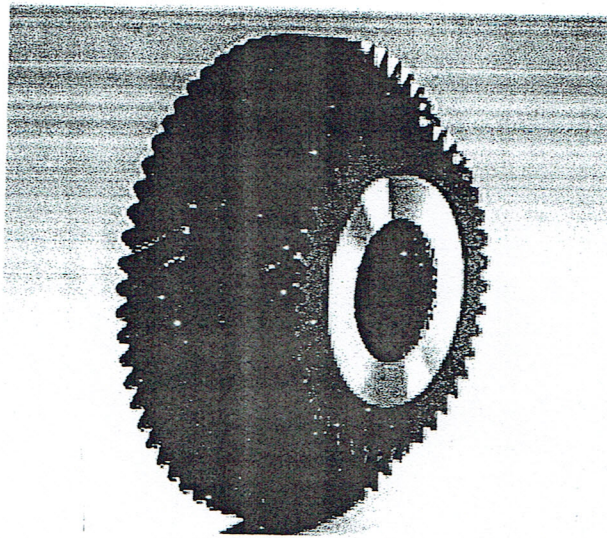


Vol. 3, No. 2 , Juli 2011

ISSN 1979-6102

TEKNOMEKANIK

Jurnal Teknik Mesin



Diterbitkan Oleh :



Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang



Jurnal Teknomekanik	Vol. 3	No. 2	Halaman 106 - 202	Juli 2011	ISSN 1979-6102
------------------------	--------	-------	----------------------	--------------	-------------------

TEKNOMEKANIK

Jurnal Teknik Mesin

Pelindung :

Rektor Universitas Negeri Padang

Penanggung Jawab:

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Dewan Penyunting

Refdinal

Wakil Ketua Dewan Penyunting

Waskito

Sekretaris Dewan Penyunting

Delima Yanti Sari

Penyunting Ahli :

Nizwardi Jalinus
(Universitas Negeri Padang)

Suparno
(Universitas Negeri Padang)

Harwin Saptohadi
(Universitas Gajahmada)

Ikhwansyah Isranuri
(Universitas Sumatera Utara)

Hermanto Sofyan
(Universitas Negeri Yogyakarta)

Muklas Samani
(Universitas Negeri Surabaya)

Abdul Hamid
(Universitas Negeri Medan)

Supariyanto
(Universitas Negeri Jakarta)

Maimuzar
(Politeknik Universitas Andalas)

M.Kamil
(P4 TK Medan)

Penyunting Pelaksana :

Agamuddin

Ambiyar

Nasrul Rivai

Arwizet

Zonny Amanda Putra

Hendri Nurdin

Pelaksana Tata Usaha :

Risman

Yudhi Pratama

Alamat Penyunting dan Tata Usaha :

Jurusan Teknik Mesin FT-UNP

Jl. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang

Telp. (0751) 7053508

Fax. (0751) 7055644. 7055628

E-mail : mesin_ft_unp@yahoo.com

Dewan penyunting menerima artikel yang belum diterbitkan dalam media lain, untuk selanjutnya dievaluasi dan disunting.

*Terbit dua kali setahun pada
bulan Januari dan Juli*

Diterbitkan oleh:
**Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang**

PENGANTAR REDAKSI

Syukur Alhamdulillah rabbiil aalamiin. Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmatnya, sehingga Jurnal Teknomekanik ini dapat terbit kembali. Pada edisi terbitan Volume 3 Nomor 2 Juli 2011, dipublikasi 12 artikel dari beberapa penulis yang berasal dari berbagai universitas. Kepada para penulis di artikel ini, redaksi mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya. Semoga informasi yang disampaikan dalam Jurnal **Teknomekanik** edisi ini, dapat memperkaya khasanah keilmuan Teknik Mesin. Atas segala kekurangan dalam penerbitan jurnal kali ini, kami memohon maaf dan kritik serta saran demi kesempurnaan jurnal ini sangat kami harapkan.

Redaksi

Juli, 2011

DAFTAR ISI

Pengantar Redaksi	i
Analisis Pengaruh Kapasitas Aliran Fluida Terhadap <i>Upthrust</i> Dan <i>Downthrust</i> Pada <i>Electrical Submersible Pump</i> (ESP) Henry Nasution dan Nasrul Rivai	106
Pengaruh Temperatur Perlakuan Panas Terhadap Kekerasan Hasil Cladding Dengan Penempaan Panas Antara Aluminium Dengan Baja Karbon Rendah Zonny Amanda Putra dan Yolli Fernanda	114
Pengembangan Model Matematis Persamaan Neraca Massa Dan Energi Termal Proses Produksi Semen <i>String</i> ILC-SLC Vivi Apriyanti	118
Pengujian Pemanfaatan Air Hujan Untuk Menggerakkan Pompa Sebagai Turbin Pada Head Rendah Yolli Fernanda	132
Pengaruh Temperatur Ica Dan Temper Terhadap Baja Karbon Sedang Zonny Amanda Putra	135
Pengukuran Fungsi Respon Frekuensi (Frf) Pada Sistem Poros-Rotor Erinofiardi	144
Analisis Sambungan Las Pipa Baja Karbon Menggunakan Elektroda E-7018 Dengan Posisi Pengelasan 5G Irzal dan Hendri Nurdin	152
Perbandingan Daya Pengereman Rem Tromol Dengan Rem Piringan Pada Roda Belakang Sepeda Motor Honda Supra X 125 Tahun 2009 Daswarman dan Mario Bani Siburian	159
Pengaruh Waktu Perendaman Serat Tebu Dengan Naoh Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Yang Diperkuat Serat Tebu Khairul Umurani dan Hardiansyah	171
Studi Eksperimental Pengaruh Sudut Orientasi Pahat Bubut Terhadap Batas Stabilitas <i>Chatter</i> Rifelino	179
Perawatan Dan Perbaikan Alat Penggiling Tebu Muhakir, Hendri Nurdin, Purwantono, Hasanuddin	188
Analisis Ketidak Teraturan Permukaan Aluminium Impor Dan Aluminium Lokal Hasil Pembubutan Dengan CNC TU 2A Ramli	194

ANALISIS KETIDAK TERARTURAN PERMUKAAN ALUMINIUM IMPOR DAN ALUMINIUM LOKAL HASIL PEMBUBUTAN DENGAN CNC TU 2A

Ramli

Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Email: ramli_bakar76@yahoo.com

Abstract

This study aims to look at the amount of irregularity parameters of aluminum metal surface with a chisel carbide semented turner. Procedure research be conducted on (1) CNC lathe TU A6AE5E6024 type 2 A series GNF 56 D 220 -240 V 50/60 HZ 700 watts. (2) materials non-ferrous metal turner is composed of (a) aluminium imports and (b) aluminium locally, each having Brinell hardness 24 and 30 kg/mm², 25.4 mm diameter, 100 mm long. Cutting thickness from 0.1 to 1.0 mm, cutting speed = 100 mm/rev, rev spindle = 1000 to 2000 rpm, the frequency of each material experiments, each performed 35 times, turning without refrigeration. The instrument used for data collection was a micrometer and dial indicator with 0.001 mm accuracy and data formats. The analysis is used to process the data is quantitative descriptive analysis. The results of this study found in general irregularity imported aluminum metal surface better than the local aluminum.

Keywords: *surface parameters, aluminium, lathe*

Pendahuluan

Dalam rangka mengoptimalkan pemakaian mesin bubut *Computer Numerical Control Training Unit 2 Axis* (CNC TU 2A), ditinjau dari keselamatan (*safety*) mesin perkakas, alat potong dan alat bantu lainnya untuk pembuatan bermacam-macam komponen mesin yang dibutuhkan, tanpa mengabaikan kuantitas dan kualitas produk. Agar efektifitas dan efisiensi proses penyayatan logam yang optimum dapat ditentukan, sehingga dapat memberi petunjuk dalam pelaksanaan konsep pembuatan produk.

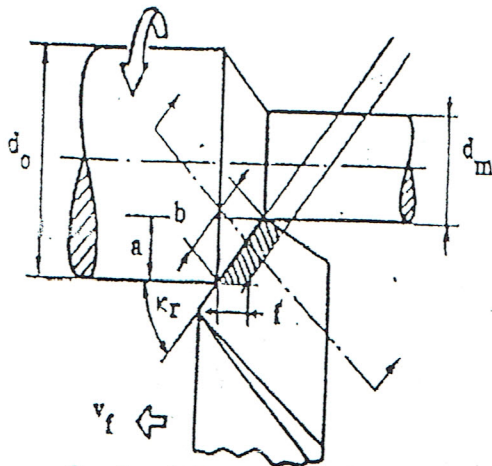
Berdasarkan konsep empiris dan mengkaji kekuatan bahan, di mana alat potong (pahat bubut) harus mempunyai kekuatan dan kekerasan yang lebih tinggi dari bahan produk (benda kerja), agar proses penyayatan dapat berlangsung dengan baik. Namun demikian penyayatan logam yang keras akan memerlukan tekanan lebih tinggi dan

pemakaian daya lebih besar, jika dibandingkan dengan penyayatan logam yang lunak, sehingga perlu diperhitungkan tingkat ketebalan penyayatan logam.

Logam pada umumnya bersifat ulet (*ductile*) apabila mendapat tekanan akan timbul tegangan (*stress*) di daerah sekitar konsentrasi gaya tekan dari mata potong pahat (Roohim, 1985:31). Tegangan pada logam tersebut mempunyai orientasi yang kompleks dan pada salah satu arah akan terjadi tegangan geser (*shearing stress.*) yang maksimum. Apabila tegangan geser ini melebihi kekuatan logam yang bersangkutan, maka akan terjadi perubahan bentuk (deformasi plastis) yang menggeser dan memutuskan material logam (benda kerja) di ujung pahat pada satu bidang geser (*shear plane*), sehingga terjadilah penyayatan logam, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

Penyayatan logam pada mesin bubut CNC TU 2A tidak menggunakan

cairan pendingin, dengan demikian perlu sekali ditentukan ketebalan penyayatan, sehingga umur atau masa pakai mesin, alat potong (pahat bubut) dan alat bantu lainnya lebih awet.



Gambar 1. Proses Penyayatan

Mesin bubut CNC TU 2A telah digunakan sejak tahun 1992 sekitar 20 tahun. Mesin ini secara umum digunakan sebagai pelatihan baik di SMK maupun di perguruan tinggi. Di samping itu pengguna mesin ada cenderung untuk menyelesaikan pekerjaan (*job sheet*) dalam waktu yang relatif pendek, tanpa memperhatikan ketebalan penyayatan, kecepatan potong dan jumlah putaran mesin. Oleh karena itu perlu kiranya diteliti penyayatan logam pada mesin bubut CNC TU 2A.

Membubut (*turning*) adalah suatu proses penyayatan logam yang dilakukan dalam pemberian bentuk secara menyerpil (*Schometz*, terjemahan Hardjapamekas 1985: 17). Pada proses membubut benda kerja dipegang oleh pencekam yang dipasang diujung poros utama, lihat Gambar 2.

Pahat bergerak relatif terhadap benda kerja akan menghasilkan geram atau serpih dan sementara itu permukaan benda kerja secara bertahap akan terbentuk menjadi komponen yang dikehendaki.

Pada proses pembubutan perlu diperhatikan komponen yang terkait sebagai berikut:

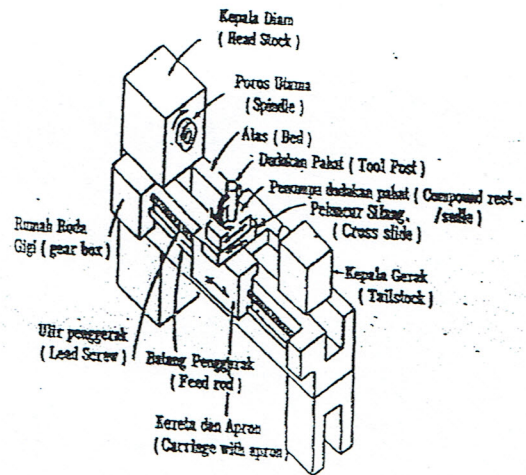
1. Ketebalan Penyayatan (t)

Ketebalan penyayatan adalah jarak antara ukuran luar benda kerja dan permukaan yang disayat, untuk benda bulat di ukur pada arah tegak lurus terhadap sumbunya, sebagaimana dinyatakan oleh Gufta (1987:507) berikut ini.

$$(1)$$

di mana:

- t = Ketebalan penyayatan / pemotongan ; mm
- d_o = Diameter mula ; mm
- d_m = Diameter dalam ; mm



Gambar 2. Mesin Bubut

Ketebalan penyayatan merupakan mekanisme terbentuknya geram (serpih). Tebal geram sebelum terpotong tidak sama dengan tebal geram setelah terpotong, baik pada penyayatan lurus (*orthogonal*) maupun penyayatan miring (*oblique*), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.

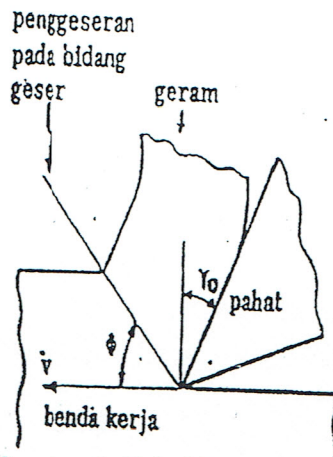
Perbandingan tebal geram sebelum dan sesudah disayat disebut *Cutting Ratio*. Bentuk penampang geram pada penyayatan tidak selalu persegi panjang, geram akan berubah bentuk setelah terlepas dari ikatan materialnya sendiri. *Cutting Ratio* geram diformulasikan sebagai berikut:

$$Cutting Ratio (CR) = t_1/t_2 \quad (2)$$

di mana:

t1 = tebal geram sebelum disayat
t2 = tebal geram setelah disayat

Dengan menentukan ukuran geram sebelum terpotong diperoleh harga t1 dan mengukur langsung geram setelah terpotong didapat harga t2.



Gambar 3. Tebal Penyayatan Pembentukan Geram

2. Kecepatan Potong

Kecepatan potong (*cutting speeds*) adalah jarak tempuh keliling permukaan benda tiap menit. Garmo (1979:524) memformulasikan sebagai berikut:

(3)

di mana :

V = Kecepatan potong ; m/menit

D = Diameter rata-rata benda kerja ; mm

S = Jumlah putaran sumbu utama ; put/menit

Emco (1989:15) menjelaskan kecepatan potong inaksimal yang diizinkan tergantung pada: (1) Bahan benda kerja, (2) Bahan pahat, pahat karbida memungkinkan kecepatan potong lebih tinggi dari pahat HSS. Pahat Karbida Semented menurut George E. Dieter (1986) terjemahan Djaprie (1988:301) dapat digunakan hingga suhu 2000°F dan untuk kecepatan tinggi kira-kira 5 kali dari kecepatan baja kecepatan tinggi, (3) Besaran asutan, makin besar

asutan makin kecil kecepatan potong, dan (4) Dalamnya pemotongan, makin dalam pemotongan makin kecil kecepatan potong.

Kecepatan potong berbagai bahan tidak sama tergantung jenis bahan yang dikerjakan. Chapman (1972:185) menjelaskan kecepatan potong bahan sebagaimana di sajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kecepatan Potong Bahan.

Bahan	Kecepatan potong (m/menit)
Baja lunak (<i>mild steel</i>)	20 - 28
Besi cor (<i>cast iron</i>)	18 - 25
Baja carbon tinggi (<i>high carbon steel</i>)	12 - 18
Kuningan (<i>brass</i>)	45 - 90
Perunggu (<i>bronze</i>)	15 - 21
Aluminium	300

3. Jumlah Putaran (S)

Pada proses pembubutan jumlah putaran spindel utama yang dibolehkan ditentukan oleh kecepatan potong bahan dan diameter benda kerja.. Chapman (1972:184) memformulasikannya sebagai berikut:

(4)

di mana :

S = Kecepatan putaran spindel utama ; put/menit

V = Kecepatan potong bahan ; m/menit

D = Diameter benda kerja ; mm

4. Perhitungan Asutan

Asutan adalah pergerakan pahat sepanjang arah penyayatan yang diformulasikan sebagai berikut:

$$F = f \cdot S ; \text{mm/menit} \quad (5)$$

di mana:

F = Asutan ; mm/menit

f = Asutan ; mm/putaran

S = Jumlah putaran spindel put/menit

Penyayatan Lurus dan Penyayatan Miring

Penyayatan lurus atau sistem tegak (*Orthogonal system*) merupakan penyederhanaan dari sistem pemotongan miring (*oblique system*) di mana gaya dan komponennya hanya dianalisa pada satu bidang (*single plane*). Menurut Rochim (1985:33) beberapa asumsi yang digunakan dalam penganalisaan model ini adalah: (1) mata potong pahat sangat tajam, (2) Deformasi hanya terjadi dalam dua dimensi, (3) Distribusi tegangan yang merata pada bidang geser, dan (4) gaya aksi dan reaksi dari pahat terhadap geram adalah sama besar dan segaris.

Karena sistem gaya dipandang hanya pada satu bidang (bukan ruang), maka gaya total dapat dipecah menjadi beberapa komponen gaya sebagai berikut:

1. Gaya total (F) ditinjau terhadap proses deformasi material dapat dipecah menjadi dua komponen, yaitu:

F_s = Gaya geser yang mendeformasikan material pada bidang geser, sehingga melewati batas elastis.

F_{sn} = Gaya normal pada bidang geser yang menyebabkan pahat tetap menempel pada benda kerja.

2. Gaya total (F) dapat diketahui arah dan besarnya dengan cara membuat dinamometer (alat ukur gaya, di mana dapat dipasang pada mesin perkakas bubut) yang dapat mengukur dua komponen gaya berikut:

F_v = Gaya potong, searah dengan kecepatan potong.

F_f = Gaya makan searah dengan kecepatan makan.

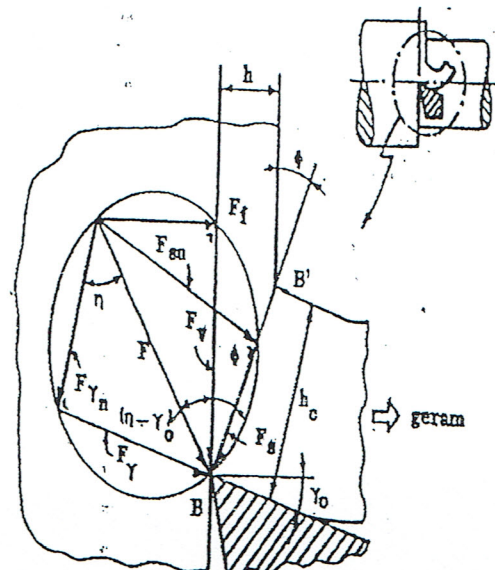
3. Gaya total (F) yang bereaksi pada bidang geram (A_r , bidang pada pahat di mana geram mengalir) dipecah menjadi dua komponen untuk menentukan koefisien gesek dari geram terhadap pahat.

F_y = Gaya gesek pada bidang geram.

F_{yn} = Gaya normal pada bidang geram.

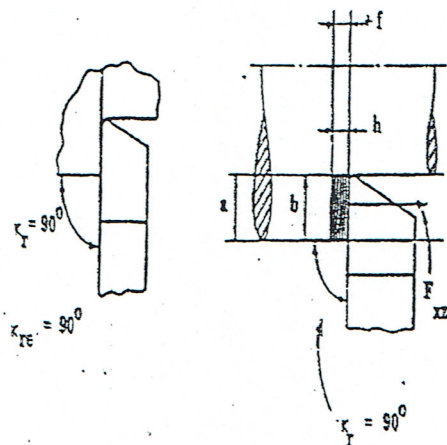
Kedua gaya ini berasal dari gaya yang sama, sehingga dapat dilukiskan

pada suatu lingkaran yang diameter sama dengan gaya total (F) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Lingkaran Gaya Penyayatan

Lukisan lingkaran gaya penyayatan pada Gambar 6 tersebut di atas, digambar persis diujung pahat sedemikian rupa, sehingga semua komponen gaya menempati lokasi seperti yang dimaksud. Gambar 7 merupakan sistem gaya pada pemotongan lurus dan dalam prakteknya dapat didekati dengan menggunakan pahat dengan sudut potong utama (κ_r) sebesar 90° .



Gambar 7. Sudut Potong Utama.

Adapun besarnya konstanta bahan pada proses pembubutan, dapat dilihat sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Konstanta Bahan Pada Proses Pembubutan

Bahan	k
Aluminium	6
Brass (medium)	6
Bronze (medium)	4
Iron	6
Cast	4
Wrought	
Malleable	6
Steel	8
Low-carbon	1
Mild	0
High-carbon	8
Stainless	

Sumber Pollack (1989:38)

Pengukuran Daya

Daya pemotongan adalah daya yang terpakai dalam proses pembentukan geram. Selain daya pemotongan, motor mesin perkakas juga harus memikul daya yang hilang untuk menggerakkan komponen mesin dan karena gesekan dalam sistem transmisi daya pada mesin perkakas yang bersangkutan. Rochim (1988:58) menyatakan besarnya daya yang dipakai dalam proses pemesinan adalah:

$$N_{mc} = N_c + N_{ml} ; kW$$

di mana:

N_{mc} = Daya pemesinan (*consumed power*) yang dapat diukur dengan Wattmeter; kW

N_c = Daya potong (*cutting power*) yang dihitung berdasarkan hasil pengukuran dengan dinamometer ; kW

N_{ml} = Daya yang hilang (*power loss*) kW

Setiap mesin perkakas mempunyai karakteristik tertentu yang berhubungan dengan daya. Karakteristik daya tersebut dapat diselidiki dengan mengukur daya ideal (*idle power*) yaitu daya yang dipakai motor listrik, diukur dengan watt meter sewaktu mesin perkakas dijalankan dengan benda kerja dalam keadaan terpasang dan peralatan lain yang digunakan, pada berbagai kecepatan

putaran dan kecepatan makan dalam keadaan tanpa penyayatan/pemotongan, dalam hal ini posisi pahat dijauhkan dari benda kerja.

Berdasarkan daya nominal motor (*nominal power*), tertulis pada motor listrik. Maka daya yang tersedia yang dimanfaatkan pada proses pemesinan adalah:

$$N_{mr} = N_{mn} - N_{mo} ; kW$$

di mana:

N_{mr} = Daya yang tersedia, kW

N_{mn} = Daya nominal, kW

N_{mo} = Daya ideal, diukur dengan Wattmeter tanpa memotong; kW

Karakteristik daya mesin perkakas dapat dinilai berdasarkan efisiensi mekanis, yaitu; pada kondisi yang terberat (putaran tertinggi), mesin perkakas dianggap bagus apabila efisiensi mekanisnya cukup tinggi. Motor penggerak yang dipilih umumnya mempunyai daya nominal yang sesuai dengan kekuatan (*strength*) serta kekakuan (*rigidity*) dari komponen utama mesin perkakas. Oleh karena itu sebaiknya daya yang tersedia *digunakan* sepenuhnya.

Dalam praktek hal ini tidak selalu dapat dimanfaatkan sepenuhnya, karena pertimbangan terhadap faktor pembatas teknologis yang lain seperti ketelitian geometris maupun kehalusan permukaan. Pengukuran daya dilakukan dengan Wattmeter. Pengukuran dilakukan dalam dua tahap. Pertama, pada kondisi tanpa penyayatan/pemotongan, yaitu untuk mengukur daya idel pada berbagai putaran spindel (benda kerja terpasang ikut berputar) dan pahat digerakkan sesuai dengan ketebalan pemotongan. Kedua, pengukuran daya pemesinan yaitu sewaktu proses penyayatan berlangsung pada berbagai kondisi pemotongan yang telah direncanakan.

Metodologi

Metode penelitian yang digunakan adalah "eksperimen" dengan subjek Penelitian (1) Mesin bubut CNC TU 2A

seri A6AE5E6024 Type GNF 56 D, 220 - 240 V 50/60 HZ 700 watt.(2) Bahan yang yang dibubut adalah logam non ferro yang terdiri dari (a) Aluminium impor dan (b) Aluminium lokal. Masing-masing memiliki kekerasan Brinell 24 dan 30 kg/mm², diameter 25,4 mm dan panjang 100 mm.(3) Pahat bubut yang digunakan adalah *karbida semented* dapat digunakan hingga suhu 2000 °f (Dieter, 1986 ;terjemahan Djaprie, 1988:301). (4) Ketebalan pemotongan Do = 0; DI = 0,1 - 1,0 mm. (5) Kecepatan pemotongan (F) = 100 mm/put (6) Kecepatan putaran spindel mesin (S)= 1000-2000 rpm. (7.) Frekuensi percobaan tiap bahan, masing-masing dilakukan 35 kali. (8) Kondisi pemotongan dilakukan tanpa pendinginan.

Instrumen (alat) pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:(1) Mikrometer dengan ketelitian 0,001 mm; (2) Saklar pengatur putaran; (3) Dial indikator; dan (4) format data.

Uji Coba Instrumen

Uji coba dilakukan untuk peneraan ulang dan mengkalibrasi setiap alat ukur (instrumen) yang digunakan. Kalibrasi mikrometer dimaksudkan untuk menguji ketepatan skala bacaan. kalibrasi mikrometer dilakukan menggunakan blok ukur (*slip gauges*) yang presisi dengan ketepatan 0,001 mm. Hasil pemeriksaan menemukan bahwa mikrometer memiliki ketelitian dan ketepatan yang baik. Kalibrasi dial indikator dimaksudkan untuk menguji ketepatan skala bacaan. Peneraan dial indikator dilakukan dengan bantuan batang standar (*bar standard*). Hasil pemeriksaan menemukan bahwa dial indikator memiliki ketelitian dan ketepatan yang yang baik.

Analisis data dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari analisis deskriptif kuantitatif untu! mendeskripsika data penyayatan.

Hasil dan Pembahasan

Secara umum adaa dua hal yang dapat diungkapkan tentang kualitas

permukaan hasil penyayatan. Pertama, adalah mlihat ketidak teraturan profil permukaan (*roughness*) yang diakibatkan oleh proses produksi, dan kedua adalah melihat ketidak silindrisan hasil produksi.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh besarnya ketidakteraturan profit permukaan hasil penyayatan logam Aluminium impor dan Aluminium lokal dapat dilihat Tabel 3. Pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa profil permukaan hasil penyayatan logam Aluminium impor lebih teratur, bila dibandingkan dengan Aluminium lokal. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan mesin, alat potong dan variabel penyayatan yang sama, maka kualitas permukaan logam Aluminium impor lebih baik dibandingkan dengan Aluminium local (Gambar 8).

Tabel 3. Ketidak Teraturan Profil Permukaan Aluminium impor dan Aluminium lokal.

No	Jarak Pengukuran (mm)	Aluminium Impor	Aluminium Lokal
1	5	0,001	0,012
2	10	0,002	0,014
3	15	0,002	0,007
4	20	0,000	0,004
5	25	-0,001	-0,008
6	30	-0,004	-0,012
7	35	-0,003	-0,014
8	40	-0,002	0,005
9	45	0,000	0,011
10	50	0,001	0,016
11	55	-0,002	0,015
12	60	-0,001	-0,009
13	65	0,000	-0,013
14	70	0,001	-0,0,0

Selanjutnya kualitas permukaan juga dapat dilihat dari kesilinderisan atau kebulatan hasil penyayatan. Tabel 4 dan Tabel 5 menyajikan tingkat kesilinderisan hasil penyayatan logam Aluminium impor dan Aluminium lokal.

Berdasarkan Tabel 4, dan Tabel 5, dapat dilihat bahwa tingkat kesilinderisan hasil penyayatan *logam* Aluminium impor (Gambar 9) lebih baik

dibandingkan dengan Aluminium local (Gambar 10). Hal ini menunjukkan bahwa kualitas kesilinderisan Aluminium impor lebih baik dari Aluminium lokal. Berdasarkan keteraturan profil permukaan dan kesilinderisan hasil produksi, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa secara umum kualitas permukaan penyayat bahan Aluminium impor lebih baik dibandingkan dengan Aluminium lokal.

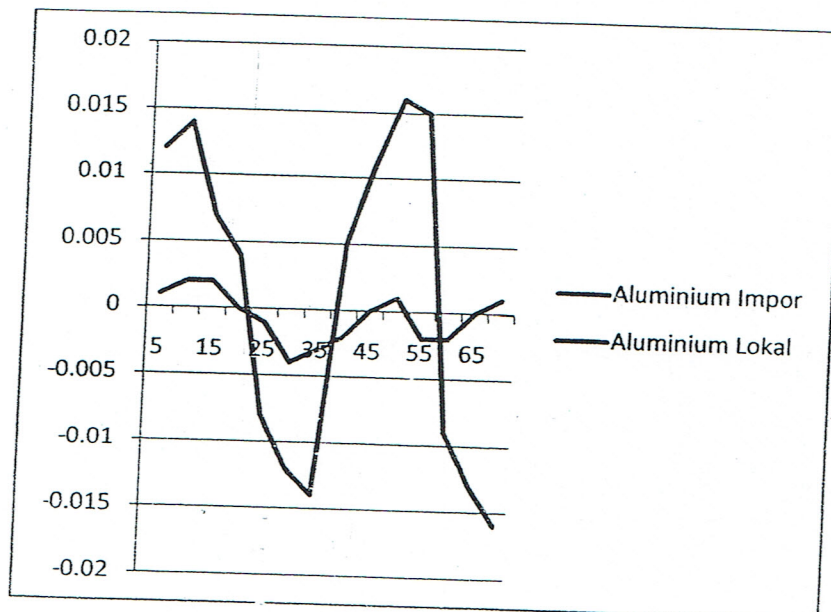
Tabel 4. Kesilinderisan Permukaan Aluminium Impor.

Jarak (mm) \ Derajat	0	15	30
0°	0,000	0,000	0,000
60°	-0,001	-0,002	-0,001
120°	0,001	0,001	-0,002
180°	0,002	-0,002	-0,001
240°	0,000	-0,001	0,002
300°	-0,001	0,005	0,001
360°	0,000	0,000	0,000

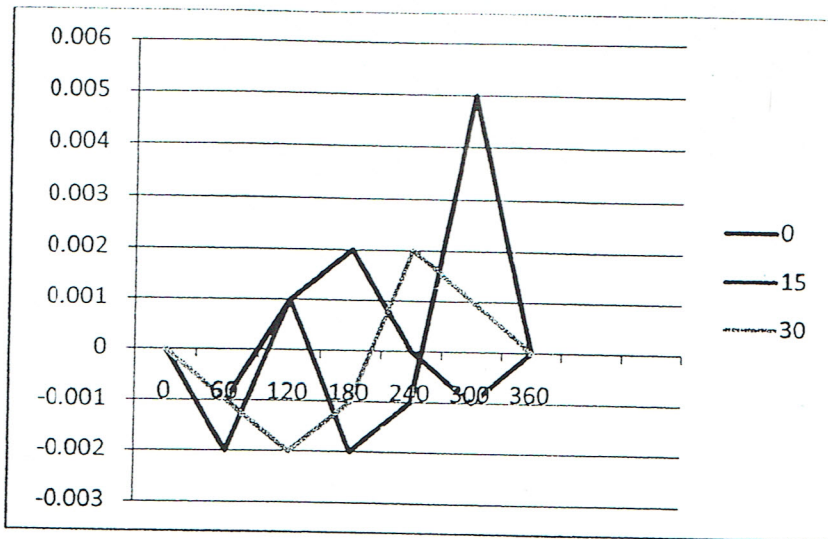
Tabel 5. Kesilinderisan Permukaan Aluminium lokal

Jarak (mm) \ Derajat	0	15	30
0	0,000	0,000	0,000
60	0,006	0,009	0,010
120	-0,005	-0,003	0,009
180	-0,009	-0,012	-0,005
240	0,012	-0,011	-0,004
300	0,008	0,005	0,009
360	0,000	0,000	0,000

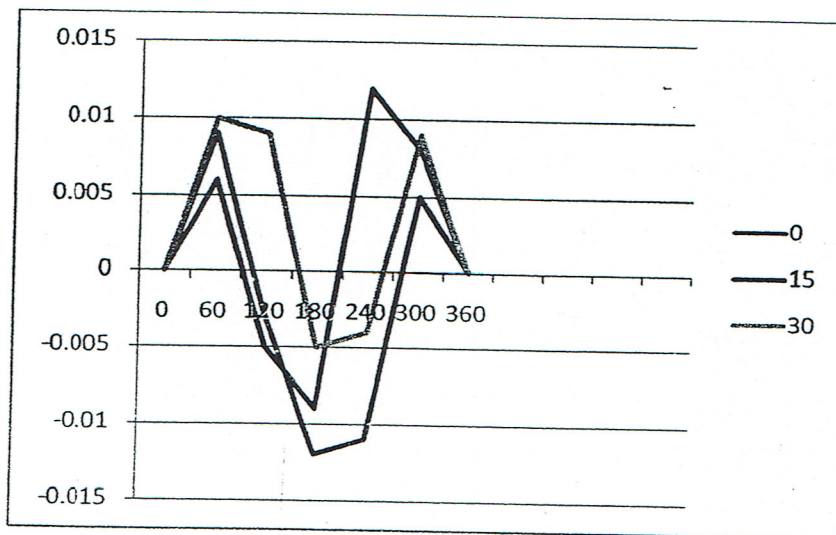
Selanjutnya untuk melihat ketelitian (*accuracy*) dan ketepatan (*precision*) dari dimensi produk yang dihasilkan perlu dilakukan pengukuran terhadap hasil produksi, Tabel 6 menyajikan hasil pengukuran produk dari kedua bahan yang disayat. Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa variasi pengukuran Aluminium impor lebih sempit dibandingkan dengan Aluminium lokal. Ini menunjukkan bahwa ketelitian dan ketepatan ukuran dari produk Aluminium impor lebih baik dibandingkan dengan Aluminium lokal.



Gambar 8. Grafik Ketidak teraturan profil permukaan aluminium impor dan aluminium lokal



Gambar 9. Grafik keselindrisan permukaan aluminium impor



Gambar 10. Grafik keselindrisan permukaan aluminium lokal

Tabel 6. Data Pengukuran Dimensi Produk.

Panjang pengukurann	Hasil pengukuran	
	Aluminium impor	Aluminium lokal
0	20,003	20,012
10	20,002	20,011
20	20,001	20,012
30	20,000	20,014
40	20,002	20,015
50	20,004	20,010
60	20,002	20,009
Rerata	20,002	20,011

Kesimpulan

Pertama, secara umum ditemukan bahwa penyayatan logam menggunakan mesin bubut CNC TU-2A tanpa pendingin mwmenghasilkan kualitas permukaan Aluminium impor lebih baik dibandingkan dengan kualitas permukaan Aluminium lokal, baik tingkat kehalusan permukaan maupun tingkat kesilinderisannya.

Secara gasir besar kualitas permukaan hasil penyayatan Aluminium impor lebih baik dibandingkan dengan kualitas Aluminium lokal pada penyayatan tanpa pendinginan. Berarti penyayatan menggunakan mesin bubut CNC TU 2A tanpa pendinginan kurang sesuai untuk penyayatan Aluminium lokal.

Temuan ini memberi masukan pada pengguna mesin baik dosen/instruktur, teknisi maupun mahasiswa perlu memperhatikan ketebalan penyayatan dan jenis bahan yang disayat pada saat melakukan pekerjaan pembubutan. Dalam hal ini pengguna mesin betul-betul memperhatikan hal yang demikian, agar keselamatan, masa pakai dan umur mesin dapat dipertahankan.

Saran

Secara umum tingkat penyayatar logam Aluminium impor lebih baik dibandingkan dengan Aluminium lokal pada mesin CNC TU-2A tanpa pendinginan. Namun demikian untuk mendapatkan kualitas permukaan yang baik untuk Aluminium lokal sebaiknya penyayatan dilakukan dengan pendinginan, agar tidak terjadi penempelan material pada muka pahat yang menyebabkan terjadinya kekasaran permukaan dan kenaikan pemakaian daya.

Daftar Rujukan

Chapman, W. A.J. (1972). Workshop technology part I. The Englis Languague Book Society and Edward Arnold (publishers) Ltd.

- Djaprie, Sriati (1986). Metalurgi mekanik. Jakarta: Erlangga.
- Emco (1989). Petunjuk pemograman pelayanan emcotronic CNC Tu 2A. Hallein: Emco Maier.
- Garmo, De Paul. (1979). Materials and process in manufacturing. New York: MacMillan.
- Gufta, Join, R.K. (1987). Production technology. New Delhi: Khanna.
- Hardjapamekas, Eddy D. (1985). Pengerjaan logam dengan mesin. Bandung: Angkasa.
- Lister, Eugene C. (1989). Computer Numerical Control. New York: Prentice-Hall International Editions.
- Rochim, Taufiq. (1985a). Teori dan teknoogi proses pemesinan. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- _____ (1985b). NC Programing. Bandung: Institut Teknologi Bandung.