

SKRIPSI

**KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI
FEEDING DAN *DEPTH OF CUT* TERHADAP
KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA
PROSES PEMESINAN BUBUT**



ROBBI RAHMADI

03051182025014

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

SKRIPSI

**KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI
FEEDING DAN *DEPTH OF CUT* TERHADAP
KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA
PROSES PEMESINAN BUBUT**

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



OLEH

ROBBI RAHMADI

03051182025014

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI *FEEDING*
DAN *DEPTH OF CUT* TERHADAP KONSUMSI ENERGI
LISTRIK PADA PROSES PEMESINAN BUBUT**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas
Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

ROBBI RAHMADI

03051182025014

Palembang, 26 Juli 2024

Diperiksa dan disetujui oleh:
Pembimbing




Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001

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

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No.
Diterima Tanggal
Paraf

: 113/TM/AK/2024
: 19 Agustus 2024


SKRIPSI

NAMA : ROBBI RAHMADI
NIM : 03051182025014
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH
VARIASI *FEEDING* DAN *DEPTH OF CUT*
TERHADAP KONSUMSI ENERGI LISTRIK
PADA PROSES PEMESINAN BUBUT
DIBUAT TANGGAL : 29 SEPTEMBER 2023
SELESAI TANGGAL : 26 JULI 2024

Palembang, 26 Juli 2024

Diperiksa dan disetujui oleh:
Pembimbing



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001


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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Kaji Eksperimental Pengaruh Variasi *Feeding* dan *Depth of Cut* Terhadap Konsumsi Energi Listrik Pada Proses Pemesinan Bubut” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Juli 2024

Palembang, 26 Juli 2024

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi


Ketua:

1. Barlin, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 198106302006041001

()

Sekretaris:

2. M. A. Ade Saputra, S.T., M.T.
NIP. 198711302019031006

()

Anggota:

3. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001

()



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001

Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing Skripsi


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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti Sidang Sarjana pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul “Kaji Eksperimental Pengaruh Variasi *Feeding* dan *Depth of Cut* Terhadap Konsumsi Energi Listrik Pada Proses Pemesinan Bubut”.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan dalam proses penyelesaian Skripsi ini. Terima kasih kepada:

1. Bapak, Ibu dan kedua saudara penulis yang selalu memberi dukungan baik moral maupun moril kepada penulis serta doa yang tulus untuk penulis.
2. Bapak Dr. H. Ismail Thamrin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, mendidik, memotivasi, serta banyak memberikan saran kepada penulis dari awal hingga skripsi ini selesai.
3. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Prof. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh teman-teman Angkatan 2020 Teknik Mesin yang telah kebersamai penulis selama masa kuliah di Universitas Sriwijaya.
7. Seluruh teman-teman KST KM FT UNSRI yang sudah memberikan banyak pengalaman berharga bagi penulis selama awal hingga akhir masa perkuliahan.
8. Seluruh rekan dan teman-teman BEM KM FT UNSRI Kabinet Sandya Naraya walaupun dengan kesibukan masing-masing masih tetap berkumpul bersama bertukar pikiran dengan penulis.
9. Seluruh rekan dan teman-teman Badan Eksekutif Mahasiswa Universitas Sriwijaya Tahun 2023 walaupun hanya sebentar tetapi banyak hal luar biasa

yang sudah kita capai dan banyak penghargaan yang kita ukir bersama.

10. Seluruh rekan seperjuangan dan teman-teman Yayasan Antara Djaya Indonesia yang sudah memberikan penulis kesempatan untuk berkembang bersama, mengabdikan diri kepada masyarakat serta melakukan hal-hal luar biasa.
11. Terakhir terima kasih kepada diri saya sendiri untuk setiap usaha dan perjalanan yang telah dilalui, ini bukan akhir tapi awal dari kehidupan yang mungkin lebih keras lagi tetap terus berjuang semangatlah dan wujudkan semua.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan karena keterbatasan ilmu yang dimiliki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun untuk kelanjutan skripsi ini kedepannya akan sangat membantu. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang dikemudian hari.

Palembang, 26 Juli 2024



Robbi Rahmadi
NIM. 03051182025014

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Robbi Rahmadi

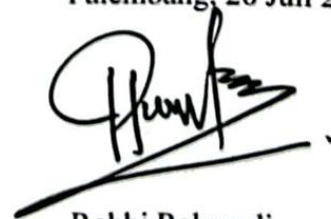
NIM : 03051182025014

Judul : Kaji Eksperimental Pengaruh Variasi *Feeding* dan *Depth of Cut*
Terhadap Konsumsi Energi Listrik Pada Proses Pemesinan Bubut

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.

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

Palembang, 26 Juli 2024



Robbi Rahmadi
NIM. 03051182025014

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Robbi Rahmadi

NIM : 03051182025014

Judul : Kaji Eksperimental Pengaruh Variasi *Feeding* dan *Depth of Cut*
Terhadap Konsumsi Energi Listrik Pada Proses Pemesinan Bubut

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, 26 Juli 2024



Robbi Rahmadi
NIM. 03051182025014

RINGKASAN

KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI *FEEDING* DAN *DEPTH OF CUT* TERHADAP KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA PROSES PEMESINAN BUBUT

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 26 Juli 2024

Robbi Rahmadi, dibimbing oleh Dr. H. Ismail Thamrin, S.T., M.T.

xxix+ 62 Halaman, 12 Tabel, 17 Gambar, 13 Lampiran

RINGKASAN

Pertumbuhan ekonomi di Indonesia meningkatkan konsumsi energi listrik di industri manufaktur, yang mengalami kenaikan lebih cepat dibandingkan negara lain. Sektor manufaktur, yang sangat bergantung pada energi, menghadapi tantangan terkait konsumsi energi dan biaya produksi yang meningkat. Proses pemesinan, seperti pembubutan, sangat penting untuk efisiensi produksi massal. Pemantauan kondisi pemesinan termasuk *cutting speed*, *feeding*, dan *depth of cut* dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi. Oleh karena itu, penelitian tentang pengaruh variasi *feeding* dan *depth of cut* pada proses bubut sangat penting untuk mengoptimalkan konsumsi energi listrik.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap konsumsi energi listrik selama proses pemesinan bubut serta melakukan perbandingan antara variasi yang sudah ditetapkan yaitu *feeding* (0,091 mm/rev, 0,099 mm/rev dan 0,106 mm/rev) dan *depth of cut* (0,20 mm, 0,30 mm dan 0,40 mm) dengan *cutting speed* konstan 850 rpm dengan tujuan mendapatkan penggunaan konsumsi energi listrik dan konsumsi energi spesifik atau *specific energy consumption* yang paling optimal. Penelitian ini memanfaatkan metode eksperimental pengukuran pada variasi *feeding* dan *depth of cut* terhadap konsumsi energi listrik pada proses pemesinan bubut dimana mesin yang digunakan adalah mesin bubut JET *Equipment & tool* BD-1336T. Penelitian ini menggunakan baja

karbon AISI 1045 sebagai objek penelitian. Konsumsi energi listrik tersebut diukur menggunakan tang ampere atau *digital clamp meter*.

Peningkatan *depth of cut* pada *feeding* yang konstan menyebabkan konsumsi energi listrik pada pemotongan baja AISI 1045 meningkat, karena *depth of cut* yang lebih dalam memperpanjang waktu pemotongan. Sebagai contoh, konsumsi energi listrik meningkat dari 0,0055594 kWh pada *depth of cut* 0,20 mm menjadi 0,005949533 kWh pada *depth of cut* 0,40 mm. Sebaliknya, peningkatan *feeding* pada *depth of cut* yang konstan menurunkan konsumsi energi listrik, karena proses pemotongan menjadi lebih cepat. Misalnya, pada *depth of cut* 0,20 mm, konsumsi energi listrik menurun dari 0,0055594 kWh dengan *feeding* 0,091 mm/rev menjadi 0,00539 kWh dengan *feeding* 0,106 mm/rev.

Peningkatan *feeding* pada *depth of cut* konstan dan peningkatan *depth of cut* pada *feeding* konstan keduanya menurunkan *specific energy consumption* dalam pemotongan baja AISI 1045. Misalnya, pada *feeding* 0,091 mm/rev dan *depth of cut* yang meningkat dari 0,20 mm menjadi 0,40 mm, *specific energy consumption* turun dari 45,7792 kJ/cm³ menjadi 24,4959 kJ/cm³, karena *material removal rate* meningkat. Demikian pula, pada *depth of cut* 0,20 mm, peningkatan *feeding* dari 0,091 mm/rev menjadi 0,106 mm/rev mengurangi *specific energy consumption* dari 45,7792 kJ/cm³ menjadi 38,1035 kJ/cm³, meskipun penurunannya tidak sebesar peningkatan *depth of cut*. Ini menunjukkan bahwa baik peningkatan *feeding* maupun *depth of cut* meningkatkan efisiensi pemotongan dengan mengurangi konsumsi energi.

Kata Kunci : *turning, feeding, dept of cut*, energi listrik

Kepustakaan: 37

SUMMARY

EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF VARIATIONS IN FEEDING AND DEPTH OF CUT ON ELECTRICAL ENERGY CONSUMPTION IN THE TURNING MACHINING PROCESS

Scientific Manuscript, July 26th 2024

Robbi Rahmadi, Supervised by Dr. H. Ismail Thamrin, S.T., M.T.

xxix+ 62 Pages, 10 Table, 17 Figure, 13 Appendices

SUMMARY

The increasing economic growth in Indonesia has led to a surge in electricity consumption, particularly within the manufacturing industry. This sector, heavily reliant on energy, faces challenges related to rising energy consumption and production costs. Machining processes, such as turning, are crucial for mass production efficiency. Monitoring machining conditions, including cutting speed, feed rate, and depth of cut, can enhance accuracy and efficiency. Therefore, research on the influence of varying feed rate and depth of cut in the turning process is essential for optimizing electricity consumption.

This study aims to analyze the factors affecting electricity consumption during the turning process and compare the effects of varying feed rates (0.091 mm/rev, 0.099 mm/rev, and 0.106 mm/rev) and depths of cut (0.20 mm, 0.30 mm, and 0.40 mm) at a constant cutting speed of 850 rpm. The objective is to determine the optimal combination of feed rate and depth of cut for minimizing electricity consumption and specific energy consumption. An experimental method was employed to measure the electricity consumption under various feed rate and depth of cut conditions using a JET Equipment & Tool BD-1336T lathe machine. AISI 1045 carbon steel was used as the workpiece material. Electricity consumption was measured using a digital clamp meter.

Increasing the depth of cut at a constant feed rate resulted in higher electricity consumption when cutting AISI 1045 steel. This is because a deeper cut prolongs

the cutting time. For instance, electricity consumption increased from 0.0055594 kWh at a depth of cut of 0.20 mm to 0.005949533 kWh at a depth of cut of 0.40 mm. Conversely, increasing the feed rate at a constant depth of cut reduced electricity consumption as the cutting process became faster. For example, at a depth of cut of 0.20 mm, electricity consumption decreased from 0.0055594 kWh with a feed rate of 0.091 mm/rev to 0.00539 kWh with a feed rate of 0.106 mm/rev.

Both increasing the feed rate at a constant depth of cut and increasing the depth of cut at a constant feed rate led to a decrease in specific energy consumption when cutting AISI 1045 steel. For instance, at a feed rate of 0.091 mm/rev and a depth of cut increasing from 0.20 mm to 0.40 mm, specific energy consumption decreased from 45.7792 kJ/cm³ to 24.4959 kJ/cm³ due to the increased material removal rate. Similarly, at a depth of cut of 0.20 mm, increasing the feed rate from 0.091 mm/rev to 0.106 mm/rev reduced specific energy consumption from 45.7792 kJ/cm³ to 38.1035 kJ/cm³, although the reduction was not as significant as with increasing the depth of cut. This indicates that both increasing the feed rate and depth of cut improve cutting efficiency by reducing energy consumption.

Keywords: *turning, feeding, dept of cut, electrical energy*

Literature: 37

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 SIMBOL.....	xxvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Proses Pemesinan.....	5
2.1.1 Mesin Bubut	5
2.1.2 Mesin Bubut Ringan (<i>Mini Lathe</i>).....	6
2.1.3 Mesin Bubut Sedang (<i>Medium Lathe</i>)	7
2.1.4 Mesin Bubut Standar (<i>Standard Lathe</i>)	8
2.1.5 Mesin Bubut Meja Panjang (<i>Long Bed Lathe</i>).....	8
2.1.6 Prinsip Kerja Mesin Bubut.....	9
2.2 Kondisi Pemoangan Proses Bubut.....	10
2.2.1 Kecepatan Pemoangan (<i>Cutting Speed</i>).....	11
2.2.2 Gerak Pemakanan (<i>Feeding</i>).....	12

2.2.3	Kedalaman Pemotongan (<i>Depth of Cut</i>).....	14
2.3	Pemesinan Kering (<i>Dry Turning</i>).....	15
2.4	Gaya-Gaya Pemotongan.....	15
2.5	Daya Motor Listrik.....	16
2.5.1	Alat Ukur Arus Listrik.....	17
2.6	<i>Specific Energy Consumption (SEC)</i>	20
2.7	Material Penelitian	21
2.7.1	Pahat	22
2.7.2	Mata Pahat Karbida	22
2.8	Penelitian Pada Pemesinan Bubut	23
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Metode Penelitian.....	25
3.1.1	Alat	25
3.1.2	Bahan	26
3.2	Spesifikasi Mesin yang Digunakan	27
3.3	Metode Pengumpulan Data	27
3.3.1	Studi Literatur.....	27
3.3.2	Kondisi Eksperimental	28
3.3.3	Metode Pengukuran.....	28
3.4	Diagram Alir Penelitian	29
3.4.1	Parameter-Parameter Pemesinan Bubut	30
3.5	Prosedur Penelitian.....	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Data Hasil Pengukuran pada Proses Pengambilan Data Penelitian .	33
4.1.1	Daya Listrik (<i>P</i>).....	34
4.2	Daya Listrik Berdasarkan Waktu Pemotongan	34
4.3	<i>Specific Energi Consumption (SEC)</i>	35
4.4	Analisis Grafik Konsumsi Energi Listrik.....	37
4.5	Analisis Grafik <i>Specific Energy Consumption</i>	39
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....		45
LAMPIRAN		49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-Bagian Pada Mesin Bubut (Marshall, 2019)	6
Gambar 2.2 Mesin Bubut Ringan (Sihao <i>Machinery Equipment</i> , 2016)	7
Gambar 2.3 Mesin Bubut Sedang (Banka <i>Machine</i> , 2016)	7
Gambar 2.4 Mesin Bubut Standar (Xiashi <i>Machinery equipment</i> , 2013).....	8
Gambar 2.5 Mesin Bubut Meja Panjang (Dijin <i>Machine Equipment</i> , 2012).....	9
Gambar 2.6 Proses Bubut Rata, Bubut Permukaan, dan Bubut Tirus (Widarto Dkk, 2008)	10
Gambar 2.7 Gerak Pemotongan Pada Mesin Bubut (Hassan dan Abdelkarim, 2005)	11
Gambar 2.8 Panjang Permukaan Benda Kerja Yang Dilalui Pahat Setiap Putaran (Widarto Dkk, 2008).....	11
Gambar 2.9 Skematis Proses Bubut (Widarto dkk, 2008)	12
Gambar 2.10 Kedalaman Potong <i>Depth of Cut</i> (Chattopadhyay, 2017).....	14
Gambar 2.11 Lingkaran Gaya Pemotongan (Rochim, 2007).....	16
Gambar 2.12 Alat Ukur Tang Ampere (Arifin, 1993)	17
Gambar 2.13 Proses Pemesinan Pada Mesin Bubut (Groover, 2016).....	20
Gambar 3.1 Diameter Benda Kerja.....	26
Gambar 4.1 Grafik Konsumsi Energi Listrik.....	38
Gambar 4.2 Grafik <i>Specific Energy Consumption</i>	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-Sifat Mekanik Baja AISI 1045	21
Tabel 2.2 Standar Komposisi Dari Baja AISI 1045	21
Tabel 3.1 Spesifikasi DT-266 <i>Digital Clamp Meter</i>	26
Tabel 3.2 Kondisi Eksperimental.....	28
Tabel 3.3 Parameter-Parameter Pemesinan.....	29
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran pada Proses Pengambilan Data Penelitian.....	33
Tabel 4. 2 Daya Listrik pada Proses Pengambilan Data Penelitian	34
Tabel 4. 3 Pemakaian Daya Listrik Berdasarkan Waktu Pemotongan	35
Tabel 4. 4 <i>Material Removal Rate</i> (MRR).....	36
Tabel 4. 5 <i>Specific Energy Consumption</i> (SEC)	37

DAFTAR SIMBOL

v_c	: kecepatan potong (m/menit)
d	: diameter (mm)
n	: kecepatan <i>spindle</i> (rpm)
π	: 3,14
v_f	: kecepatan makan (mm/menit)
f	: gerak makan (mm/rev)
t_c	: waktu pemotongan (menit)
l_t	: Panjang pemotongan (mm)
α	: kedalaman pemakanan (mm)
d_o	: diameter awal (mm)
d_m	: diameter akhir (mm)
P	: daya motor listrik (watt)
V	: tegangan listrik (volt)
I	: arus listrik (A)
$\cos\phi$: faktor daya, motor listrik 3 <i>phase</i> 380 volt memiliki faktor daya 0,84
W	: pemakaian daya listrik berdasarkan waktu pemotongan (kWh)
N_{ct}	: besaran daya yang diperlukan (kW)
F_v	: gaya pemotongan (N)
SEC	: <i>Specific Energy Consumption</i> (kj/ cm ³)
MRR	: nilai volume yang dipotong dari proses pemesinan (mm ³ /s)
f	: gerak pemakanan atau <i>feeding</i> (mm/rev)
v_c	: kecepatan potong atau <i>velocity cutting</i> (mm/s)
doc	: kedalaman potong atau <i>depth of cut</i> (mm)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Daya Listrik pada Proses Pengambilan Data Penelitian	49
Lampiran 2 Pemakaian Daya Listrik Berdasarkan Waktu Pemotongan	50
Lampiran 3 Perhitungan <i>Material Removal Rate</i> (MRR)	51
Lampiran 4 Perhitungan <i>Specific Energy Consumption</i> (SEC)	52
Lampiran 5 Baja AISI 1045	54
Lampiran 6 Karbida Insert VBMT 160408VF.....	55
Lampiran 7 DT-266 <i>Digital Clamp Meter</i>	56
Lampiran 8 <i>JET Equipment & tool</i> BD-1336T.....	57
Lampiran 9 Lembar Kartu Bimbingan Skripsi.....	58
Lampiran 10 Cek Format	59
Lampiran 11 Hasil Cek Similaritas	60
Lampiran 12 Surat Keterangan Pengecekan Similaritas	61
Lampiran 13 Surat Pernyataan Bebas Plagiarisme	62

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi yang semakin cepat di Indonesia, juga berdampak terhadap industri manufaktur yang tumbuh dengan pesat. Pertumbuhan industri ini menyebabkan peningkatan energi listrik yang konsumsi oleh perusahaan untuk operasional pabriknya. Semua perkembangan ini tentu saja menyebabkan peningkatan kebutuhan energi karena pertambahan jumlah rumah, berbagai bangunan komersial, dan sektor industri. Bahkan, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral mencatat bahwa Indonesia memiliki pertumbuhan konsumsi energi lebih cepat dibandingkan dengan negara-negara lain di seluruh dunia (Asmeati, 2019).

Mayoritas industri di Indonesia adalah industri berbasis manufaktur dan sebagian besar dari mereka bergantung pada pasokan energi. Pada beberapa tahun terakhir, ada banyak perbincangan mengenai konsumsi energi, utamanya di sektor industri manufaktur yang semakin marak sejalan dengan meningkatnya biaya total produksi yang perlu dikelola (Sikano dkk, 2023). Sektor manufaktur tidak akan lepas dari proses pemesinan yang sangat terkait erat karena memberikan tingkat efisiensi proses produksi yang tinggi (Manta dkk, 2023). Metode yang sering digunakan untuk mengolah bahan logam pada proses manufaktur salah satunya adalah proses pembubutan. Di berbagai sektor industri metode ini telah menjadi pilihan utama untuk beragam aplikasi pengolahan logam (Nasution dkk, 2021).

Pada industri manufaktur, proses bubut digunakan untuk memproduksi barang dalam jumlah besar, sehingga pemantauan kondisi pemesinan menjadi penting. Salah satu cara untuk memantau kondisi pemotongan adalah dengan mengukur gaya pemotongan. Perubahan pada gaya pemotongan dapat

menunjukkan adanya perubahan dalam proses pemesinan seperti kecepatan potong (*cutting speed*), gerak pemakanan (*feeding*), kedalaman potong (*depth of cut*), dan kondisi mesin perkakas. Oleh karena itu, akurasi proses pemesinan dapat ditingkatkan melalui umpan balik yang didasarkan pada gaya pemotongan. Perhitungan daya pemotongan untuk menentukan beban listik dalam proses pemesinan dapat menggunakan gaya pemotongan (Hindom dkk, 2014). Untuk mencapai tingkat kehalusan permukaan yang sesuai pada proses bubut dapat dilakukan dengan pemilihan mata pahat, menentukan *feeding* yang optimal, dan kedalaman potong yang sesuai dengan kebutuhan (Nasution dkk., 2021).

Energi yang dikonsumsi dalam proses pemesinan dapat dijadikan sebagai indikator tidak langsung jejak karbon yang diperoleh dari suatu proses. Hal ini disebabkan oleh emisi karbon dioksida yang tercipta dalam menghasilkan energi yang digunakan untuk menggerakkan mesin. Oleh sebab itu, dalam rangka memastikan penggunaan energi, sangat penting untuk menjalankan proses produksi dengan konsumsi energi yang minimal (Rajemi, 2010). Berdasarkan fakta-fakta diatas, dapat disimpulkan pentingnya penelitian terhadap pengaruh variasi *feeding* dan *depth of cut* pada proses pemesinan bubut dan menjadi sangat relevan demi menentukan banyaknya konsumsi energi listrik dari variasi dua faktor utama tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemahaman dari konteks yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan dalam penelitian ini yang akan difokuskan pada bagaimana pengaruh variasi gerak pemakanan (*feeding*) dan kedalaman pemotongan (*depth of cut*) mempengaruhi konsumsi daya listrik dalam proses pemesinan bubut.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa batasan agar lebih terfokus dan tidak menyimpang dari inti permasalahan yang akan diselesaikan sesuai dengan tema judul. Batasan masalah yang lebih terperinci dalam penelitian ini antara lain:

1. Benda kerja yang akan digunakan adalah baja karbon sedang AISI 1045.
2. Mata pahat yang digunakan adalah karbida *Insert* VBMT 160408VF.
3. Pengukuran aliran listrik menggunakan tang ampere DT-266 *Digital Clamp Meter*.
4. Proses pembubutan tanpa menggunakan cairan pendingin.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap konsumsi energi listrik yang terjadi selama proses pemesinan bubut.
2. Melakukan perbandingan antara variasi yang sudah ditetapkan dengan tujuan mendapatkan penggunaan energi listrik dengan tingkat konsumsi yang paling minimal.
3. Menganalisa besarnya konsumsi energi spesifik atau *specific energy consumption* saat pemotongan dari proses pemesinan bubut tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian yaitu:

1. Dapat memahami pengaruh *feeding* dan *depth of cut* terhadap konsumsi daya listrik pada proses pemesinan bubut, sehingga dapat membantu meningkatkan efisiensi penggunaan energi.
2. Dapat meningkatkan produktivitas dengan menyesuaikan variasi dari *feeding* dan *depth of cut* dengan lebih baik, dapat meningkatkan produktivitas pada proses pemesinan bubut, sehingga meningkatkan hasil produksi dan efisiensi.
3. Dapat memahami lebih dalam tentang interaksi antara berbagai faktor dalam proses pemesinan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin S. (1993). *Alat-Alat Ukur dan Mesin-Mesin Perkakas*. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Asmeati, Y. and Yanti. (2019). Analisis Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Konsumsi Energi Listrik Pada Proses Pembubutan.
- Banka Machine. (2016). *Operating manual Banka Medium Lathe Machine Type 200*.
- Chattopadhyay A. B. (2017). *Machining and Machine Tools (2nd ed.)*. A. B. Chattopadhyay.
- Dijin Machine Equipment. (2012). *Operating manual Dijin Bed Lathe Machine Model CW6163X3000*.
- Fakhrizal Yusman, O. (2018). Pengaruh Media Pendingin Pada Proses Quenching Terhadap Kekerasan dan Struktur Mikro Baja AISI 1045.
- Gama, R. P., & Ribeiro, M. V. (2015). Effects of cutting fluid application in the performance of the nimomic 80A turning. *Key Engineering Materials*, 656–657, 243–250. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.656-657.243>
- Groover M. (2016). *Fundamentals of Modern Manufacturing (5th ed.)*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. .
- Harahap M R, & Suriyanto A. (2018). Pengaruh Kondisi Pemotongan Baja Karbon SC-1045 Menggunakan Pahat HSS Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan. *PISTON. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU*, 2(2), 69–79.
- Hassan, E., & Abdelkarim, A. (2005). *Optimization Of Turning Operations Using High-Speed Steel Cutting Tools A Thesis Submitted In The Fulfillment For The Requirement Of The Degree Of M.Sc. In Mechanical Engineering*.
- Hilman R. (2022). Pengaruh Temperatur Pahat Hss Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Baja St 41 Pada Proses Pembubutan. *Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara*.
- Hindom S D, Poeng R, & Lumintang R C. (2014). Pengaruh Variasi Parameter Proses Pemesinan Terhadap Gaya Potong pada Mesin Bubut Knuth DM-1000A. *Jurnal Poros Teknik Mesin Unsrat*.
- Ikhtiardi, I., Harahap, M. R., & Haris Nasution, A. (2023). Pengaruh Cutting Speed Terhadap Keausan Mata Pahat Karbida CVD Berlapis Pada

- Pembubutan Baja AISI 1045. Cetak Buletin Utama Teknik, 18(2), 1410–4520.
- Ilkyeong M, Gyu M, & Jinwoo P. (2018). *Advances in Production Management Systems* (Springer).
- Izzaty, F., Harahap, M. R., & Haris Nasution, A. (2023). Pengaruh Feeding Terhadap Keausan Mata Pahat (VB) Karbida Berlapis Pada Pembubutan Baja AISI 4340. Cetak Buletin Utama Teknik, 18(2), 1410–4520.
- Jeje K. (2014). *Cost Analysis Manufacturing Grooving Rool Mangal Batik Untuk Proses Pengolahan Karet Mentah*.
- Kencanawati C. (2017). *Modul Bahan Ajar: Proses Permesinan*. Teknik Mesin, Universitas Udayana.
- Manta, F., Qalbi, C., & Basith, R. A. (2023). Analisis Proses Pembubutan AISI 1020 Pada Kekasaran Permukaan Material Dan Keausan Pahat Analysis of AISI 1020 Manufacturing Process on Material Surface Roughness and Tool Wear. 54 JMEMME, 7(1). <https://doi.org/10.31289/jmemme.v7i1.7703>
- Marshall R. (2019). Variasi Kecepatan Putaran Dan Kedalaman Gaya Potong Mesin Bubut Gedee Weiler LZ 330 G Terhadap Permukaan Baja Karbon ST 37.
- Nado, O. M., Poeng, R., & Lumintang, R. (2021). Analisis Pengaruh Kondisi Pemotongan Terhadap Pemakaian Daya Listrik Pada Mesin Bubut BV 20. In *Jurnal Tekno Mesin* (Vol. 7, Issue 1). <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jtmu/index>
- Nasution, A. R., Rahmatullah, R., & Harahap, J. (2021). Pengaruh Variasi Putaran Spindel Terhadap Gaya Potong Pada Proses Pemesinan. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 2(2), 92–99. <https://doi.org/10.38038/vocatech.v2i2.56>
- Nasution D S, harahap M R, & Nasution A H. (2021). Pengaruh Feeding Terhadap Kekerasan Permukaan Pada Pembubutan Baja AISI 1020 Dengan Menggunakan Mata Pahat Karbon Berlapis Piston. *Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU*.
- Paryanto. (2012). *Mesin Perkakas dan Jenis-jenisnya*. Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Prumanto, D., Anggrainy, R., Teknin Mesin Fakultas Teknik, J., & Krisnadwipayana Jl Raya Jatiwaringin, U. (2022). Analisis Kegagalan Geometri Komponen Bracket Hinge Cab Pada Proses Boring di Mesin CNC Milling OKK VC51 (Vol. 19, Issue 2).
- Rajemi M. (2010). *Energy Analysis in Turning and Milling*. School of Mechanical, Aerospace and Civil Engineering.
- Rochim T. (2007). *Klasifikasi Proses Gaya dan Daya Pemesinan*. Institut Teknologi Bandung.

- Setia Budi, R., & Dwipayana, H. (n.d.). Analisa Kekerasan Permukaan Material Aluminium Pada Proses Pembubutan Dengan Mesin Bubut BV-20. 2020. www.teknika-ftiba.info
- Sihao Machinery Equipment. (2016). Operating Manual Sihao Mini LatheType 0618WXCC000000001.
- Sikano L, Poeng, R., & Tondok, Y. (2023). Analisis Pengaruh Kondisi Pemotongan Terhadap Konsumsi Energi Listrik Pada Mesin Freis HERCUS 7264. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jtmu>
- Sredanović, A. B., Čiča Đ, A., & Kramar, A. D. (2019). Optimization of Cutting Parameters for Minimizing Specific Cutting Energy and Maximizing Productivity in Turning of AISI 1045 Steel.
- Trevor Linsley. (2018). Basic Electrical Installation Work (9th ed.). routledge.
- Ulaan T, Poeng R, Gede I N, Lumintang R, & Rondonuwu i. (2023). Pengaruh Cutting Speed Terhadap Pemakaian Daya Listrik Pada Proses Bubut Poros S 45 C Dengan Mesin KENT USA RML-1640T. Teknik Mesin Universitas Sam Ratulagi, Manado.
- Wei, Y. Q., Li, C. W., Gong, C. Z., Tian, X. B., & Yang, S. Q. (2011). Microstructure and mechanical properties of TiN/TiAlN multilayer coatings deposited by arc ion plating with separate targets. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China (English Edition)*, 21(5), 1068–1073. [https://doi.org/10.1016/S1003-6326\(11\)60823-6](https://doi.org/10.1016/S1003-6326(11)60823-6)
- Widarto Dkk. (2008). Teknik Pemesinan Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta.
- Xiashi Machinery equipment. (2013). Operating manual Xiashi Manual Lathe Machine Model CN6140B/1000.
- Zhang, H., Deng, Z., Fu, Y., Wan, L., & Liu, W. (2017). Optimization of process parameters for minimum energy consumption based on cutting specific energy consumption. *Journal of Cleaner Production*, 166, 1407–1414. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.022>