

# ANALISIS RASIO KETEBALAN GERAM PADA PROSES PEMBUBUTAN

Samuel Lepar<sup>1)</sup>, Rudy Poeng<sup>2)</sup>, I Nyoman Gede<sup>3)</sup>

Jurusan Teknik Mesin Universitas Sam Ratulangi

## ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil dari analisis rasio ketebalan geram pada proses pembubutan.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh terhadap rasio ketebalan geram proses pembubutan dengan memvariasikan kecepatan potong dan menggunakan kedalaman potong yang berbeda. Untuk mengetahui pengaruh terhadap rasio ketebalan geram diperlukan pengujian proses pembubutan pada beberapa benda kerja dengan jenis material yang sama dan kondisi pemotongan yang berbeda.

Hasil penelitian ini, bahwa pengaruh kecepatan potong yang tinggi rasio ketebalan geram akan menurun, sedangkan pengaruh kedalaman potong yang besar rasio ketebalan geram akan meningkat. Dan dengan tingkat kepercayaan 95 % variasi kecepatan potong akan memberikan pengaruh terhadap rasio ketebalan geram pada proses pembubutan baik kedalaman potong 0,25 mm maupun kedalaman potong 1,00 mm.

Kata kunci: Rasio Ketebalan Geram, Kecepatan Potong, Kedalaman Potong, Proses Bubut

## ABSTRACT

*The purpose of this research is to analyze the ratio of the snarled thickness on a lathe machine.*

*The problem of this research is how the influence of the snarled thickness ratio on turning process with varying cutting speed and different cutting depth. Some tests on the turning process on a number of work pieces with same material type and different cutting condition is carried out.*

*The result shown that higher cutting speed make snarled thickness ratio weaken, while the larger cutting depth make snarled thickness ratio increased. With a 95% confidence level variation of cutting speed will influence to snarled thickness ratio on turning process either 0.25 mm of cutting depth or 1.00 mm of cutting depth*

*Keywords: Snarled thickness ratio, cutting speed, cutting depth, turning process*

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam perkembangannya industri pemesinan merupakan salah satu alternatif pengolahan logam menjadi suatu produk yang siap pakai. Pada saat ini telah banyak pembuatan komponen-komponen dari suatu mesin yang dibuat dengan menggunakan mesin-mesin perkakas, baik konvensional maupun non konvensional, namun saat ini masih banyak perusahaan yang menggunakan mesin perkakas konvensional. Oleh karena itu untuk menghasilkan produk dengan hasil yang maksimal dan dengan biaya ekonomis, dituntut untuk meningkatkan efisien dengan ketelitian dan produktifitas yang tinggi.

Dalam melakukan pembuatan produk atau benda kerja banyak proses yang harus dilalui dengan menggunakan berbagai macam mesin perkakas, salah satunya adalah proses pembubutan (*turning*). Pada proses pembubutan banyak faktor-faktor atau parameter yang mempengaruhi hasil dari proses tersebut, selain itu penanganan terhadap pembuatan benda kerja harus cermat dan teliti sehingga dapat mengurangi kesalahan dalam proses produksi.

Dalam persaingan yang semakin ketat untuk memproduksi benda kerja

dengan ketelitian tinggi dari proses pemesinan itu sendiri dapat dilakukan berbagai macam penelitian-penelitian yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan proses produksi. Salah satunya adalah mekanisme pembentukan geram mengenai rasio ketebalan geram, selain dipengaruhi oleh jenis proses pemesinan yang digunakan juga merupakan karakteristik material benda kerja.

### **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang diuraikan di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh terhadap rasio ketebalan geram proses pembubutan dengan memvariasikan kecepatan potong dan menggunakan kedalaman potong yang berbeda.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Melakukan perhitungan pemotongan untuk mendapatkan pengaruh kecepatan potong dan kedalaman potong proses pembubutan terhadap rasio ketebalan geram.
2. Melakukan analisis varians untuk mendapatkan pengaruh variasi kecepatan potong proses pembubutan terhadap rasio ketebalan geram

#### 1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan sesuai dengan batas kemampuan dari mesin yang digunakan, yaitu menggunakan mesin bubut KNUTH DM 1000 A. yang ada di Laboratorium manufaktur dan Otomasi Teknik Mesin Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT).
2. Proses pembubutan yang dilakukan adalah proses bubut silindris dengan menggunakan material baja poros S 45 C sebagai benda kerja uji.
3. Proses pembubutan menggunakan sistem pemotongan tegak dengan tanpa menggunakan cairan pendingin, dan pahat potong jenis karbida.
4. Kondisi pemotongan dilakukan pada tiga putaran dan dua kedalaman potong yang berbeda dengan gerak makan tetap.
5. Alat pengukuran tebal geram sesudah terpotong menggunakan jangka sorong.

## II. LANDASAN TEORI

### 2.1 Pengertian Pemotongan Logam

Secara teknis proses pemesinan mulai dilakukan orang sejak diperkenalkan mesin koter oleh Wilkinson pada tahun 1775 yang digunakan untuk membuat komponen mesin-uapnya James Watt. Pada saat itu

konsep ketelitian dan ketepatan mulai dianut karena komponen mesin memerlukan ketelitian (ketidaksalahan) dan ketepatan (keterulangan) pembuatan yang tinggi. Dalam perkembangannya, sesuai dengan kemajuan teknologi pembuatan komponen logam yang lain, proses pemesinan sampai saat ini masih tetap merupakan proses yang paling banyak digunakan (60% sampai dengan 80%) di dalam membuat suatu mesin yang komplis. Dengan demikian, tidaklah mengherankan jikalau sampai saat ini berbagai penelitian mengenai proses pemesinan tetap dilakukan dengan tujuan antara lain untuk: (Rochim, 2007)

- Lebih mengetahui mekanisme proses pemotongan dengan menggunakan pahat yang akan merupakan teori dasar untuk pengembangan selanjutnya
- Mengetahui sifat kemudahan untuk dipotong (sifat ketermesinan) dari berbagai jenis logam yang relatif cepat perkembangannya
- Menemukan material/bahan yang digunakan sebagai pahat yang lebih baik sehingga menaikkan efisiensi pemesinan, dan
- Mengetahui lebih jauh hubungan antara beberapa variabel proses pemotongan yang akan menjadi dasar

pengembangan perancangan/desain mesin perkakas maupun untuk menuju ke perencanaan proses pemesinan yang optimum.

## 2.2 Mekanisme Pembentukan Geram

### 2.2.1 Jenis-Jenis Geram

Geram atau *chip*, adalah logam atau metal yang terpotong dari benda kerja oleh karena adanya gerak utama dan gerak potong pada mesin-mesin perkakas. Benda kerja dipasangkan pada mesin perkakas dan pahat pemotongnya diatur sedemikian rupa sehingga mempunyai dalamnya pemotongan tertentu. Pahat pemotong akan bergerak secara berlahan lahan karena adanya gaya potong dan saat hendak mengenai pada benda kerjanya, maka akan terjadi gaya yang mendorong juga secara berlahan lahan, baru akan mempunyai kecepatan maksimum saat setelah lapisan terluar dari benda kerjanya terpotong.

Bentuk jenis geram yang terjadi pada proses pemotongan dengan menggunakan mesin perkakas dapat dibedakan atas: (Rochim, 2007)

#### 1. Geram Kontinyu

Pada umumnya benda kerja mempunyai sifat ulet (*ductile*, seperti halnya berbagai jenis baja) dan geram yang dihasilkan berbentuk kontinyu.

Geram yang kontinyu mempersulit pembuangannya dan kadangkala dapat membahayakan operator. Karena telah mengalami regangan (*strain*) yang tinggi, geram akan lebih keras daripada benda kerjanya, dan juga sangat tajam serta mempunyai temperatur yang relatif tinggi.

#### 2. Geram Tidak Kontinyu

Geram tak kontinyu umumnya terbentuk dalam proses pemesinan dengan benda kerja yang rapuh (*brittle*, sebagaimana besi tuang). Geram tersebut mendekati bentuk serpihan atau bahkan dapat berupa serbuk, dengan demikian mempermudah pembuangannya dari lokasi pemotongan atau mesin perkakas yang digunakan

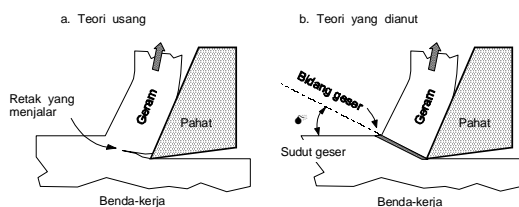


Gambar 2.1 Berbagai bentuk geram hasil pemotongan (Rochim, 2007)

### 2.2.2 Mekanisme

Pada mulanya diperkirakan bahwa geram terbentuk karena adanya retak rambut (*micro crack*) yang timbul pada benda kerja tepat diujung pahat pada

saat pemotongan dimulai. Dengan bertambahnya tekanan pahat, retak rambut tersebut menjalar kedepan sehingga terjadilah geram, lihat Gambar 2.2a, Anggapan ini sekarang sudah ditinggalkan berkat hasil berbagai penelitian didalam mempelajari mekanisme pembentukan geram. Logam yang pada umumnya bersifat ulet (*ductile*) apabila mendapat tekanan akan timbul tegangan (*stress*) didaerah sekitar konsentrasi gaya penekanan dari pahat. Tegangan pada logam (benda kerja) 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 deformasi plastis (perubahan bentuk) yang menggeser dan memutuskan material benda kerja diujung pahat pada suatu bidang geser (*shear plane*), lihat Gambar 2.2b.



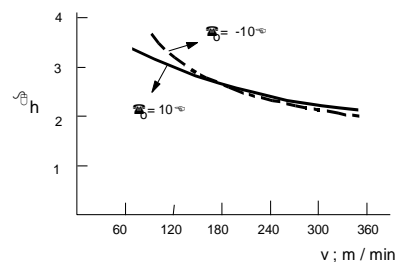
Gambar 2.2 Teori pembentukan geram (Rochim, 2007)

### 2.3 Rasio Ketebalan Geram

Ratio ketebalan geram merupakan perbandingan geram sesudah terpotong ( $h_c$ ) dengan geram sebelum terpotong ( $h$ ). Oleh sebab itu, kenyataannya dalam praktek  $h_c > h$ . Jadi, seolah-olah geram dimampatkan.

$$\lambda_h = \frac{h_c}{h} > 1 \dots\dots\dots(2.1)$$

Dalam setiap keadaan pada proses pemesinan menginginkan  $\lambda_h$  yang sekecil mungkin (mendekati satu) karena dapat memberikan keuntungan bertahap sebagai berikut:



Gambar 2.3 Pengaruh kecepatan potong terhadap rasio ketebalan geram (Rochim, 2007)

1. Rasio ketebalan geram  $\lambda_h$  kecil, menaikkan sudut geser  $\phi$
2. Sudut geser  $\phi$  besar akan menurunkan gayapotong  $F_v$
3. Gaya potong  $F_v$  kecil akan menurunkan temperatur dan daya pemotongan.

### 2.4 Mesin Bubut

Mesin bubut adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda kerja yang berputar. Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja. Gerakan putar dari benda kerja disebut gerak potong relatif dan gerakan translasi dari pahat disebut gerak umpan. Dengan mengatur perbandingan kecepatan rotasi benda kerja dan kecepatan translasi pahat maka akan diperoleh berbagai macam ulir dengan ukuran kisar yang berbeda. Hal ini dapat dilakukan dengan jalan menukar roda gigi translasi yang menghubungkan poros spindel dengan poros ulir.

Mesin bubut terdiri dari meja dan kepala tetap. Pada kepala tetap terdapat roda-roda gigi transmisi penukar putaran yang akan memutar poros spindel. Poros spindel akan memutar benda kerja melalui pencekam. Eretan utama akan bergerak sepanjang meja sambil membawa eretan lintang, eretan atas dan kedudukan pahat. Sumber utama dari semua gerakan tersebut berasal dari motor listrik.



Gambar 2.4 Mesin bubut KNUTH DM 1000 A di Laboratorium Manufaktur dan Otomasi Teknik Mesin Universitas Sam Ratulangi

Persamaan kecepatan potong pada proses bubut, yaitu:

$$v = \frac{\pi \cdot d_o \cdot n}{1000} \text{ (m/menit)} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana,

$d_o$  = Diameter benda kerja (mm)

$n$  = Putaran (rpm)

### III. METODELOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Manufaktur dan Otomasi Teknik mesin Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT). Dan waktu pelaksanaan Pengujian Pemotongan dari 25 September Sampai 25 November 2014. Analisis dan pengujian laporan dari 10 Juni Sampai September 2015

#### 3.2 Bahan dan Peralatan

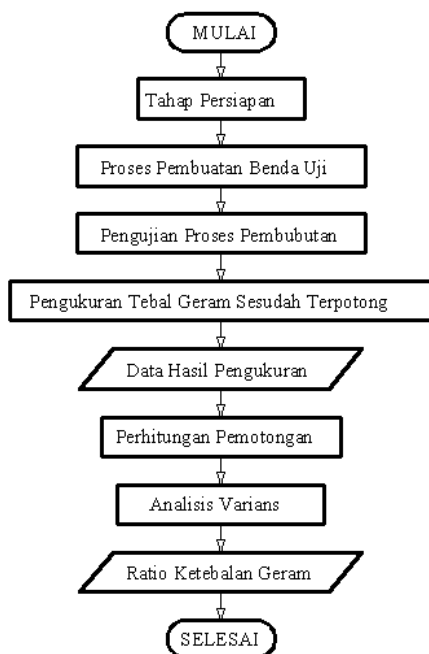
Dalam penelitian ini menggunakan baja poros S 45 C

berdiameter 1 inci, dengan peralatan yang digunakan, yaitu:

- Mesin potong *cut-off* dan mesin bubut
- Mistar baja dan Jangka sorong.

### 3.2 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode pengujian, secara sistematis dan struktur pelaksanaannya dengan prosedur penelitian seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Prosedur penelitian

### 3.4 Pengolahan Data

#### 3.4.1 Sumber Data

Sumber data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data primer yang langsung didapatkan dari pengujian, yaitu melakukan pembubutan benda uji lalu dilakukan pengukuran ketebalan geram

sesudah terpotong dari hasil pembubutan terhadap 18 benda uji tersebut Untuk setiap pengukuran pengambilan data dilakukan 3 kali perlakuan, sehingga akan didapat hasil pengukuran yang optimal. Geram sesudah terpotong dari hasil pengujian pembubutan diperlihatkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Geram hasil pengujian

Data ukuran ketebalan geram sesudah terpotong hasil pengujian seperti ditunjukkan pada Tabel 3.1.

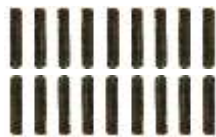
Tabel 3.1 Data ukuran ketebalan geram hasil pengujian

No	Putaran (rpm)	Kedalaman Potong (mm)		
		0,25	Ilustrasi	1,00
1	300	0,48		0,42
		0,51		0,58
		0,46		0,51
2	700	0,41		0,46
		0,37		0,40
		0,35		0,39
3	1600	0,28		0,31
		0,19		0,32
		0,25		0,28

### 3.4.2 Langkah Pengujian

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melakukan pengujian guna mendapatkan data untuk di analisis :

- Pemotongan 18 benda uji dengan menggunakan mesin potong *cut-off* pada material baja poros S 45 C, dengan ukuran diameter 25 mm dan panjang 150 mm.



Gambar 3.2 Pembuatan benda uji dengan mesin potong *cut-off*

- Pembubutan benda uji dengan menggunakan mesin bubut KNUTH DM 1000 A. Kondisi pemotongan yang dipilih/ditetapkan sesuai dengan kondisi mesin bubut yaitu untuk variasi putaran ( $n$ ) 300, 700 dan 1600 rpm, untuk beda kedalaman potong ( $a$ ) 0,25 dan 1,00 mm, sedangkan gerak makan konstan ( $f$ ) 0,11 mm/r. Setiap kali pembubutan dari 18 benda uji, geram hasil pembubutan dikumpulkan sebagai sampel yang akan diukur ketebalannya.



Gambar 3.3 Pembubutan benda uji

- Geram sesudah terpotong hasil pembubutan dari pengujian 18 benda uji dilakukan pengukuran dengan menggunakan alat ukur jangka sorong.

## IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pengamatan

#### 4.1.1 Rata-rata Ketebalan Geram Hasil Pengujian

Rata-rata hasil pengujian pengukuran ketebalan geram sesudah terpotong dari ketiga variasi putaran dan dari kedua kedalaman potong dapat diperlihatkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rata-rata ketebalan geram sesudah terpotong

No	Putaran; $n$ (rpm)	Ketebalan Geram Sebelum Terpotong; $b_1$ (mm)	
		Kedalaman Potong; $a$ (mm)	
		0,25	1,00
1	300	0,48	0,50
2	700	0,38	0,42
3	1600	0,24	0,30

#### 4.1.2 Perhitungan Pemotongan

##### 1. Kecepatan Potong

Berdasarkan persamaan (2.2), maka variasi kecepatan potong dapat ditentukan yaitu:



$$v = \frac{\pi \cdot d_o \cdot n}{1000}$$

- Untuk variasi putaran  $n = 300$  rpm

$$v = \frac{\pi \cdot (25) \cdot (300)}{1000}$$

$$= 23,56 \text{ m/menit}$$

- Untuk variasi putaran  $n = 700$  rpm

$$v = \frac{\pi \cdot (25) \cdot (700)}{1000}$$

$$= 54,98 \text{ m/menit}$$

- Untuk variasi putaran  $n = 1600$  rpm

$$v = \frac{\pi \cdot (25) \cdot (1600)}{1000}$$

$$= 125,66 \text{ m/menit.}$$

## 2. Rasio Ketebalan Geram

Berdasarkan persamaan (2.1), dapat ditentukan rasio ketebalan geram yaitu:

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

Dimana,  $h = f \sin \kappa_r$  tebal geram sebelum terpotong, karena sudut potong utama pahat  $\kappa_r = 90^\circ$  maka tebal geram sebelum terpotong sama dengan gerak makan ( $h = f$ ). Dengan demikian rasio ketebalan geram:

- Kedalaman potong  $a = 0,25$  mm.
  - Untuk variasi putaran  $n = 300$  rpm

$$\lambda_h = \frac{0,11}{0,48}$$

$$= 4,39$$

- Untuk variasi putaran  $n = 700$  rpm

$$\lambda_h = \frac{0,11}{0,38}$$

$$= 3,42$$

- Untuk variasi putaran  $n = 1600$  rpm

$$\lambda_h = \frac{0,11}{0,24}$$

$$= 2,18$$

Rasio ketebalan geram untuk kedalaman potong 0,25 mm dengan variasi putaran 300, 700 dan 1600 dapat ditabelkan seperti terlihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rasio ketebalan geram dengan kedalaman potong 0,25 mm

RASIO KETEBALAN GERAM				
Benda Uji	Baja Peris S 45 C	Kedalaman Potong, a	0,25 mm	
Diameter, $d_o$	25 mm	Gerak makan, f	0,11 mm/r	
Putaran, n (rpm)	Kecepatan Potong, v (m/menit)	Tebal Geram (mm)		Rasio Ketebalan Geram, $\lambda_h$
		Sebelum Terpotong, $h$	Sesudah Terpotong, $h_c$	
300	23,56	0,11	0,48	4,39
700	54,98	0,11	0,38	3,42
1600	125,66	0,11	0,24	2,18

- Kedalaman potong  $a = 1,00$  mm.
  - Untuk variasi putaran  $n = 300$  rpm

$$\lambda_h = \frac{0,11}{0,50}$$

$$= 4,58$$

- o Untuk variasi putaran  $n = 700$  rpm

$$\lambda_h = \frac{0,11}{0,42} = 3,79$$

- o Untuk variasi putaran  $n = 1600$  rpm

$$\lambda_h = \frac{0,11}{0,30} = 2,76$$

Rasio ketebalan geram untuk kedalaman potong 1,00 mm dengan variasi putaran 300, 700 dan 1600 dapat ditabelkan seperti terlihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rasio ketebalan geram dengan kedalaman potong 1,00 mm

RASIO KETEBALAN GERAM				
Benda Uji	Baja Purse S 45 C	Kedalaman Potong, $a$		1,00 mm
Diameter, $d_s$	25 mm	Garis makan, $f$		0,11 mm/v
Putaran, $n$ (rpm)	Kecepatan Potong, $v$ (m/min)	Tebal Geram (mm)		Rasio Ketebalan Geram, $\lambda_h$
		Sebelum Terpotong, $\lambda_1$	Sesudah Terpotong, $\lambda_2$	
300	23,56	0,11	0,50	4,58
700	54,98	0,11	0,42	3,79
1600	125,66	0,11	0,30	2,76

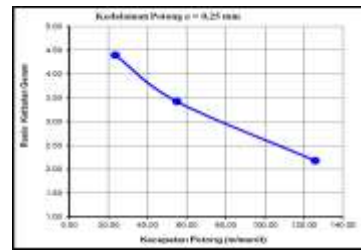
## 4.2 Hasil Pengolahan Data

### 4.2.1 Pengaruh Variasi Kecepatan Potong Terhadap Rasio Ketebalan Geram

#### 1. Untuk kedalaman Potong 0,25 mm

Data pada Tabel 4.2, dapat diplot dalam bentuk grafik kecepatan potong terhadap rasio ketebalan geram untuk

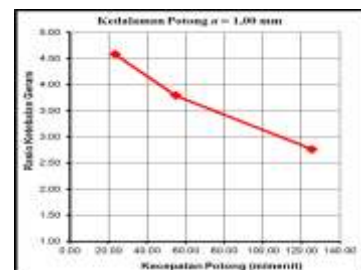
kedalaman potong 0,25 mm, seperti diperlihatkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pengaruh kecepatan potong terhadap rasio ketebalan geram untuk kedalaman potong 0,25 mm

#### 2. Untuk kedalaman Potong 1,00 mm

Data pada Tabel 4.3, dapat diplot dalam bentuk grafik kecepatan potong terhadap rasio ketebalan geram untuk kedalaman potong 1,00 mm, seperti diperlihatkan pada Gambar 4.2.

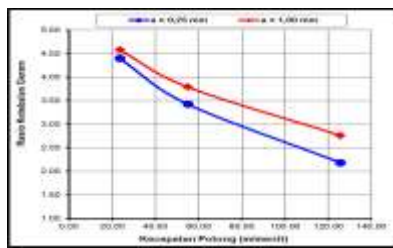


Gambar 4.2 Pengaruh kecepatan potong terhadap rasio ketebalan geram untuk kedalaman potong 1,00 mm

### 4.2.2 Pengaruh Perbedaan Kedalaman Potong Terhadap Rasio Ketebalan Geram

Data pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 digabungkan, dapat diplot dalam bentuk grafik kecepatan potong terhadap rasio ketebalan geram untuk kedalaman potong

0,25 mm dan 1,00 mm, seperti diperlihatkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Pengaruh kedalaman potong terhadap rasio ketebalan geram

#### 4.2.3 Analisis Varians

Analisis varians dilakukan untuk meneliti apakah variasi kecepatan potong mempengaruhi rasio ketebalan geram pada proses pembubutan. Analisis varians yang tepat dalam pengujian ini, yaitu Anova satu arah. Dimana sebagai respons adalah variasi kecepatan potong dan sebagai ouputnya adalah rasio ketebalan geram dengan dua perbedaan kedalaman potong.

#### 1. Rasio Ketebalan Geram untuk Kedalaman Potong 0,25 mm

Tabel 4.4 Data pengamatan anova satu arah rasio ketebalan geran dengan kedalaman potong 0,25 mm

RASIO KETEBALAN GERAM Kedalaman Potong 0,25 mm				
NO	Kecepatan Potong: $v = 23,56$ m/menit	Kecepatan Potong: $v = 54,58$ m/menit	Kecepatan Potong: $v = 122,56$ m/menit	IG-TAL
1	0,40	0,41	0,28	
2	0,5	0,37	0,16	
3	0,36	0,25	0,21	
$\bar{y}$	3	3	3	9
$T_{ij}$	1,40	1,10	0,770	3,300
$\sum y_{ij}^2$	3,60	0,577	0,280	1,100
$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m y_{ij}^2$	0,702	0,492	0,177	1,307
$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^k \frac{T_{ij}^2}{m}$	0,701	0,496	0,173	1,199

Hasil perhitungan anova satu arah rasio ketebalan geram pada proses pembubutan untuk kedalaman potong 0,25 mm, dapat dituangkan seperti pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Anova satu arah rasio ketebalan geram dengan kedalaman potong 0,25 mm

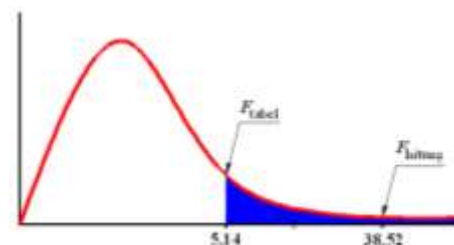
Sumber Variasi	Derajat Kebebasan	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Rasio Up
Kelompok (jenis kecepatan potong)	2	0,009	0,045	38,52
Dalat (kesalahan)	6	0,007	0,001	
Total	8	0,007		

#### o Keputusan

Hasil  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , yaitu  $38,52 > 5,14$ , maka hipotesis awal yang ditolak  $H_0$ , melainkan hipotesis alternatif yang diterima  $H_a$ .

#### o Kesimpulan

Karena hasil perbandingan uji  $F$  hipotesis awal  $H_0$  yang ditolak dan hipotesis alternatif  $H_a$  yang diterima, maka kesimpulannya bahwa variasi kecepatan potong memberikan pengaruh terhadap rasio ketebalan geram pada proses pembubutan dengan kedalaman potong 0,25 mm



Gambar 4.4 Distribusi F dan daerah tingkat kesalahan rasio ketebalan geran dengan kedalaman potong 0,25 mm

## 2. Rasio Ketebalan Geram untuk Kedalaman Potong 1,00 mm

Tabel 4.6 Data pengamatan anova satu arah rasio ketebalan geram dengan kedalaman potong 1,00 mm

RASIO KETEBALAN GERAM Kedalaman Potong 1,00 mm				
NO	Kecepatan Potong: $v = 25,56$ m/detik	Kecepatan Potong: $v = 51,10$ m/detik	Kecepatan Potong: $v = 125,65$ m/detik	TOTAL
1	0,43	0,46	0,31	
2	0,76	0,40	0,30	
3	0,51	0,29	0,25	
$\bar{y}_j$	0,57	0,38	0,29	0,41
$\sum y_j^2$	1,113	1,513	0,916	3,670
$\sum y_j^2/n_j$	0,505	0,417	0,338	1,223
$\frac{\sum y_j^2}{n_j} - \frac{(\sum y_j)^2}{n}$	0,773	0,524	0,277	1,574
$\frac{\sum y_j^2}{n_j} - \frac{(\sum y_j)^2}{n}$	0,060	0,017	0,003	0,077

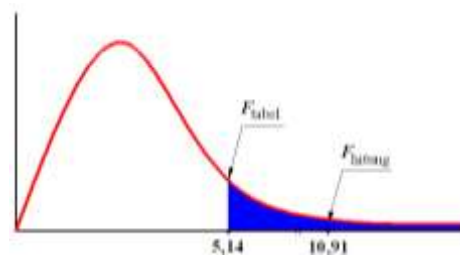
Hasil perhitungan anova satu arah rasio ketebalan geram pada proses pembubutan untuk kedalaman potong 1,00 mm, dapat dituangkan seperti pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Anova satu arah rasio ketebalan geram dengan kedalaman potong 1,00 mm

Sumber Variasi	Derajat Kebebasan	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Rasio Uji
Faktor (jenis kecepatan potong)	2	0,060	0,030	10,91
Galat (kesalahan)	6	0,017	0,003	
Total	8	0,077		

- Keputusan  
Hasil  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , yaitu  $10,91 > 5,14$ , maka hipotesis awal yang ditolak  $H_0$ , melainkan hipotesis alternatif yang diterima  $H_a$ .
- Kesimpulan  
Karena hasil perbandingan uji  $F$  hipotesis awal  $H_0$  yang ditolak dan

hipotesis alternatif  $H_a$  yang diterima, maka kesimpulannya bahwa variasi kecepatan potong akan memberikan pengaruh terhadap rasio ketebalan geram pada proses pembubutan dengan kedalaman potong 1,00 mm.



Gambar 4.5 Distribusi  $F$  dan daerah tingkat kesalahan rasio ketebalan geram dengan kedalaman potong 1,00 mm

## 4.3 Pembahasan

1. Berdasarkan hasil perhitungan pemotongan pada pengujian rasio ketebalan geram, bahwa:

- Pengaruh kecepatan potong yang tinggi rasio ketebalan geram akan menurun, baik untuk kedalaman potong 0,25 mm dan 1,00 mm. Dengan demikian akan menurunkan gaya, temperatur dan daya pemotongan proses pembubutan.
- Pengaruh kedalaman potong yang besar rasio ketebalan geram akan meningkat. Dengan demikian akan mengakibatkan kecenderungan meningkatkan gaya, temperatur

dan daya pemotongan proses pembubutan.

2. Berdasarkan hasil analisis varians dengan tingkat kepercayaan 95 % pada pengujian rasio ketebalan geram, bahwa variasi kecepatan potong akan memberikan pengaruh terhadap rasio ketebalan geram pada proses pembubutan, baik untuk kedalaman potong 0,25 mm dan 1,00 mm.

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan pemotongan, bahwa pengaruh kecepatan potong yang tinggi rasio ketebalan geram akan menurun. Sedangkan pengaruh kedalaman potong yang besar rasio ketebalan geram akan meningkat.

Berdasarkan hasil analisis varians dengan tingkat kepercayaan 95 %, bahwa variasi kecepatan potong akan memberikan pengaruh terhadap rasio ketebalan geram pada proses pembubutan baik untuk kedalaman potong 0,25 mm maupun 1,00 mm.

### 5.2 Saran

1. Proses pemotongan, sebaiknya dilakukan pada beberapa jenis material dan proses pemesinan lainnya, sehingga dapat diketahui perbandingan atau perbedaan pengaruh terhadap rasio ketebalan geram.
2. Untuk pengembangan penelitian lebih lanjut dianjurkan menggunakan gerakan makan yang bervariasi sebagai respon, sehingga dapat diketahui pengaruhnya terhadap rasio ketebalan geram.
3. Dapat dilakukan komparasi atau perbandingan dengan dan tanpa menggunakan cairan pendingin ketika melakukan pembubutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S. 1993, Alat Ukur dan Mesin Perkakas. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Harinaldi, 2002. Prinsip-prinsip Statistik untuk Teknik dan Sains, Erlangga, Jakarta..
- Priambodo, B. 1981. Teknologi Mekanik, Erlangga Jakarta.
- Rochim, T. 2007. Klasifikasi Proses Gaya dan Daya Pemesinan, Institut Teknologi Bandung.