



Kajian Eksperimental Pengaruh Parameter Pemesisan Magnesium AZ31 Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan Menggunakan Pahat Putar Dan Udara Dingin Bertekanan

Arinal Hamni¹, Gusri Akhyar Ibrahim¹, Opi Sumardi²

¹Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung

²Mahasiswa Magister Teknik Mesin Universitas Lampung

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung

Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35145

email : opisumardi@gmail.com

Abstrak. Penggunaan parameter yang tepat pada proses pemesisan dapat menentukan hasil optimum dari sebuah proses pemesisan. Menentukan parameter pada proses pemesisan salah satunya didasarkan kepada jenis logam akan digunakan. Magnesium AZ31 merupakan jenis logam ringan yang biasa digunakan pada bidang otomotif dan alat-alat listrik, namun memiliki karakteristik mudah terbakar jika dilakukan proses pemesisan karena titik leburnya yang rendah, penggunaan parameter yang tepat pada proses pemesisan logam Magnesium AZ31 dapat menghindarkan terjadinya hal tersebut sehingga dapat menghasilkan proses pemesisan yang optimal. Penelitian ini ditujukan untuk mengidentifikasi pengaruh parameter – parameter proses pemesisan bubut Magnesium AZ31 menggunakan pahat putar yang disuplai udara dingin bertekanan dengan metode eksperimental menggunakan 3 (tiga) variabel dengan 3 (tiga) tingkatan pada tiap variabelnya. Variabel parameter yang diidentifikasi pada penelitian ini adalah putaran spindle (n) rpm, putaran pahat pahat (RTs) rpm, dan gerak makan (f) m/rev terhadap nilai kekasaran permukaan yang dihasilkan. Hasil pengujian menunjukan bahwa parameter putaran mesin (n) yang menghasilkan nilai kekasaran optimum adalah pada variasi putaran terendah yaitu pada putaran mesin 185 rpm, kemudian untuk gerak makan (f) adalah pada variasi gerak makan tertinggi (f) 0.2 m/rev dan untuk putaran pahat putar (RTs) adalah pada putaran 500 rpm dan 1500rpm. Kombinasi parameter yang menghasilkan nilai kekasaran optimum pada pengujian proses pemesisan Magnesium AZ31 menggunakan pahat putar dan udara dingin bertekanan adalah pada putaran mesin 185 rpm gerak makan 0.2 m/rev dan putaran pahat putar pada 500 rpm dengan nilai kekasaran permukaan sebesar 0.51 μm .

Kata kunci : Pemesisan, Magnesium AZ31, modular pahat putar, kekasaran permukaan

PENDAHULUAN

Material paduan logam yang memiliki sifat ringan dan tahan korosi menjadi alternatif penggunaan logam yang digunakan pada proses manufaktur saat ini, salah satunya adalah paduan logam magnesium (Ibrahim, G.Ahkyar. 2014; Kalpakjian, Serope. 2009). Paduan Magnesium biasanya digunakan pada komponen pesawat dan rudal, alat-alat listrik portable, sepeda, alat-alat olahraga dan komponen ringan lainnya (Kalpakjian, Serope. 2009; Mahrudi, Haris. Dkk. 2013).

Salah satu proses pemesisan pada paduan logam magnesium adalah proses pembubutan. Proses bubut adalah proses pemesisan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan Mesin Bubut (Kalpakjian, Serope. 2009), dimana parameter utama pada setiap proses bubut adalah kecepatan putar spindle (*speed*), gerak makan (*feed*) dan kedalaman potong (*depth of cut*) (Widarto. Dkk. 2008).

Proses pemesisan magnesium memiliki karakteristik pemotongan yang sangat baik dan menguntungkan seperti kekuatan potong spesifik yang rendah, potongan gram yang pendek, keausan pahat yang relatif rendah, namun geram yang dihasilkan dari proses pemesisan mudah terbakar, ini dikarenakan titik lebur dari paduan magnesium sangat rendah dibanding dengan logam lainnya yaitu 1201°F atau 650°C (Kalpakjian, Serope. 2009).

Upaya untuk mengoptimalkan proses pemesisan pada paduan logam magnesium adalah dengan cara menentukan parameter proses pemesisan yang tepat. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan parameter terbaik yang direkomendasikan pada proses pemesisan paduan magnesium pada proses pemesisan bubut menggunakan pahat putar yang disuplai udara dingin bertekanan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental untuk mengetahui dan mendapatkan nilai parameter operasi yang tepat sehingga didapatkan parameter optimum pada proses pemesisan. Variabel parameter yang digunakan sebagai berikut:

Pengujian ini dilakukan pada laboratorium Teknologi Produksi Laboratorium Terpadu Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung. Mesin bubut yang digunakan adalah mesin bubut konvensional

Tabel 1. Parameter Penelitian

No	Putaran Mesin (n) m/min	Gerak Makan (f) m/rev	Putaran Pahat Putar (RTs) m/min
1	185	0,1	500
2	340	0,15	1000
3	425	0,2	1500



Tabel 2. Percobaan Pengujian

No	Putaran Mesin (n) m/min	Gerak Makan (f) m/rev	Putaran Pahat Putar (RTs) m/min
1	185	0,1	500
2	185	0,1	1000
3	185	0,1	1500
4	185	0,15	500
5	185	0,15	1000
6	185	0,15	1500
7	185	0,2	500
8	185	0,2	1000
9	185	0,2	1500
10	340	0,1	500
11	340	0,1	1000
12	340	0,1	1500
13	340	0,15	500
14	340	0,15	1000
15	340	0,15	1500
16	340	0,2	500
17	340	0,2	1000
18	340	0,2	1500
19	425	0,1	500
20	425	0,1	1000
21	425	0,1	1500
22	425	0,15	500
23	425	0,15	1000
24	425	0,15	1500
25	425	0,2	500
26	425	0,2	1000
27	425	0,2	1500

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah data hasil pengujian pengaruh parameter pemesinan bubut paduan magnesium AZ31 terhadap hasil nilai kekasaran permukaan benda kerja. Pengambilan data dilakukan sebanyak 27 kali, dimana setiap parameter memiliki 3 (tiga) level tingkatan.

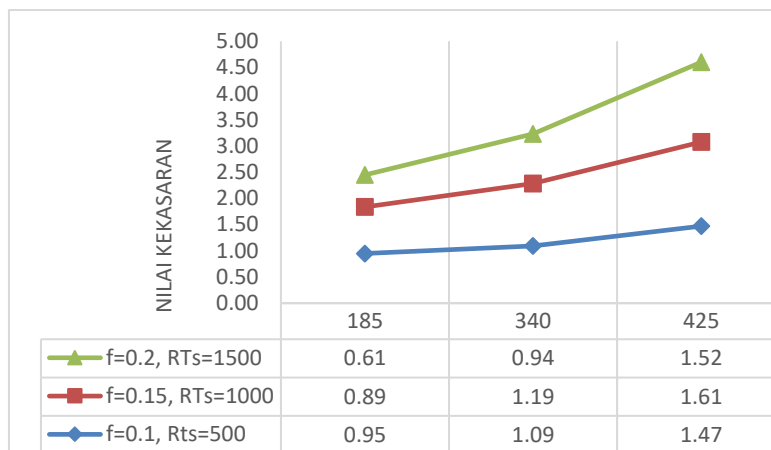
Tabel 3. Hasil pengujian pengaruh parameter pemesinan bubut terhadap nilai kekasaran benda kerja

No	Putaran Mesin (n) m/min	Gerak Makan (f) m/rev	Putaran Pahat Putar (RTs) m/min	Nilai Kekasaran			Rata Rata $\sum Ra$
				Ra ¹	Ra ²	Ra ³	
1	185	0,1	500	1,00	0,55	1,3	0,95
2	185	0,1	1000	0,83	0,95	0,88	0,89
3	185	0,1	1500	0,59	0,14	0,9	0,54
4	185	0,15	500	1,17	0,62	0,95	0,91
5	185	0,15	1000	0,94	0,49	1,2	0,89
6	185	0,15	1500	0,95	0,84	0,66	0,82
7	185	0,2	500	0,56	0,11	0,9	0,51
8	185	0,2	1000	0,70	0,58	0,66	0,65
9	185	0,2	1500	0,66	0,21	1,0	0,61
10	340	0,1	500	1,24	1,02	1,02	1,09
11	340	0,1	1000	1,03	0,58	1,3	0,98
12	340	0,1	1500	0,49	0,6	0,63	0,57
13	340	0,15	500	1,06	0,61	1,4	1,01
14	340	0,15	1000	1,07	1,29	1,22	1,19
15	340	0,15	1500	0,86	0,41	1,2	0,81
16	340	0,2	500	0,89	1,08	0,88	0,95
17	340	0,2	1000	1,09	0,64	1,4	1,04
18	340	0,2	1500	1,00	0,90	0,93	0,94
19	425	0,1	500	1,52	1,07	1,8	1,47
20	425	0,1	1000	1,49	1,6	1,59	1,56
21	425	0,1	1500	1,00	0,55	1,3	0,95
22	425	0,15	500	1,19	1,74	1,53	1,49
23	425	0,15	1000	1,66	1,21	2,0	1,61
24	425	0,15	1500	1,22	1,14	1,49	1,28
25	425	0,2	500	1,58	1,13	1,9	1,53
26	425	0,2	1000	2,25	1,35	1,85	1,82
27	425	0,2	1500	1,57	1,12	1,9	1,52

Pada hasil pengujian yang didapat, pengaruh atau trend parameter putaran mesin (n) adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Pengaruh parameter putaran mesin terhadap nilai kekasaran permukaan

No	Putaran Mesin (n) m/min	Gerak Makan (f) m/rev	Putaran Pahat Putar (RTs) m/min	Nilai Kekasaran			Rata Rata
				Ra ¹	Ra ²	Ra ³	$\sum Ra$
1	185	0,1	500	1,00	0,55	1,3	0,95
	340	0,1	500	1,24	1,02	1,02	1,09
	425	0,1	500	1,52	1,07	1,8	1,47
2	185	0,15	1000	0,94	0,49	1,2	0,89
	340	0,15	1000	1,07	1,29	1,22	1,19
	425	0,15	1000	1,66	1,21	2,0	1,61
3	185	0,2	1500	0,66	0,21	1,0	0,61
	340	0,2	1500	1,00	0,90	0,93	0,94
	425	0,2	1500	1,57	1,12	1,9	1,52

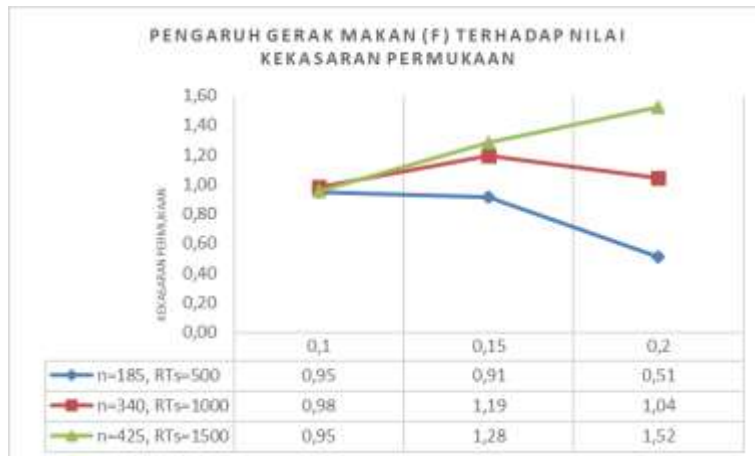


Gambar 1. Grafik Pengaruh Putaran Mesin (n) Terhadap Nilai Ra

Dari hasil pengujian yang dilakukan, nilai Ra terhadap putaran mesin (n) memiliki kecenderungan naik ketika putaran mesin (n) dinaikan. Kecenderungan naik ini terjadi di setiap hasil pengujian yang dilakukan. Hal ini terjadi dikarenakan sifat dari paduan logam magnesium, dimana paduan logam magnesium memiliki sifat getas (kalpakjian). Nilai kekasaran optimum yang didapat dari variasi putaran mesin (n) adalah pada putaran mesin 185rpm.

Tabel 5. Pengaruh parameter gerak makan terhadap nilai kekasaran permukaan

No	Gerak Makan (f) m/rev	Putaran Mesin (n) m/min	Putaran Pahat Putar (RTs) m/min	Nilai Kekasaran			Rata Rata
				Ra ¹	Ra ²	Ra ³	$\sum Ra$
1	0,1	185	500	1,00	0,55	1,3	0,95
	0,15	185	500	1,17	0,62	0,95	0,91
	0,2	185	500	0,56	0,11	0,9	0,51
2	0,1	340	1000	1,03	0,58	1,3	0,98
	0,15	340	1000	1,07	1,29	1,22	1,19
	0,2	340	1000	1,09	0,64	1,4	1,04
3	0,1	425	1500	1,00	0,55	1,3	0,95
	0,15	425	1500	1,22	1,14	1,49	1,28
	0,2	425	1500	1,57	1,12	1,9	1,52

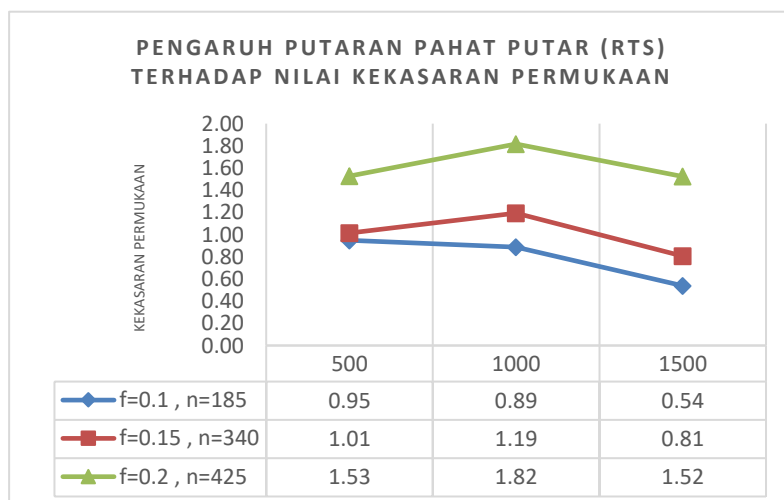


Gambar 2. Grafik Pengaruh Gerak Makan (f) Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan

Kemudian pada pengaruh gerak makan (f) terhadap nilai kekasaran permukaan, dimana nilai optimum nilai kekasaran permukaan didapat pada gerak makan terbesar, yaitu pada gerak makan 0.2 m/rev. Kecenderungan pola grafik (Gambar 2) menunjukkan pola yang tidak teratur, hal ini terjadi karena gerak makan tidak terlalu signifikan berpengaruh terhadap nilai kekasaran permukaan (Ra) [5]. Sehingga ketika variabel putaran mesin dan putaran pahat putar dirubah, nilai Ra juga berubah terhadap gerak makan, akan tetapi perubahan itu tidak memiliki pola.

Tabel 6. Pengaruh parameter putaran pahat putar terhadap nilai kekasaran permukaan

No	Putaran Pahat Putar (RTs) m/min	Gerak Makan (f) m/rev	Putaran Mesin (n) m/min	Nilai Kekasaran			Rata Rata $\sum Ra$
				Ra ¹	Ra ²	Ra ³	
1	500	0,1	185	1,00	0,55	1,3	0,95
	1000	0,1	185	0,83	0,95	0,88	0,89
	1500	0,1	185	0,59	0,14	0,9	0,54
2	500	0,15	340	1,06	0,61	1,4	1,01
	1000	0,15	340	1,07	1,29	1,22	1,19
	1500	0,15	340	0,86	0,41	1,2	0,81
3	500	0,2	425	1,58	1,13	1,9	1,53
	1000	0,2	425	2,25	1,35	1,85	1,82
	1500	0,2	425	1,57	1,12	1,9	1,52



Gambar 3. Grafik Pengaruh Putaran Pahat Putar (RTs) Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan

Pengaruh putaran pahat putar terhadap nilai kekasaran memiliki kecenderungan membentuk pola cembung (Gambar 3). Dimana ada titik maksimum parameter pahat putar yang menghasilkan Ra yang besar (kasar) yaitu pada putaran pahat putar 1000 rpm. Pola ini terjadi dikarenakan geometri titik kontak dari pahat putar itu sendiri, dimana geometri titik kontak pahat putar dengan benda kerja berbentuk juring lingkaran, sehingga mempengaruhi kontur permukaan benda kerja yang berakibat terjadinya nilai perubahan kekasaran permukaan [5]. Untuk putaran pahat putar yang menghasilkan nilai kekasaran permukaan yang optimum berada pada putaran 1500 rpm.



Gambar 4. Profil permukaan magnesium AZ31

Gambar 4. menunjukkan profil dari permukaan magnesium yang memiliki nilai kekasaran permukaan yang paling optimum. Dari gambar tersebut dapat dilihat kondisi profil optimum dari kekasaran permukaan magnesium AZ31 yang dibubut menggunakan pahat putar dan udara dingin bertekanan.

KESIMPULAN

Hasil studi eksperimental yang dilakukan pada proses pemesinan bubut paduan logam Magnesium AZ31 untuk mengetahui pengaruh parameter proses pemesinan terhadap nilai kekasaran permukaan menunjukkan bahwa putaran mesin memiliki kecenderungan semakin kecil putaran mesin, maka nilai kekasaran permukaan semakin optimum. Sedangkan pada parameter gerak makan tidak membentuk pola yang linier, hal ini di karenakan gerak makan tidak terlalu berpengaruh terhadap nilai kekasaran permukaan benda kerja. Kemudian pada putaran mesin (RTs) memiliki pola cembung, dimana ini menunjukkan adanya batas maksimum yang direkomendasikan untuk mendapatkan nilai kekasaran yang optimum. Kombinasi parameter yang menghasilkan nilai kekasaran optimum pada pengujian proses pemesinan Magnesium AZ31 menggunakan pahat putar dan udara dingin bertekanan adalah pada putaran mesin 185 rpm gerak makan 0.2 m/rev dan putaran pahat putar pada 500 rpm dengan nilai kekasaran permukaan sebesar 0.51 μm .

DAFTAR PUSTAKA

- Ibrahim, G.Ahkyar. 2014. Identifikasi Nilai Kekasaran Permukaan pada Pemesinan Paduan Magnesium. Jurnal Mechanical, Vol 5, no 1, 11.
- Kalpakjian, Serope. 2009. Manufacturing Engineering and Technology Sixth Edition in SI unit. Illinois Institute of Technology : Chicago
- Mahrudi, Haris. Dkk. 2013. Rancang Bangun Aplikasi Thermovision Untuk Pemetaan Distribusi Suhu Dan Permulaan Penyalaan Magnesium Pada Pembubutan Kecepatan Tinggi. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Lampung: Bandar Lampung.
- Widarto. Dkk. 2008. Teknik Pemesinan untuk SMK. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Sumardi, Opi. Dkk. 2018. Aplikasi Box Behnken Design Pada Proses Pemesinan Magnesium AZ31 Menggunakan Pahat Putar Dan Udara Dingin Bertekanan. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Lampung.