

PENGARUH KONDISI PEMESINAN TERHADAP TEMPERATUR DAN DAYA PEMESINAN

* Akbar Widyastomo¹, Rusnaldy²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

²Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudharto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. +62247460059

*E-mail: akbar.widyastomo@gmail.com

Abstrak

Cutting fluid adalah komponen yang sangat penting pada proses pemesinan (*metal-cutting operation*), selain untuk memperpanjang umur pahat *cutting fluid* dalam beberapa kasus mampu menurunkan gaya potong dan memperhalus permukaan produk hasil pemesinan. Kondisi pemesinan yang digunakan pada penelitian ini adalah pemesinan kering (tidak menggunakan *cutting fluid*), menggunakan *cutting fluid* dromus dan *synthetic oil*. Material benda kerja yang digunakan sebagai spesimen uji dalam penelitian ini adalah baja St 40. Dan untuk material pahat yang digunakan adalah berbahan *PVD coated carbide*. Untuk pengukuran temperatur dan daya pemesinan dilakukan dengan variasi kecepatan *spindle* yaitu 580, 850 dan 1400 rpm. Untuk gerak makan (*feed*) sebesar 0.204 mm/rev. Dan *depth of cut* sebesar 1 mm. Dari pengujian tersebut diketahui kondisi pemesinan yang paling baik terhadap temperatur adalah kondisi pemesinan menggunakan *cutting fluid synthetic oil*. Sedangkan kondisi pemesinan yang paling baik terhadap daya pemesinan adalah kondisi pemesinan kering (*dry*).

Kata kunci: *machining conditions, temperature and power of machining*

Abstract

Cutting fluid is a very important component in the process of machining (*metal-cutting operation*), in addition to extending tool life *cutting fluid* in some cases able to reduce cutting force and refine the product surface machining results. Machining conditions used in this researches are dry machining (did not use *cutting fluid*), *cutting fluid dromus* and *synthetic oil*. Workpiece material used as test specimens in this reserches is a steel St 40. And for material of cutting tool used is made of *PVD coated carbide*. For temperature measurement and power of machining by using a variation of spindle speed is 580, 850 and 1400 rpm. For feed is a 0.204 mm/rev. And depth of cut is a 1 mm. From the testing will be known machining conditions which has the best for temperature is machining conditions by using *synthetic oil cutting fluid*. And machining conditions which the best for power of machining is machining conditions with dry machining.

Keywords: *machining conditions, temperature and power of machining*

1. PENDAHULUAN

Dibanyak industri pemesinan masih menggunakan satu jenis *cutting fluid* saja untuk berbagai jenis proses pemesinan, padahal jenis *cutting fluid* tersebut belum tentu baik jika digunakan pada beberapa proses pemesinan yang lain, terlebih pada proses pemesinan yang menuntut hasil yang baik dan kepresisian tinggi. Jika memilih *cutting fluid* yang tidak sesuai bukan hasil yang baik yang didapat justru malah dapat membuat benda kerja menjadi cacat dan akan memperbesar pengeluaran. Oleh karena itulah jika pada proses pemesinan menggunakan jenis *cutting fluid* yang tepat dan sesuai kebutuhan akan menghasilkan produk yang optimal.

Kondisi pemesinan yang digunakan pada penelitian ini adalah pemesinan kering (tidak menggunakan *cutting fluid*), menggunakan *cutting fluid* dromus dan *synthetic oil*. Ketiga jenis parameter tersebut merupakan yang paling sering digunakan pada proses pemesinan di industri-industri kecil maupun besar. Dengan mengetahui performa dari ketiga jenis parameter tersebut kita dapat mengetahui jenis *cutting fluid* yang paling baik dan yang sesuai dengan kebutuhan kita.

Berdasarkan hal ini, maka penelitian tentang performa *cutting fluid* masih bisa dikembangkan lebih lanjut yang pada dasarnya ditujukan untuk mengetahui performa dari berbagai jenis *cutting fluid* agar kita dapat mengetahui jenis *cutting fluid* mana yang paling baik untuk beberapa proses pemesinan tertentu.

2. METODOLOGI

Metode yang digunakan sebagai penunjang penelitian ini ada 2, yaitu pengujian untuk mengetahui temperatur saat proses pemesinan berlangsung dan pengujian konsumsi daya mesin.

Material Yang Digunakan

Material benda kerja yang digunakan sebagai spesimen uji dalam penelitian ini adalah baja St 40. Spesimen uji memiliki dimensi dengan ukuran panjang 80 mm dan diameter 38 mm untuk pengukuran temperatur, konsumsi daya dan kekasaran permukaan, sedangkan untuk pengukuran keausan pahat dipilih material baja St 40 yang memiliki dimensi dengan ukuran panjang 500 mm dan diameter 38 mm seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Spesimen Uji Baja St 40

Cutting Fluid Yang Digunakan

Cairan pendingin (*cutting fluids*) yang digunakan dalam pengujian ini adalah dromus dan *synthetic oil*. Cairan pendingin digunakan sebagai parameter proses pemesinan yang akan diuji performanya yang paling baik pada proses pemesinan tertentu. *Cutting fluid* yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 2.




Gambar 2. *Cutting fluid* yang digunakan [1]

Pahat Yang Digunakan

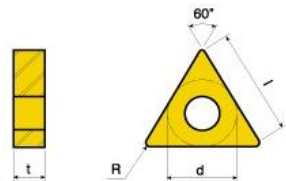
Pahat yang digunakan adalah TNMG 160404 MLTT5080, produksi Taegutec Korea (Gambar 3). Pahat jenis ini cocok dipakai untuk proses pemesinan pada material-material seperti *super alloy steel* dan *stainless steel*. Material pahat ini adalah *PVD coated carbide* atau karbida lapis PVD (*Physical Vapor Deposition*) yang telah dikembangkan dengan kombinasi TiAlN, AlTiN dan AlTiCrN yang diproduksi dengan proses unik TaeguTec dengan sistem kontrol skala nano dan tegangan sisa [2]. Pahat ini memiliki kekerasan 93 HRA [3].

Sedangkan *tool holder* yang digunakan adalah seri PTNFR1616 dengan sudut potong utama -6 derajat [3].




M
Stainless Steel

S
Super Alloy



TNMG-ML



GALID	Označeni	Rozměry			materiál									
		d	t	r		P	M	K	N	S	H			
5509794	TNMG 160404 ML	9.52	4.76	0.40	K10									
5514816	TNMG 160404 ML	9.52	4.76	0.40	TT5100									
5515545	TNMG 160404 ML	9.52	4.76	0.40	TT8020									
5518463	TNMG 160404 ML	9.52	4.76	0.40	TT8115									
5519951	TNMG 160404 ML	9.52	4.76	0.40	TT8125									
5523061	TNMG 160404 ML	9.52	4.76	0.40	TT5080									

Gambar 3. Material pahat TaeguTec tipe TNMG 16040 ML TT5080 [2]

Pengujian Temperatur

Pengujian untuk mengetahui temperatur dilakukan dengan menggunakan alat *infrared thermometer* yang ditembakkan ke daerah ujung pahat bubut. Walaupun temperatur sebenarnya tidak diketahui dengan pasti, namun setiap proses pemesinan menghasilkan temperatur yang berbeda dan diharapkan pengukuran temperatur ini dapat mewakili kondisi temperatur yang sebenarnya. Titik penembakkan sinar *infrared* saat proses pemakanan dilakukan pada ujung pahat seperti yang ditunjukkan tanda merah pada Gambar 4.



Gambar 4. *Infrared thermometer* dan titik penembakkan *infrared thermometer*

Pengujian Konsumsi Daya Mesin

Untuk alat yang dipakai sebagai alat uji konsumsi daya mesin adalah *AC Clamp-on Ammeter*. Pengukuran daya listrik dilakukan dengan mengukur arus yang mengalir ke mesin. Data grafik hasil pengukuran arus listrik pada proses pemesinan dengan kondisi pemesinan kering dan dengan menggunakan *cutting fluid*. Pengujian untuk mengetahui daya dari mesin bubut dilakukan dengan menggunakan alat *AC Clamp-on Ammeter* yang dipasang pada salah satu kabel yang berada pada mesin bubut. Letak pemasangan alat tersebut. Gambar alat *AC Clamp-on Ammeter* dan letak pemasangannya ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. *AC Clamp-on Ammeter* dan Letak pemasangan *AC Clamp-on Ammeter*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyajian data pengujian dibagi menjadi 2, yaitu pengujian temperatur dan pengujian konsumsi daya mesin.

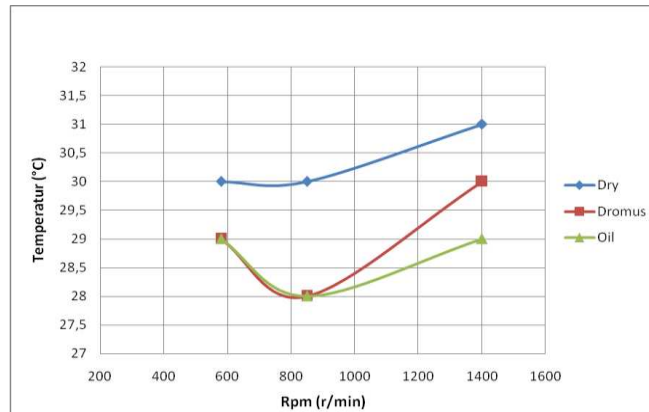
Pengujian Temperatur

Pengujian untuk mengetahui temperatur dilakukan dengan menggunakan alat *infrared thermometer* yang ditembakkan ke daerah ujung pahat bubut. Walaupun temperatur sebenarnya tidak diketahui dengan pasti, namun setiap proses pemesinan menghasilkan temperatur yang berbeda dan diharapkan pengukuran temperatur ini dapat melihat perbedaan diantara berbagai kondisi pemesinan. Dari hasil pengukuran temperature ($^{\circ}\text{C}$) didapat data seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Temperatur Dengan Kondisi Pemesinan Kering (*Dry*), Menggunakan Dromus Dan *Synthetic Oil*

Kondisi pemesinan	Putaran <i>spindle</i> (Rpm)	Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)
Kering (<i>dry</i>)	580	30
	850	30
	1400	31
Dromus	580	29
	850	28
	1400	30
<i>Synthetic oil</i>	580	29
	850	28
	1400	29

Dari hasil pengukuran diatas dapat kita lihat dalam bentuk grafik agar kita dapat menganalisanya dengan mudah. Berikut adalah gambar grafik perbandingan hasil pengukuran temperatur pada kondisi pemesinan kering (*dry*), menggunakan dromus dan *synthetic oil* dengan kecepatan *spindle* (rpm) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Temperatur Dengan Rpm

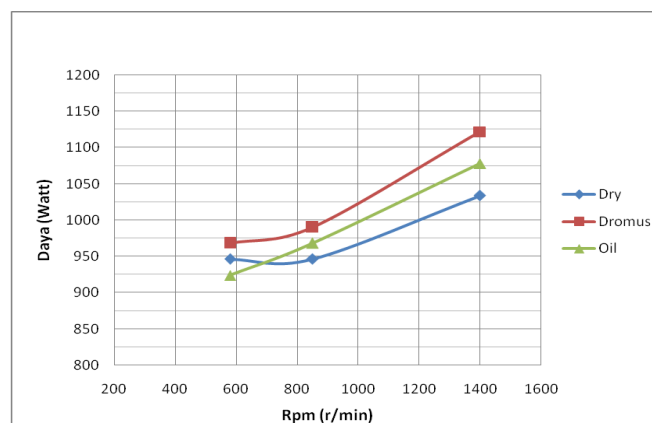
Pengujian Konsumsi Daya Mesin

Dari hasil pengukuran daya mesin untuk parameter dengan kondisi pemesinan kering (*dry*), menggunakan *cutting fluid* dromus dan *synthetic oil* didapat data daya mesin (Watt) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran Daya Mesin Dengan Kondisi Pemesinan Kering (*Dry*), Menggunakan Dromus Dan *Synthetic Oil*

Kondisi pemesinan	Putaran <i>spindle</i> (Rpm)	Daya (Watt)
Kering (<i>dry</i>)	580	946
	850	946
	1400	1034
Dromus	580	968
	850	990
	1400	1122
<i>Synthetic oil</i>	580	924
	850	968
	1400	1078

Dari hasil pengukuran diatas dapat kita lihat dalam bentuk grafik agar kita dapat menganalisanya dengan mudah. Berikut adalah gambar grafik perbandingan hasil pengukuran daya mesin pada kondisi pemesinan kering, dan menggunakan dromus dan *synthetic oil* dengan kecepatan *spindle* (rpm) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran Daya Mesin Dengan Rpm

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pengujian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Jika dilihat dari pengukuran temperatur pahat kondisi pemesinan yang paling baik adalah kondisi pemesinan menggunakan *cutting fluid synthetic oil* dimana hasil pengujian temperatur tersebut menghasilkan temperatur yang paling rendah.
- 2) Jika dilihat dari pengukuran konsumsi daya mesin kondisi pemesinan yang paling baik adalah kondisi pemesinan kering (*dry*) karena dari hasil pengukuran konsumsi daya kondisi pemesinan kering (*dry*) menghasilkan konsumsi daya mesin yang paling rendah dibandingkan dengan kondisi pemesinan lain.

5. REFERENSI

- [1] <http://www.lpslabs.com> (Diakses 09 November 2013, Pukul 20.00 WIB)
- [2] Taegutec, (2008), "Taegu Turn Insert Master", Korea.
- [3] Paryanto, Rusnaldy, Suryo, MSK T., (2009), "Analisa Efek *Air Jet Cooling* Pada Proses Bubut Baja St 40", Jurusan Teknik Mesin, Universitas Diponegoro: Semarang.