197112251997021001

Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to the supervisor, is written above the supervisor's name.

Dipl-Ing, Ir. Amrifan Saladin M, Ph.D

NIP. 196409111999031002

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Skripsi ini dengan judul “Analisis Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Distribusi Temperatur Mata Pahat Pada Proses Bubut Menggunakan *Software Autodesk Simulation Mechanical 2016*” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Mei 2017

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa Laporan Skripsi.

Ketua :

1. Prof. Dr. Ir. Nukman, MT
NIP. 19590321 198703 1 001

()

Anggota :

2. Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, MT
NIP 19630719 199003 2 001

()

3. Muhammad Yanis, ST, MT
NIP 19700228 199412 1 001

()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dosen Pembimbing


Irwadi Yuni, ST, M.Eng, P.hD
NIP. 19711225 199702 1 001


Dipl.-Ing. Ir. Amrifan S.M., Ph.D
NIP. 19640911 199903 1 002

RIWAYAT PENULIS

Penulis dilahirkan di Palembang, Sumatera Selatan Pada Tanggal 20 Februari 1995. Anak dari pasangan Bapak Moh. Iskhak dan Ibu Siti Fatonah ini menyelesaikan pendidikan di SDN 2 Sambirejo, Banyuwangi, Jawa Timur.pada tahun 2006, melanjutkan ke sekolah menengah tingkat pertama di MTsN Sambirejo, Banyuwangi, Jawa Timur.

Setelah menyelesaikan pendidikan di MTsN Sambirejo pada tahun 2009, penulis melanjutkan pendidikanya di sekolah menengah kejuruan Telenika, Palembang dan pada pemilihan jurusan memilih pada jurusan Otomotif. Setelah menamatkan pendidikan di sekolah menengah kejuruan pada tahun 2012, penulis akhirnya memilih melanjutkan pendidikanya di jurusan Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya Angkatan 2012. Semasa kuliah penulis aktif di berbagai macam organisasi internal. Organisasi Internal yang penulis ikuti semasa kuliah diantaranya adalah anggota Departemen ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di Himpunan Mahasiswa Mesin (HMM) pada tahun 2015. Selain itu, organisasi internal yang penulis ikuti adalah menjadi ketua divisi *Engine* di klub Sriwijaya Eco. Kedua organisasi tersebut masih aktif penulis ikuti hingga sekarang.

Orang tua penulis sangat berperan penting dalam kehidupan penulis, termasuk dibidang pendidikan. Tanpa do'a, nasihat, dan dukungan orang tua, terkhusus sang Ibunda tersayang penulis tidak mungkin bisa seperti saat ini. Penulis sangat bersyukur kepada Allah SWT karena telah memberikan ibu terbaik, dan akan selalu berusaha melakukan yang terbaik untuk berupaya mengukir senyum Ibu dan Ayah.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis persembahkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini berjudul “Analisis Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Distribusi Temperatur Mata Pahat Pada Proses Bubut Menggunakan *Software Autodesk Simulation Mechanical 2016*”, disusun untuk dapat melengkapi persyaratan dalam menempuh sidang sarjana di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan dan dukungan yang penuh ketulusan, baik secara moril maupun materiil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Yang Maha Esa, karena kasih-Nya yang begitu besar, anugerah ilmu, kesempatan dan kesehatan, serta ridho-Nya sehingga penulis mampu melaksanakan penelitian dan skripsi yang penulis buat.
2. Ayahku Moh. Iskhak dan Ibu Siti Fatonah atas segala kerja keras, kasih sayang, dukungan, doa yang tak henti. Saudaraku Muhammad Arif Agustira dan M. Rhomadoni, serta seluruh keluarga besar yang telah banyak memberikan doa dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dipl-Ing, Ir.Amrifan Saladin Mohruni, Ph.D selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan banyak hal dan tidak bisa saya sebutkan semuanya. Beliau merupakan Dosen yang baik, bijaksana, pintar, dan bertanggung jawab. Beliau tak pernah henti memberikan motivasi dan ilmu kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Ir. H. Ismail Thamrin, MT selaku dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya sekaligus pembimbing kedua yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Irsyadi Yani, ST, M.Eng, P.hD selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

6. Seluruh dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan wawasan dan ilmu yang bermanfaat.
7. Para Karyawan dan staff Jurusan Teknik Mesin yang sangat membantu Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Sahabat Mesin Griya Solidarity, Vicky (Kuncir), Wahyu (Ayah), Seftyan (Oncom), Akmal (Wak), Raka (Dak-dak), Ari, Yasir, Bembi, Redo, Ezif, Faisal, dan Depri yang berteman dari awal kuliah telah memberikan kenangan kepada penulis yang tak terlupakan. Tingkah konyol saat pergi dan pulang kuliah, kenangan mengerjakan tugas bersama, dan banyak hal lain.
9. Ayu Susanti yang selalu menemani dan mendukung dalam segala hal
10. Teman-teman seperjuangan di Teknik Mesin "*Solidarity Forever*", terutama Teknik Mesin angkatan 2012.
11. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berdoa kepada ALLAH SWT semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan dibalas dengan pahala, serta kesuksesan selalu diberikan-Nya kepada kita semua.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Akhir kata, Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua yang memerlukan.

Indralaya, Mei 2017

Penulis



Akbar Andika

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : AKBAR ANDIKA

NIM : 03121005065

Judul : ANALISIS PENGARUH KECEPATAN POTONG TERHADAP
DISTRIBUSI TEMPERATUR MATA PAHAT PADA PROSES
BUBUT MENGGUNAKAN *SOFTWARE AUTODESK
SIMULATION MECHANICAL* 2016

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 ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Mei 2017



Akbar Andika
NIM.03121005065

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
RINGKASAN	ii
SUMMARY	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN AGENDA	vi
HALAMAN PERSETUJUAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR SIMBOL.....	xvii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	xviii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Proses Bubut	5
2.1.1. Kondisi Pemotongan Pada Proses Bubut	6
2.2. Pahat (<i>Cutting Tools</i>)	7
2.3. Material Pahat	9
2.4. Temperatur Pemotongan Logam.....	10
2.5. Distribusi Temperatur Pada Pemotongan Logam	11
2.6. Perpindahan Kalor Konduksi	12
2.7. Penelitian-penelitian Sebelumnya.....	13

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Pendahuluan.....	15
3.2 Diagram Alir Penelitian	15
3.3 Data Pemesinan.....	16
3.4 Pembuatan Model Pahat Dan Benda Kerja.....	17
3.4.1 Pembuatan Model Pahat	17
3.4.2 Pembuatan Model Benda Kerja	20
3.4.3 <i>Assembly</i>	21
3.5 Proses Simulasi	22
3.6 Hasil Yang Diharapkan.....	22
 BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 23
4.1 Pendahuluan	23
4.2 Parameter Pemesinan	23
4.3 Laju Perpindahan Kalor Konduksi.....	24
4.4 <i>Simulation Setup</i>	24
4.4.1 Pemilihan <i>Analysis Type</i>	25
4.4.2 <i>Meshing</i>	26
4.4.3 Penerapan Material	26
4.4.4 Penerapan <i>Boundary Condition</i>	28
4.4.5 <i>Analisis Parameters</i>	30
4.4.6 <i>Run Simulation</i>	30
4.5 Hasil Simulasi	31
4.5.1 Hasil Simulasi Distribusi Temperatur Dengan V 84,82 m/min.....	31
4.5.2 Hasil Simulasi Distribusi Temperatur Dengan V 102,5 m/min.....	32
4.5.3 Hasil Simulasi Distribusi Temperatur Dengan V 120,2 m/min.....	33
4.6 Pembahasan.....	34
 BAB 5 KESIMPULAN	
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran.....	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Proses Bubut	5
Gambar 2.2 Geometri Sudut Pahat HSS	8
Gambar 2.3 (a) Pahat Bermata potong tunggal. (b) Pahat bermata jamak	8
Gambar 2.4 Sumber panas pada proses pemotongan logam	11
Gambar 2.5 Distribusi temperatur pada permukaan rake pahat	12
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	16
Gambar 3.2 Pembuatan sketsa pahat	18
Gambar 3.3 <i>Extrude</i> pahat	19
Gambar 3.4 Pembuatan <i>tool tip radius</i>	19
Gambar 3.5 Model pahat	20
Gambar 3.6 Model benda kerja	21
Gambar 3.7 <i>Assembly</i> model pahat dan benda kerja	21
Gambar 3.8 Diagram alir proses simulasi	22
Gambar 4.1 <i>Eksport</i> model ke <i>Autodesk Simulation Mechanical 2016</i>	25
Gambar 4.2 Pemilihan <i>analysis type</i>	25
Gambar 4.3 Model yang sudah di <i>mesh</i>	26
Gambar 4.4 Pemberian material pada benda kerja	27
Gambar 4.5 Penerapan material pada pahat	28
Gambar 4.6 <i>Boundary condition</i> pertama	28
Gambar 4.7 <i>Boundary condition</i> kedua	29
Gambar 4.8 <i>Boundary condition</i> ketiga	29
Gambar 4.9 <i>Parameters analysis</i>	30
Gambar 4.10 (a). Time: 2,25 s Step: 9 of 72 (b). Time: 7 s Step: 28 of 72, (c) Time: 10.5 s Step: 42 of 72, (d) Time: 13,25 s Step: 53 off 72.	31
Gambar 4.11 Hasil distribusi temperatur pada bidang mata pahat dengan kecepatan potong sebesar 84,82 m/min	32
Gambar 4.12 (a). Time: 2 s Step: 8 of 56 (b). Time: 6.5 s Step: 26 of 56, (c) Time: 9 s Step: 36 of 56, (d) Time: 11,5 s Step: 46 off 56.	32

Gambar 4.13 Hasil distribusi temperatur pada bidang mata pahat dengan kecepatan potong sebesar 102,5 m/min	33
Gambar 4.14 (a). Time: 1,5 s Step: 6 of 50 (b). Time: 6.25 s Step: 25 of 50, (c) Time: 8,75 s Step: 35 of 50, (d) Time: 10,75 s Step: 43 off 50.	33
Gambar 4.15. Hasil distribusi temperatur pada bidang mata pahat dengan kecepatan potong sebesar 102,5 m/min	34
Gambar 4.16 Komparasi distribusi temperatur antar kecepatan potong.	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Data Pemesinan	17
Tabel 3.2 Geometri model pahat	17
Tabel 3.3 Geometri benda kerja	20
Tabel 4.1 Parameter Pemesinan	23
Tabel 4.2. Laju perpindahan kalor konduksi	24
Tabel 4.3 <i>Material properties.</i>	27

DAFTAR SIMBOL

Lambang	Keterangan	Satuan
A	Luas penampang panas mengalir	m^2
dT	Temperature akhir dikurang temperature awal	$^{\circ}C$
dx	Panjang dimana panas mengalir pada pahat	m
D_f	Diameter akhir	mm
D_o	Diameter mula	mm
DOC	kedalaman pemotongan	mm
f	Gerak makan	mm/rev
k	Konduktivitas thermal	(W/m.C)
N	Putaran poros utama	(rpm)
Q	Kalor konduksi pada pahat	(W)
T_0	Temperatur awal	$^{\circ}C$
T_1	Temperatur akhir	$^{\circ}C$
V	Kecepatan potong	m/min
L	Panjang benda kerja	m
T_m	Waktu Pemesinan	min
R_{MR}	Kecepatan Penghasil Geram	(mm ³ /min)
f_r	laju pemakanan	mm/min

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTO:

- Allah SWT tidak akan mengubah nasib suatu kaum sebelum kaum itu mengubah nasibnya sendiri.
- Jangan tunda sampai besok apa yang bisa engkau kerjakan hari ini.
- Manusia tak selamanya benar dan tak selamanya salah, kecuali ia yang selalu mengoreksi diri dan membenarkan kebenaran orang lain atas kekeliruan diri sendiri.
- Ketika kamu merasa sedang beruntung, percayalah do'a Ibumu telah didengar.
- Sebaik-baiknya kita, sebanyak-banyaknya manfaat.

Karya tulis ini ku persembahkan untuk :

- Atas rasa syukur ku kepada ALLAH SWT.
- Kedua orang tuaku yang selalu menyayangi dan mendoa'kanku.
- Saudaraku tersayang beserta keluarga besar.
- Dosen Pembimbingku
- Sahabat-sahabatku
- Orang yang saya sayangi
- Teman-teman seperjuangan (Teknik Mesin 2012)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemesinan adalah suatu istilah yang mencakup koleksi besar proses manufaktur yang dirancang untuk menghapus material dari benda kerja. Salah satu proses pemesinan utama adalah proses bubut (Mackerle, 1996). Proses bubut adalah proses pembuangan material pada benda kerja untuk menghasilkan permukaan yang diinginkan dengan menggunakan satu mata potong pada pahatnya (Markopoulos, 2013). Diantara berbagai macam mata pahat salah satu pahat yang sering digunakan adalah pahat jenis material HSS (*High Speed Steel*). Pahat HSS adalah baja paduan yang mengalami proses perlakuan panas sehingga kekerasan menjadi cukup tinggi dan tahan terhadap temperatur tinggi. Pahat HSS digunakan untuk pemotongan yang lebih besar pada pemotongan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pahat baja karbon (Groover, 2010).

Pada proses bubut, sebagian besar energi yang dibutuhkan untuk pembentukan geram diubah menjadi panas, maka suhu yang dihasilkan di zona pemotongan sangat tinggi (Ajiboye, et al., 2014). Panas yang dibangkitkan selama proses pemesinan bergantung terutama pada jenis pahat, material benda kerja, dan parameter proses. Di antara mereka, sifat *thermophysical* pahat dan benda kerja yang digunakan adalah faktor yang menentukan dalam distribusi bidang suhu dan disipasi panas. Temperatur yang tinggi dalam proses pemotongan memiliki pengaruh yang penting terhadap umur pahat dan integritas permukaan benda kerja (Zhanga & Liu, 2009). Maka dari itu sebelum dilakukan pengujian maka diperlukan prediksi terhadap fenomena yang terjadi pada proses bubut terlebih dahulu menggunakan suatu *software*, hal ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran nilai distribusi temperatur pada mata pahat dengan parameter yang telah ditetapkan, sehingga membantu dalam usaha

meminimalisir panas yang terjadi pada mata pahat saat proses bubut yang berdampak langsung terhadap umur pahat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dianalisa pada penelitian ini adalah pengaruh variasi kecepatan potong terhadap distribusi temperatur mata pahat pada proses bubut menggunakan *Finite Element Method (FEM)*.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, *software* yang digunakan adalah paket *software FEM* dari *Autodesk Simulation Mechanical* 2016. Parameter yang ditetapkan antara lain yaitu kondisi pemotongan ditetapkan berdasarkan studi literatur dimana variabel yang divariasikan adalah nilai kecepatan potong, jenis pahat yang digunakan adalah HSS (*High Speed Steel*) dan material benda kerja yang digunakan adalah Aluminium 2024-T3.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa pengaruh variasi kecepatan potong terhadap temperatur pemotongan
2. Menganalisa distribusi temperatur yang terjadi pada mata pahat saat proses bubut menggunakan *FEM*.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian manfaat yang diharapkan dalam penulisan ini sebagai berikut:

1. Dapat dijadikan referensi untuk memprediksi distribusi temperatur pada mata pahat saat proses bubut dengan menggunakan *software Autodesk Simulation Mechanical* 2016.
2. Dapat mengevaluasi panas yang terjadi pada mata pahat yang berdampak langsung terhadap umur pahat

DAFTAR PUSTAKA

- Groover, M. P., 2010. *Fundamentals of Modern Manufacturing*. 4th ed. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Ajiboye, T. K., Alabi, A. G. & Abioye, A. M., 2014. *Experimental Analysis of temperature Distribution in Machining Operation. International Journal of Emerging Trends in Engineering and Development*.
- Mackerle, J., 1996. *Finite Element Analysis and Simulation Of Machining: a. Journal of Materials Processing Technology* 86, pp. 17-44.
- Markopoulos, A. P., 2013. *SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology*. J. Paulo Davim ed. London, New York: Springer.
- Zhanga, S. J. & Liu, Z. Q., 2009. *Heat Conduction Analysis of Coated Cutting Tools with Temperature-Dependent Properties. Advanced Materials Research*, pp. 389-398.
- Groover, M. P., 2010. *Fundamentals of Modern Manufacturing*. 4th ed. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Liang, S. Y. & Shih, A. J., 2016. *Analysis of Machining and Machine Tools*. London, New York: Springer.
- Markopoulos, A. P., 2013. *SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology*. J. Paulo Davim ed. Londong, New York: Springer
- M. R. Stalin John, B. K. S. P. D. M. N., 2013. *Finite Element Method-Based Machining Simulation for Analyzing Surface Roughness During Turning Operation with HSS and Carbide Insert Tool*. King Fahd University of Petroleum and Minerals: Arab J Sci Eng
- Grzesik, W., 2006. *Determination of Temperature Distribution in the Cutting Zone using Hybrid Analitical-FEM Technique. International Journal of Machine Tools and Manufacture*, 46(6), pp. 651-658.
- Seshadri, R. et al., 2013. *Finite Element Simulation of the Orthogonal Machining Process with Al 2024 T351 Aerospace. International Conference On Design And Manufacturing*.
- List, G., Sutter, G. & Bouthiche, A., 2012. *Cutting Temperature Prediction in High Speed Machining by Numerical Modelling of Chip Formation an its Dependence with Creater Wear. International Journal of Machine Tools and Manufacture*, Volume 54-55, pp. 1-9.

Holman, J., 2010. *Heat Transfer*. 10th ed. Amerika, New York: McGraw-Hill

Magdum, Vikas. B & Naik, Vinayak. R., 2013. *Tool Wear Monitoring when Turning EN 8 Steel with HSS-M2 Tool*. IJIRSET.

Andrianto, Seftyan, 2017. Analisis Pengaruh Variasi Kecepatan Potong dan Kedalaman Potong Terhadap Kalor yang Dibangkitkan Pada Proses Bubut. Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.

Mankova, I., Kovac, P., Kundrak, J. & Beno, J., 2011. *FINITE ELEMENT ANALYSIS OF HARDENED STEEL CUTTING*. Journal of Production Engineering, Volume 14.