



Analisis Pengaruh Variasi Kecepatan Potong (V_c) dan Gerak Pemakanan (F) Terhadap Rasio Pemampatan Tebal Geram (λ_h) Tembaga pada Proses Sekrap (*Shaper Machine*)

S. Sudjatkiko^{a*} dan A.E. Purkuncoro^b

^aJurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang, Jalan Taman Agung No. 1 Malang, 65146, Indonesia

^bJurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional, Jalan Bendungan Sigura-gura No. 2 Malang, 65145, Indonesia

*Corresponding author email: sudjatkiko@unmer.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 11 Agustus 2021
 Direvisi: 22 Agustus 2021
 Disetujui: 31 Agustus 2021
 Tersedia online: 1 September 2021

ABSTRACT

The aim of this study is to understand how the effect of cutting speed (V_c) and feed rate (f) on the ratio of thickness of chip compression on copper material with conventional scrap process. The purpose of the study was to determine the effect of cutting speed (V_c), feeding rate (f) on the ratio of thickness of chip compression. Research data collection was carried out under cutting conditions with variations in cutting speed (V_c); feeding motion (f); depth of cut (a); the geometry of the scrap tool (constant) with the main cutting angle (K_r): 60° , free angle (α_o) = 8° , cross section angle (β_o) = 72° furious angle (γ_o) = 10° . The results achieved by increasing the feeding speed (vf) are influenced by the magnitude of the feed rate (f), can reduce the coefficient of friction (μ) as a result of increasing the shear angle (Φ) which is large ($26^{0.83}$) which will result in the value of the thickness compression ratio (λ_h) (1.97), so that it would affect the coefficient of friction (μ) between the chip and the cutting chisel. In the scrap machining process, the thickness of the chip compression ratio (λ_h) which is inversely proportional to the shear angle (ϕ), gives an indication of the efficiency of the machining process itself, which can produce a good (smooth) surface and relatively small cutting force and power. The higher the cutting speed and the higher the feed motion, the smaller the thickness of the snarl compression ratio will be.

Keywords: Thickness compression ratio (λ_h), tool geometry, scraping process.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari kecepatan pemotongan (V_c) dan gerak pemakanan (f) terhadap rasio pemampatan tebal geram pada material tembaga dengan proses sekrap konvensional. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh kecepatan potong (V_c), gerak pemakanan (f) terhadap rasio pemampatan tebal geram (λ_h), sehingga akan berpengaruh terhadap koefisien gesek (μ) antara geram dengan pahat potong. Pengambilan data penelitian dilakukan pada kondisi pemotongan dengan variasi kecepatan potong (V_c); gerak pemakanan (f); kedalaman potong (a); geometri pahat sekrap (konstan) dengan sudut potong utama (K_r): 60° , sudut bebas (α_o) = 8° , sudut penampang (β_o) = 72° sudut geram (γ_o) = 10° . Hasil yang dicapai dengan naiknya kecepatan makan (vf) dipengaruhi oleh besarnya gerak pemakanan (f), dapat menurunkan koefisien gesek (μ) sebagai akibat naiknya sudut geser (Φ) yang besar ($26^{0.83}$) akan menghasilkan nilai rasio pemampatan tebal geram (λ_h) (1.97). Proses pemesinan sekrap nilai rasio pemampatan tebal geram (λ_h), yang berbanding terbalik dengan sudut geser (ϕ), memberikan indikasi efisiensi proses pemesinan itu sendiri dapat menghasilkan permukaan yang bagus (halus) serta gaya dan daya pemotongan yang relatif kecil. Semakin tinggi kecepatan potong dan tinggi gerak pemakanan akan diperoleh nilai rasio pemampatan tebal geram semakin kecil.

1. Pendahuluan

Mesin sekrap adalah suatu mesin perkakas dengan gerakan utama lurus bolak-balik secara vertikal maupun horizontal. Proses menyekrap merupakan proses yang hampir sama dengan proses membubut, dalam hal ini gerak potongnya tidak merupakan gerak rotasi melainkan gerak translasi yang dilakukan oleh pahat (pada mesin sekrap) atau oleh benda kerja (pada mesin sekrap meja) [1]. Pada proses sekrap terdapat hasil pembentukan geram, dimana rasio pemampatan tebal geram (*chip thickness compression ratio*) (λ_h) merupakan perbandingan tebal geram sebelum terpotong (h) dan tebal geram setelah terpotong (h_c). Dalam kenyataan praktek bahwa tebal geram setelah terpotong (h_c) mempunyai nilai yang lebih tinggi daripada tebal geram sebelum terpotong (h). Rasio pemampatan tebal geram merupakan karakteristik dari proses pemesinan dapat dipengaruhi oleh material benda kerja, jenis pahat, kecepatan potong, sudut potong utama, kecepatan makan, dan pemakaian cairan pendingin. Pada proses pemesinan, nilai rasio pemampatan tebal geram (λ_h) yang berbanding terbalik dengan sudut geser (ϕ), memberikan indikasi efisiensi proses pemesinan itu sendiri. Karena sudut geser (ϕ) yang besar dipakai sebagai ukuran untuk proses pemesinan, diantaranya menghasilkan permukaan yang bagus (halus) serta gaya dan daya pemotongan yang relatif kecil [2]. Menurut hasil penelitian [3] pemesinan dengan mesin sekrap pada kondisi r (radius pojok) pada ujung mata pahat berada pada angka yang telah ditentukan, untuk kedalaman makan (a) sampai dengan 3 mm maka nilai r antara 0.5 sampai dengan 0.8 mm. Kecepatan sayat = 0.00575 m/min dengan rpm = 126 menghasilkan nilai kekasaran permukaan rendah. Pada mata pahat dengan radius 0.5 mm, semakin tinggi kecepatan sayat maka mata pahat semakin cepat sempurna dan juga mata pahat semakin cepat mengalami keausan. Menurut hasil penelitian [4] proses penyekrapan pada kecepatan potong (V_c) dan kecepatan makan (v_f) semakin tinggi, maka nilai rasio pemampatan tebal geram, semakin kecil. Kecepatan makan dipengaruhi oleh besarnya gerak pemakanan (f) yang dapat menurunkan koefisien gesek (μ) antara geram dengan pahat sehingga

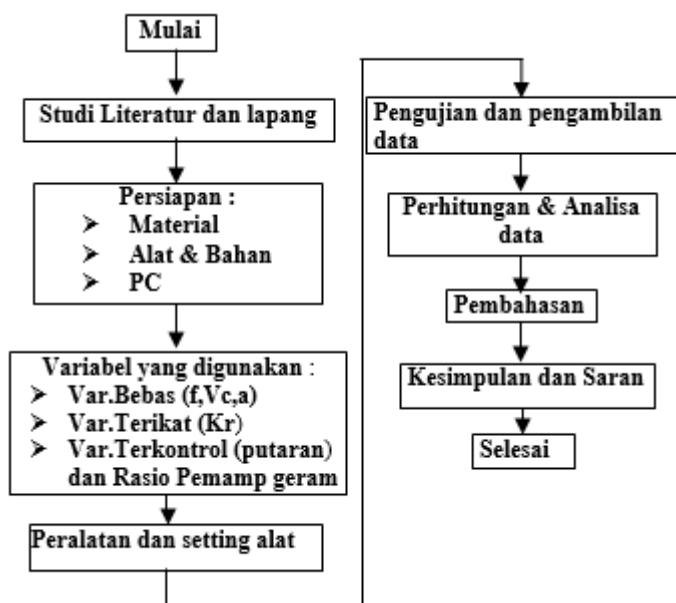
berpengaruh semakin sempitnya luasan bidang geser sebagai akibat dari naiknya sudut geser (Φ). Simpulan dimana sudut geser terbesar nilai rasio pemampatan tebal geram yang terkecil (2.12) dengan nilai sudut geser terbesar $26^{\circ}.8303^{\circ}$. Menurut [5] hasil penelitian pada proses penyekrapan rata dengan spesimen baja karbon dilakukan dengan variasi feeding yaitu 0,18 mm, 0,38 mm dan 0,58 mm. Simpulan dari penelitian bahwa, ada pengaruh yang signifikan pada feeding terhadap tingkat kekasaran permukaan yaitu semakin besar feeding yang digunakan semakin besar pula nilai kekasaran yang dihasilkan maka kehalusan yang paling tinggi didapat dengan penggunaan *feeding* yang tidak melebihi standar ($\leq 0,38$ mm). Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, maka perlu dilakukan analisa Pengaruh Variasi Kecepatan Potong (V_c) dan Gerak Pemakanan (f) Terhadap Rasio Pemampatan Tebal Geram (λ_h) Tembaga Pada Proses Sekrap (*Shaper Machine*). Bagaimanakah pengaruh variasi kecepatan potong (V_c) dan gerak pemakanan (f) terhadap rasio pemampatan tebal geram (λ_h) dari tembaga. Tujuan penelitian inti untuk mengetahui pengaruh kecepatan potong (V_c) dan gerak pemakanan (f) terhadap rasio pemampatan tebal geram (λ_h) dari tembaga. Manfaat penelitian dapat mengetahui pengaruh kecepatan potong (V_c) dan gerak pemakanan (f) terhadap rasio pemampatan tebal geram (λ_h) dari tembaga.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental nyata (*true experimental research*), mencari data sebab akibat dalam suatu proses melalui eksperimen sehingga dapat mengetahui pengaruh kecepatan makan (v) dan gerak pemakanan (f) terhadap rasio pemampatan tebal geram (λ_h) dari tembaga. Berikut disajikan diagram alir yang digunakan dalam penelitian ini.

2.1 Diagram alir penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa langkah. Langkah-langkah penelitian tersebut disajikan melalui diagram alir penelitian berikut.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.2 Variabel penelitian

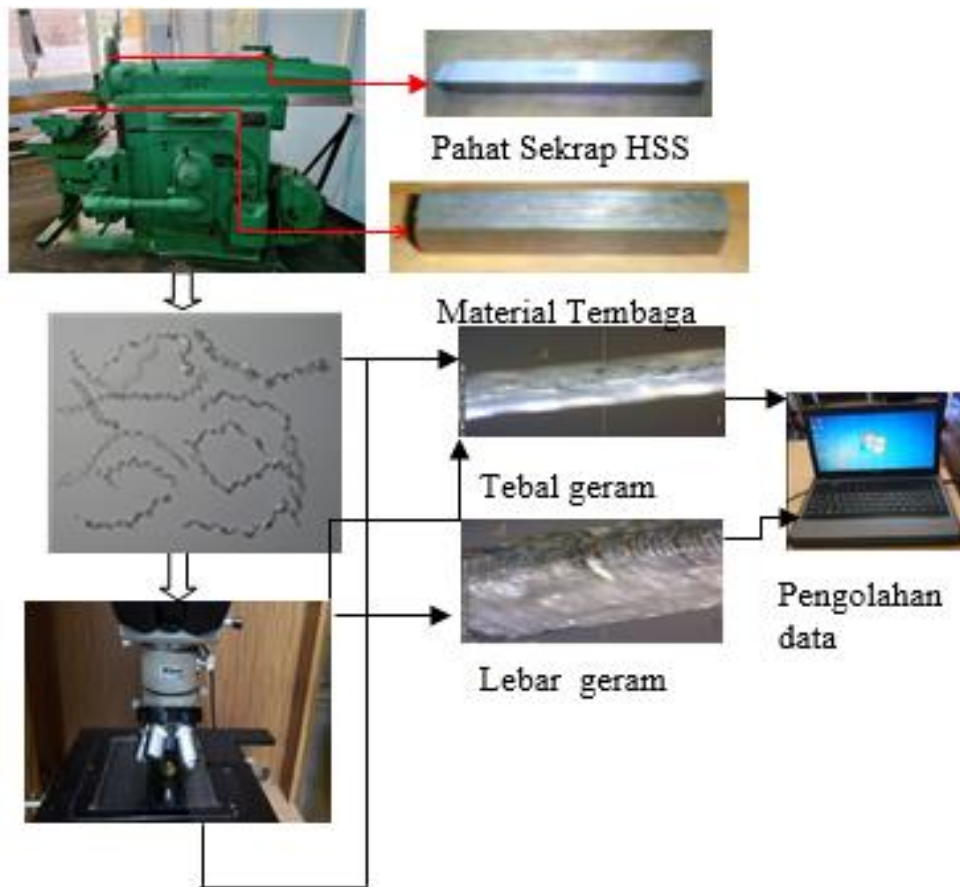
Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium yang menggunakan beberapa variabel, diantaranya adalah variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Masing-masing variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemakanan/*feeding* (f), kecepatan pemotongan (V_c), kedalaman pemotongan (a). Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sudut potong utama pahat (Kr). Sedangkan variabel kontrol yang digunakan dalam penelitian ini adalah putaran mesin (n) dan rasion pemampatan geram (λh).

2.3 Skema pengambilan data

Berikut disajikan gambar yang menunjukkan skema pengambilan data pada penelitian ini.

- Pengambilan data diawali dengan pengambilan spesimen yang berasal dari pengerjaan pemesinan dengan menggunakan mesin sekrap, pahat sekrap menggunakan pahas HSS, dan material yang disekrap adalah tembaga;
- Geram material tembaga dikarakterisasi dengan menggunakan mikroskop optik, yang menunjukkan tebal dan lebar geram;
- Data yang diambil dari mikroskop optik diolah.



Gambar 2. Skema pengambilan data

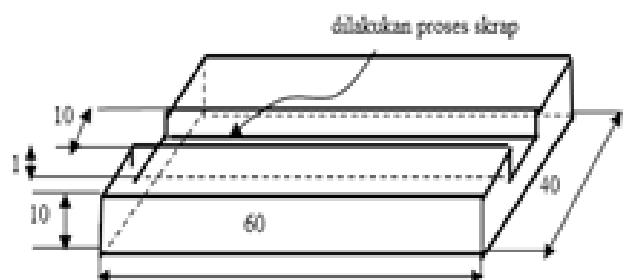
2.4 Alat dan bahan

Bahan benda kerja yang digunakan Tembaga (Cu) BHN-66,84 kg/mm² dengan dimensi (60 x 40 x 10) mm dan pahat potong HSS seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 3 memperlihatkan desain material tembaga yang akan diskrap dan Gambar 4 memperlihatkan benda kerja tembaga sebelum diproses bubut, Gambar 5 pahat HSS. Gambar 6 Mesin Sekrap yang digunakan untuk proses sekrap tembaga serta Gambar 7 jangka sorong digital.

Tabel 1. Material Data

Jenis	Bahan	Dimensi (mm)
1	Pahat HSS	100x15x15
2	Benda kerja Tembaga	70 x 40 x 10

Sumber: Laboratorium proses produksi



Gambar 3. Sketsa benda kerja yang akan disekrap



Gambar 4. Benda kerja tembaga



Gambar 5. Dimensi pahat sekrap HSS



Gambar 6. Mesin sekrap yang digunakan untuk proses sekrap tembaga



Gambar 7. Jangka sorong digital

Dimana:

h_c = Tebal geram setelah terpotong (mm).

h = Tebal geram sebelum terpotong (mm).

Contoh analisa perhitungan Rasio Pemampatan Tebal Geram (λ_h) :

Putaran Spindel skrap (n) 60 rpm,

$h = f \times \sin Kr$ (mm)

$h = 0,12 \times \sin 90^\circ$

$h = 0,12 \times 1$

$h = 0,12$ mm (teoritis)

$$\lambda_1 = \frac{h_c}{h}$$

$$\lambda_1 = \frac{0,087}{0,12}$$

$$\lambda_1 = 0,73$$

Tabel 2. Data hasil pengambilan proses sekrap tembaga

No	Vc (m/menit)	f(mm/langkah)	Kr (°)	h _{teo} (mm)	h _{comp} (mm)	λ_h tembaga
1	1.64	0.48	60	0.42	1.40	3.33
		0.48	60	0.42	1.45	3.35
		0.48	60	0.42	1.47	3.54
		0.72	60	0.62	1.65	2.66
		0.72	60	0.62	1.70	2.74
		0.72	60	0.62	1.77	2.85
		0.96	60	0.83	2.03	2.44
		0.96	60	0.83	2.07	2.49
		0.96	60	0.83	2.18	2.62
		2	2.53	0.48	60	0.42
0.48	60			0.42	1.34	3.14
0.48	60			0.42	1.36	3.23
0.72	60			0.62	1.52	2.45
0.72	60			0.62	1.61	2.59
0.72	60			0.62	1.63	2.62
0.96	60			0.83	1.77	2.13
0.96	60			0.83	1.93	2.32
0.96	60			0.83	2.03	2.44
3	3.51			0.48	60	0.42
		0.48	60	0.42	1.26	3.00
		0.48	60	0.42	1.30	3.09
		0.72	60	0.62	1.28	2.06
		0.72	60	0.62	1.36	2.19
		0.72	60	0.62	1.51	2.43
		0.96	60	0.83	1.64	1.97
		0.96	60	0.83	1.71	2.06
		0.96	60	0.83	1.98	2.38

2.5 Tempat dan waktu penelitian

Tempat penelitian di Laboratorium Proses Produksi dan Metalurgi F.T Universitas Merdeka Malang, tahun 2017.

3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 2 menunjukkan hasil data yang digunakan dalam penelitian diambil berdasarkan hasil proses penyekrapan. Pada penelitian ini dengan hasil respon dua variabel yaitu tebal geram sebelum terpotong (teoritis) [h] dan tebal geram setelah terpotong (empirik) [h_c] yang akan menghasilkan rasio pemampatan tebal geram [λ_h] tembaga. Kajian hasil data Rasio Pemampatan Tebal Geram (λ_h) menggunakan rumus sebagai berikut [2] :

$$\lambda = \frac{h_c}{h}$$

3.1. Analisis varian dwi faktor

Tabel 3. Jumlah rasio pemampatan tebal geram λ_h pada tiap kombinasi antara kecepatan potong (V_c) dan gerak pemakanan (f) penyederhaan dari tabel 2.

	f_1	f_2	f_3	ΣV_c
V_{c1}	17.19	13.72	12.56	43.48
V_{c2}	15.83	12.80	11.56	40.20
V_{c3}	15.00	11.14	10.57	36.72
Σf	48.023	37.677	34.71	120.41

Dengan menggunakan taraf keberartian $\alpha = 0.05$ untuk menguji hipotesis. Pada Tabel 3 menunjukkan hasil dari uji $F_1 > F_\alpha [Vc-1, Vf(n-1)]$ diperoleh harga $72.3461 > 3.2660$, analisa ke 1. bahwa *Di tolak*, berarti rasio pemampatan tebal geram (λ_h) dipengaruhi oleh variasi kecepatan potong (V_c). Analisa ke 2 bahwa $F_2 > F_\alpha [f-1, Vcf(n-1)]$ $312.4808 > 3.266$ *Di tolak*, berarti rasio pemampatan tebal geram λ_h

dipengaruhi oleh variasi gerak pemakanan (f). Tabel 4 menunjukkan penyederhanaan dari tabel 2 dan 3 dipergunakan untuk menguji hipotesa Rasio pemampatan

tebal geram λ_h , variasi kecepatan potong (Vc), variasi gerak pemakanan (f).

Tabel 4. Analisis variansi dwi faktor dengan 5 replika pada tembaga

Pengaruh variasi	Jumlah kuadrat	Derajat kebebasan	Rataan kuadrat	f hitungan
Kecepatan potong	1.509	2	0.75	72.58
Gerak pemakanan	6.499	2	3.24	312.48
Interaksi	0.058	4	0.014	1.40
Galat	0.375	36	0.010	
Jumlah	8,4432	44	Jumlah	8,4432

3.2. Perhitungan analisis regresi dan nilai koefisien regresi

Agar dapat dianalisa secara regresi linear ganda, maka persamaan $\lambda_h = b_0 \cdot Vc^{b_1} \cdot f^{b_2}$ ditransformasikan kedalam bentuk : $\log \lambda_h = \log b_0 + b_1 \log Vc + b_2 \log f$. Selanjutnya diperoleh hasil tranformasi untuk analisa regresi berganda dari penyederhaan tabel 2. Untuk menentukan derajat hubungan antara variabel-variabel diperoleh hasil nilai koefisien regresi dengan menggunakan rumus sebagai berikut [6] :

$$r_{x_1, x_2} = \frac{n \sum X_1 X_2 - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{[n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2][n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2]}}$$

$$r_{x_1, x_2} = \frac{45 \times (-2.7864) - (17.4480)(-7.1865)}{\sqrt{[45 \times 7.5897 - (17.4480)^2][45 \times 1.8337 - (-7.1865)^2]}}$$

$$r_{x_1, x_2} = -0.000059$$

Menentukan koefisien dari persamaan regresi sebagai berikut:

$$\sum Y = b_0 n + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2$$

$$\sum X_1 Y = b_0 \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_2 X_1$$

$$\sum X_2 Y = b_0 \sum X_2 + b_1 \sum X_1 X_2 + b_2 \sum X_2^2$$

Diperoleh persamaan garis regresi linear gandanya :

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2$$

$$Y = 0.43 - 0.23 X_1 - 0.48 X_2$$

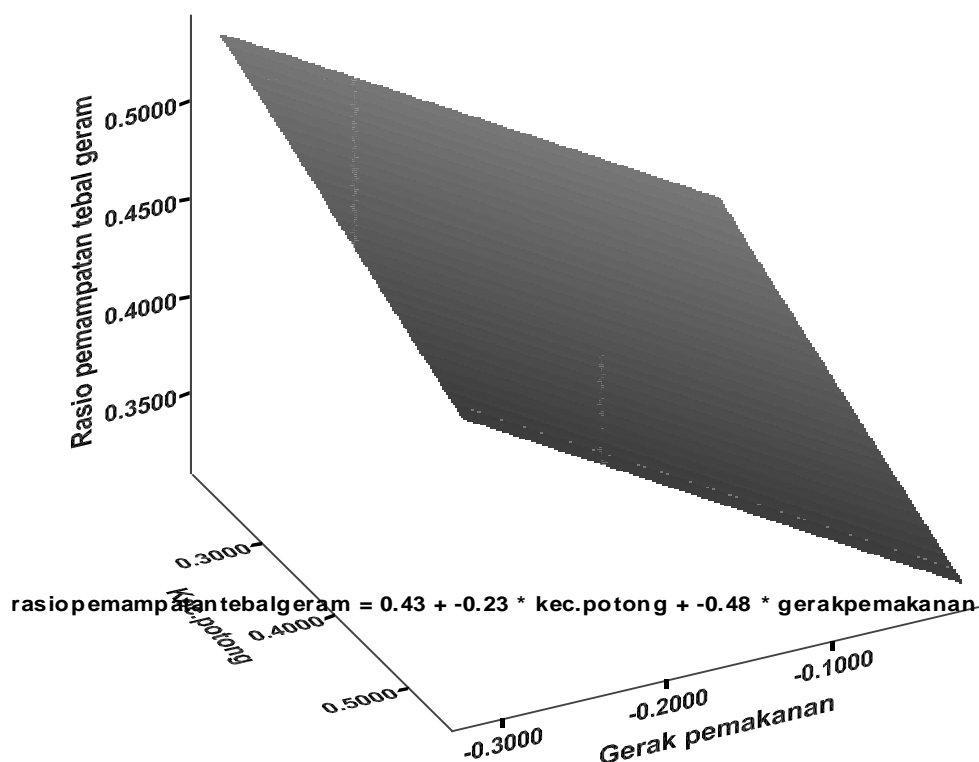
Selanjutnya adalah menentukan koefisien determinasi berganda. Di dalam hubungan berganda 3 variabel yaitu X_1 , X_2 variabel bebas (*independent*) dan Y variabel tidak bebas (*dependent*), nilai koefisien determinasi berganda (R^2) menunjukkan besarnya kontribusi variasi X_1 , X_2 terhadap Y dalam kaitannya dengan persamaan $Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2$.

Rumus untuk koefisien determinasi ditunjukkan sebagai berikut [6] :

$$R^2 = \frac{b_1 \sum x_1 y + b_2 \sum x_2 y}{\sum y^2}$$

$$R^2 = \frac{(-0.2251) \times (-0.2024) + (-0.48) \times (-0.3293)}{0.2204}$$

$$R^2 = 0.9242$$



Gambar 8. Grafik bidang regresi

Gambar 8 di atas merupakan grafik bidang regresi pada persamaan sebagai berikut:

$$Y = 0.43 - 0.23X_1 - 0.48X_2$$

Jika dikembalikan ke persamaan umumnya setelah di transformasi log vs log menjadi :

$$\lambda_h = b_0 \cdot Vc^{b_1} \cdot f^{b_2}$$

$$\lambda_h = 2.71 \times Vc^{-0.23} \times f^{-0.48}$$

Dari hasil analisa data Tabel 4 dengan menggunakan SPSS 16 diketahui untuk uji F terlihat bahwa $F_{hitung} = 204.562$ pada taraf keberartian 0.05 didapat $F_{tabel} = 3.22$. Jadi $F_{hitung} > F_{tabel}$ berarti H_0 ditolak dan H_a diterima artinya secara simultan variabel kecepatan potong (Vc) dan variabel gerak pemakanan (f) berpengaruh signifikan terhadap rasio pemampatan tebal geram (λ_h).

Koefisien determinasi berganda adalah sebagai berikut.

Di dalam hubungan berganda 3 variabel yaitu X_1 , X_2 variabel bebas (*independent*) dan Y variabel tidak bebas (*dependent*), nilai koefisien determinasi berganda (R^2) menunjukkan besarnya kontribusi variasi X_1 , X_2 terhadap Y dalam kaitannya dengan persamaan $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2$.

Rumus untuk koefisien determinasi ditunjukkan sebagai berikut [6] :

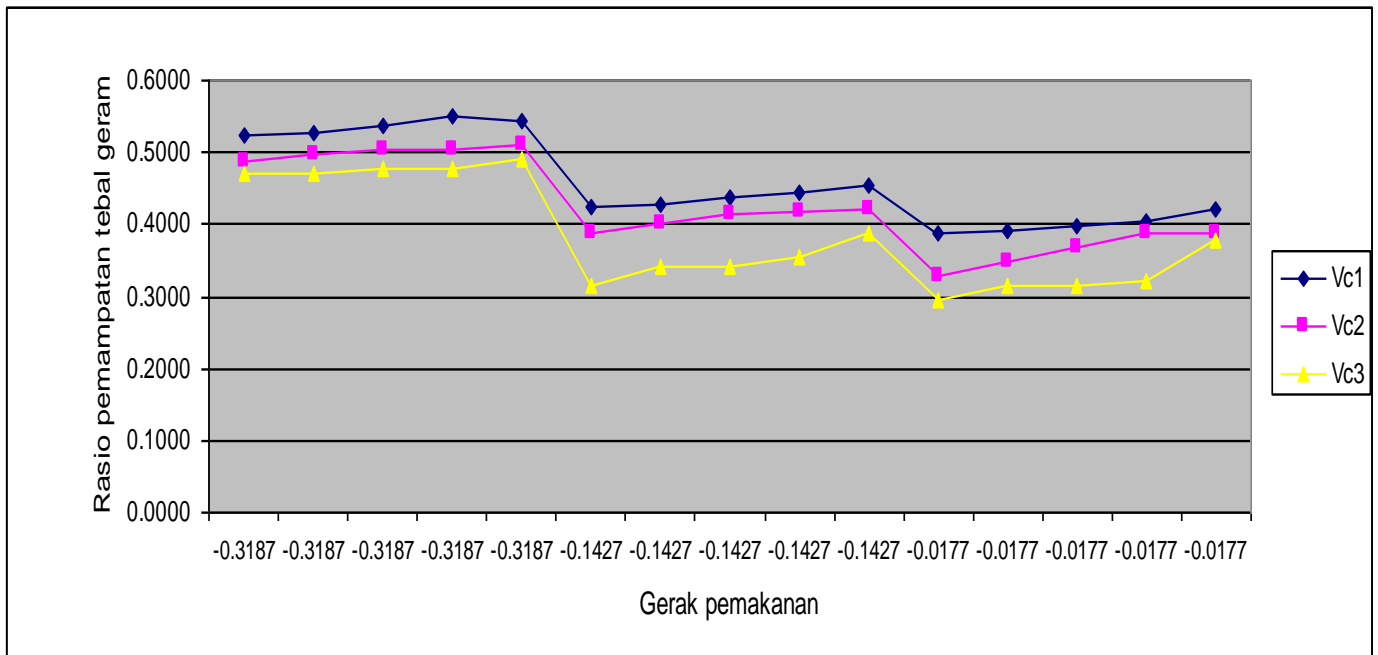
$$R^2 = \frac{b_1 \sum x_1 y + b_2 \sum x_2 y}{\sum y^2}$$

$$R^2 = \frac{(-0.2251) \times (-0.2024) + (-0.48) \times (-0.3293)}{0.2204}$$

$$= 0.9242$$

Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.9242 menunjukkan kontribusi variabel kecepatan potong X_1 dan variabel gerak pemakanan (X_2) terhadap rasio pemampatan tebal geram (Y). Nilai koefisien determinasi tersebut bermakna bahwa : Sebesar 92.42% rasio pemampatan tebal geram (λ_h) ditentukan oleh adanya kecepatan potong (Vc) dan gerak pemakanan (f) [4].

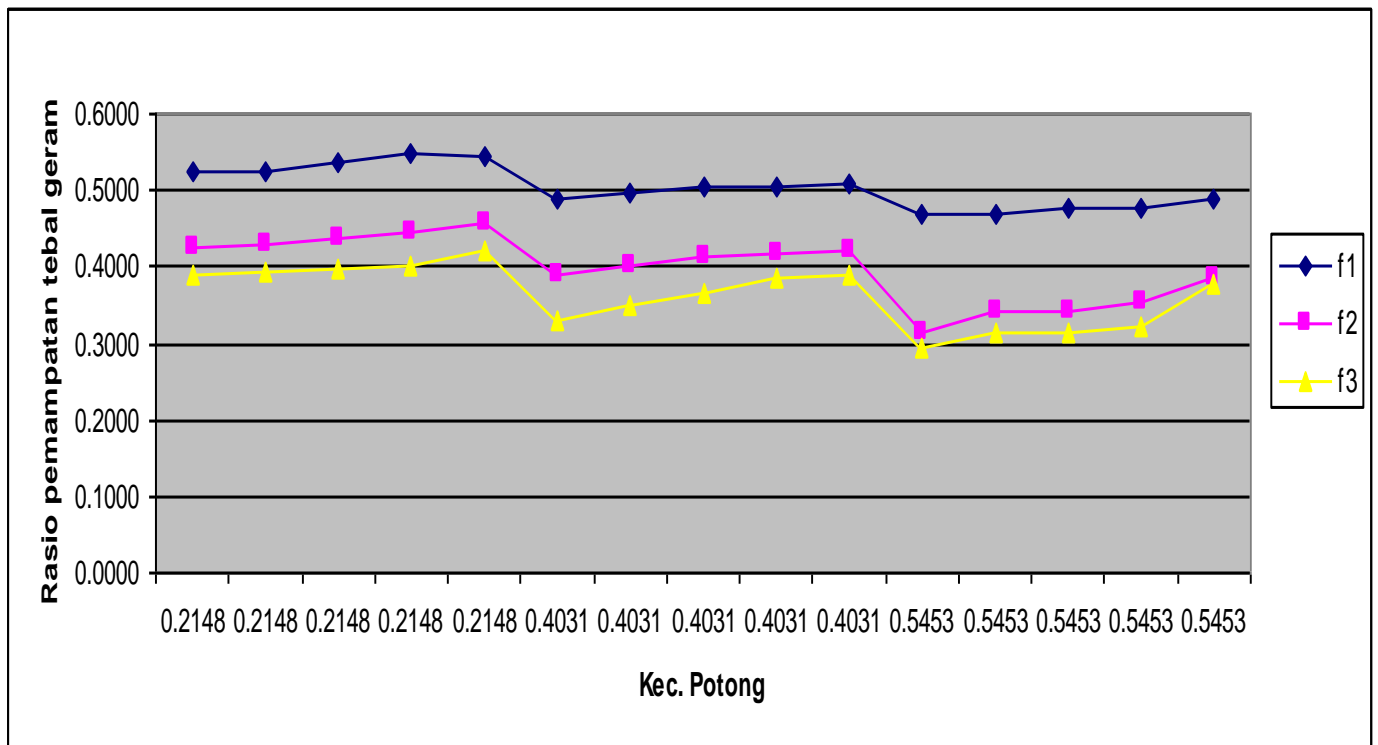
Gambar 8 memperlihatkan bahwa untuk rasio pemampatan tebal geram (λ_h) berbanding terbalik dengan kecepatan potong (Vc) dan gerak pemakanan (f), artinya semakin besar kecepatan potong (Vc) dan gerak pemakanan (f), maka nilai dari rasio pemampatan tebal geram (λ_h) akan semakin kecil.



Gambar 9 Hubungan antara rasio pemampatan tebal geram λ_h dengan gerak pemakanan (f) dengan variasi kecepatan potong V_{c1} , V_{c2} dan V_{c3}

Gambar 9 memperlihatkan bahwa gerak pemakanan (f) makin kecil, maka nilai rasio pemampatan tebal geram (λ_h) makin besar pada kondisi kecepatan potong (V_{c1}) 1.64 m/menit (paling kecil). Demikian juga pada kondisi f nya makin besar maka kecenderungan nilai dari (λ_h) akan

menurun pada kondisi (V_{c3}) 3.51 m/menit (paling besar). Kedua fenomena ini memperlihatkan bahwa, kondisi tebal geram sebelum (h) dan sesudah terpotong (h_c) mengalami perubahan pada luasan geramnya pada kondisi sudut potong konstan.



Gambar 10. Hubungan antara rasio pemampatan tebal geram λ_h dengan kecepatan potong (Vc) dengan variasi gerak pemakanan f_1 , f_2 , dan f_3

Gambar 10 memperlihatkan bahwa kecepatan potong (V_{c1}) paling rendah 1.64 m/menit, diperoleh nilai rasio pemampatan tebal geram (λ_h) besar, pada kondisi gerak

pemakanan (f) yang kecil. Demikian juga pada kondisi f nya yang besar, maka kecenderungan nilai dari (λ_h) akan menurun pada kondisi (V_{c3}) 3.51 m/menit (paling besar)[4]. Kedua

fenomena ini memperlihatkan bahwa, kondisi tebal geram sebelum (h) dan sesudah terpotong(hc) mengalami perubahan pada luasan geramnya akibat adanya gesekan bidang kontak pahat terhadap benda kerja tembaga. Hasil analisa bahwa semakin tingginya kecepatan makan (vf) dipengaruhi oleh besarnya gerak pemakanan (f) maka akan menurunkan koefisien gesek (μ) antara geram dengan pahat sehingga berpengaruh semakin sempitnya luasan bidang geser sebagai akibat dari naiknya sudut geser (Φ), nilai rasio pemampatan tebal geram (λ_h) yang terkecil, adalah 1.97 dengan nilai sudut geser (Φ), terbesar $26^{\circ}.83'$. Pada kecepatan potong yang rendah dapat terjadi penumpukan material benda kerja pada bidang geram dekat mata potong yang disebut *Built Up Edge* (Rochim. T hal 138). Pada suatu saat lapisan atas atau seluruh BUE akan tergeser/terkelupas dan berulang dengan proses penumpukan lapisan metal yang baru. Terkelupasnya BUE (*Built Up Edge*) dari pahat akan terbawa geram, ini dapat mempengaruhi nilai dari tebal geram setelah terpotong (hc)[2].

3.3 Sudut geser

Besar kecilnya sudut geser pahat potong skrap mempunyai pengaruh terhadap keausan pahat dan tebal geram setelah

terpotong, yang dapat menimbulkan adanya terkelupasnya permukaan pahat yang akan terbawa saat proses pemesinan berlangsung. Pada bahasan dibawah ini ditunjukkan perhitungan rumus untuk sudut geser sebagai berikut :

$$\tan\phi = \frac{\cos\gamma_o}{\lambda_h - \sin\gamma_o}$$

Untuk contoh kondisi pemotongan 1 dengan $\lambda_h = 3.4286$ maka :

$$\tan\phi = \frac{\cos 10^{\circ}}{3.4286 - \sin 10^{\circ}}$$

$$\tan\phi = \frac{0.9848}{3.4286 - 0.1736} = 0.3026$$

$$\phi = 16.8358$$

Pada Tabel 5 menjelaskan hasil dengan cara perhitungan diatas yang sama maka nilai dari sudut geser (Φ), pada kondisi pemotongan yang lain diperoleh sebagai berikut.

Tabel 5. Sudut geser yang terjadi (Φ)

No	Vc**	f ***	λ_h	$\tan \Phi$	$\Phi (^{\circ})$
1		0.48	3.42	0.30	16.83
2	1.64	0.72	2.74	0.38	20.97
3		0.96	2.51	0.42	22.78
4		0.48	3.16	0.32	18.21
5	2.53	0.72	2.56	0.41	22.38
6		0.96	2.31	0.46	24.71
7		0.48	3.00	0.34	19.20
8	3.51	0.72	2.22	0.47	25.63
9		0.96	2.12	0.50	26.83

Catatan: ** (m/menit); *** (mm/langkah)

Tabel 5 menunjukkan bahwa gerak pemakanan (f) yang sama dan kecepatan potong tinggi, maka menghasilkan nilai (λ_h) yang kecil (2.12), seiring dengan kenaikan sudut geser (Φ) yang besar (26.83°). Hal ini dapat menurunkan koefisien gesek antara pahat dengan benda kerja, sehingga temperatur pemotongan menurun dan dapat memperpanjang umur pahat (tidak akan terjadi BUE). Dampak lain bahwa dengan fenomena diatas akan menurunkan gaya potong pahat (Fv) dan daya pemotongan (Nc).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka dapat disimpulkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Adanya variasi dari kecepatan potong berpengaruh terhadap rasio pemampatan tebal geram, dimana

semakin tinggi kecepatan potong maka rasio pemampatan tebal geram semakin kecil.

2. Adanya variasi dari gerak pemakanan berpengaruh terhadap rasio pemampatan tebal geram, dimana semakin tinggi gerak pemakanan maka rasio pemampatan tebal geram semakin kecil.

5. Ucapan Terimakasih

Kepada Ucapan terimakasih (*acknowledgement*) diberikan kepada saudara Sulthoni Mubhin alumni JTM 2001 Universitas Merdeka Malang, dan sdr Aladin Eko P, Kaprodi JTM yang telah banyak membantu dan bekerjasama dalam pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

- [1] [http://www.google.com/teknik pemesinan jilid 1 & 2. 13.50. 09 juni 2010.](http://www.google.com/teknik_pemesinan_jilid_1_&_2.13.50.09_juni_2010)
- [2] Rochim, T, 2007. Teory dan Teknologi Proses Permesinan, Laboratorium Teknik Produksi Dan Metrologi Industri ,ITB,Bandung
- [3].Eko Prasetyo,2011. Pengaruh Kecepatan Sayat Mesin Sekrap Menggunakan Pahat Baja Hss Terhadap Hasil Pemesinan. Jurnal Mekanikal Teknik Mesin S-1 FTUP Vol 7 No. 1.
- [4].Sultonim Mubin, 2001. Eksperimnetal Pengaruh Variasi Kecepatan Potong (V_c) Dan Gerak Pemakanan (F) Terhadap Rasio Pemampatan Tebal Geram ((λ_b)) Tembaga Pada Proses Sekrap (*Shaper Machine*). Skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang.
- [5].Muksin R. Harahap,Edianto, 2021. Pengaruh *feeding* terhadap kekasaran permukaanPada penyekrapan rata baja karbon-S 45C- Semnastek UISU 2021 ISBN : 978-623-7297-39-0.
- [6].Supranto, J, 2001, Statistik : Teori dan Aplikasi Edisi VI, Erlangga, Jakarta
- [7].Rochim, T, 1990,Geometris Metrologi Industri & Kontrol Kualitas, Laboratorium Teknik Produksi dan Metalurgi Industri ,ITB,Bandung.
- [8].<Http://steelsm.itrademarket.com/423663/tembaga.htm>