

Penentuan Konstanta dan Eksponen Persamaan Taylor pada Proses Turning Sebagai Pedoman Mengetahui Umur Pahat Karbida

Determining the constant and exponent of Tailor Equation at Turning process as a guidance in knowing tool life carbide

Ach Kusairi S.¹, Achmad As'ad Sonief², Slamet Wahyudi³

¹ Prodi Teknik Mesin – Universitas Lambung Mangkurat 70713

Jl. A. Yani Km.3,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan

^{2,3} Jurusan Teknik Mesin – Universitas Brawijaya Malang

Jl. Veteran Malang, Jawa Timur, Indonesia

Email : kusairi78@yahoo.co.id

Abstrak

Kualitas produk suatu proses produksi tidak terlepas dari beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain perencanaan dan proses pemesinan, dimana selama proses pemesinan berlangsung terjadi interaksi antara pahat kerja dengan benda kerja, benda kerja terpotong dan pahat kerja mengalami gesekan. Akibat Gesekan ini pahat pengalami keausan. Keausan pahat akan semakin membesar sampai batas tertentu sehingga pahat tidak dapat dipergunakan lagi. Lamanya waktu untuk mencapai batas keausan ini yang didefinisikan sebagai umur pahat (*Tool Life*). Data mengenai umur pahat ini sangat diperlukan dalam perencanaan proses pemesinan suatu produk.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui harga konstanta (C_T) dan eksponen (n) Persamaan umur pahat Taylor pada Proses Turning dengan Pahat karbida dan Benda Kerja St 42, St 60 dan Besi Tuang dan untuk mengetahui hubungan antara variabel Input dan variabel respon dari proses yang diamati.

Metode yang digunakan untuk mengetahui konstanta dan eksponen Persamaan Umur Pahat Taylor adalah Metode statistik, adapun metode statistik yang dipilih adalah Metode Analisa regresi Linier dengan perhitungan Metode *Least Square* atau Metode Kuadrat Terkecil.

Penelitian dilakukan dengan memperhatikan kondisi pemotongan, dimana kecepatan potong divariasi yakni Kecepatan potong (*Cutting Speed*) ; v (m/min) dipilih tiga tingkat kecepatan potong (v) yaitu $v_1=37,68$ m/min, $v_2=36,11$ m/min, $v_3=34,54$ m/min. Gerak makan (*feeding*) juga divariasi ; f (mm/put) adapun gerak makan yang dipilih mengacu pada kemampuan dari pahat yang digunakan dan spesifikasi kemampuan dari mesin, maka dipilih besar kecepatan makan , $f_1 = 0,25$ mm/r dan ; $f_2 = 0,30$ mm/r . Kedalaman Potong (*Depth of Cut*); a (mm) di buat konstan. Kedalaman potong dipilih ; a = 1 mm.

Hasil penelitian mendapatkan, untuk material St. 42 dengan $f=0,25$ mm/put di dapat $C_T = 65,92$, $n=0,1737$ sedang untuk $f=0,3$ mm/put di dapat $C_T=72,4$, $n=0,217$. Untuk Material St.60 dengan $f=0,25$ mm/put di dapat $C_T = 57,5$ $n=0,1482$ sedang untuk $f=0,3$ mm/put di dapat $C_T=47,68$ $n=0,107$. Untuk material Besi Tuang dengan $f=0,25$ mm di dapat $C_T = 45,6$ $n=0,107$ sedang untuk $f=0,3$ mm di dapat $C_T=44,175$ $n=0,103$. Kenaikan kecepatan potong (v) berbanding lurus dengan dengan terjadinya keausan tepi (VB). Dan pada kecepatan yang sama pertumbuhan keausan tepi akan meningkat berbanding lurus dengan waktu pemotongan. Penambahan kecepatan potong dengan gerak makan dan kedalaman pemotongan tetap akan mengakibatkan terjadinya kenaikan keausan tepi pahat sehingga umur pahat akan menurun

Kata Kunci: *Konstanta, Eksponen, Persamaan Taylor, Proses Turning, Umur Pahat*

PENDAHULUAN

Proses produksi senantiasa dituntut untuk dapat menghasilkan produk-produk yang berkualitas tinggi, hal tersebut tidak terlepas dari beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain perencanaan dan proses pemesinan, dimana selama proses pemesinan berlangsung terjadi interaksi antara pahat kerja dengan benda kerja dimana benda kerja terpotong dan pahat kerja mengalami gesekan. Akibat Gesekan ini pahat pengalami

keausan. Keausan pahat akan semakin membesar sampai batas tertentu sehingga pahat tidak dapat dipergunakan lagi. Lamanya waktu untuk mencapai batas keausan ini yang didefinisikan sebagai umur pahat.

Data mengenai umur pahat sangat diperlukan dalam perencanaan proses pemesinan suatu komponen/produk. Contoh, pada produksi komponen keberapa pahat harus diganti, ini dapat diketahui dengan menghitung waktu total yang diperlukan untuk memotong

satu produk kemudian dibandingkan dengan umur pahat yang dipakai.

Umur pahat pahat dapat diketahui dari katalog yang dikeluarkan oleh produsen, tetapi katalog ini tidak menginformasikan dengan jelas dan lengkap tentang pemakaian untuk pemotongan benda kerja apa bahkan banyak pahat yang beredar dipasaran tanpa disertai katalog umur pahat.

Dalam prakteknya umur pahat selain dipengaruhi oleh geometri pahat juga dipengaruhi oleh semua faktor yang berkaitan dengan proses pemesinan antara lain jenis material benda kerja dan pahat , kondisi pemotongan (kecepatan potong, kedalaman potong dan gerak makan), cairan pendingin dan jenis proses pemesinan [5]

Umur Pahat secara pasti diketahui dari hasil pengujian pemesinan (secara empiris) untuk pasangan material benda kerja dan pahat tertentu. Jenis material benda kerja yang berbeda akan memberikan umur pahat yang berbeda juga. Dalam aplikasinya pahat digunakan untuk memotong berbagai macam benda kerja. Jadi untuk setiap pahat dan setiap material benda kerja harus mempunya data umur dan kondisi pemotongan tertentu dalam setiap perencanaan proses pemesinan

Salah satu penelitian mengenai umur pahat adalah yang dilakukan oleh Hendri Budiman dan Richard (2007)[2] dimana umur pahat dianalisa dengan Metode *Variable Speed Machining Test* . Penelitian dilakukan dengan memperhatikan pengaruh kondisi pemotongan , dimana kecepatan potong di variasikan sedangkan kondisi pemotongan lain, seperti gerak makan dan kedalaman pemakanan tetap. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan umur pahat karbida yang digunakan untuk memotong baja paduan. Metode grafik digunakan untuk analisa percobaan. Hasil Penelitian mendapatkan umur pahat untuk kecepatan potong rendah adalah 140,33 menit dan pada kecepatan tinggi 14.756 menit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui harga konstanta (C_T) dan eksponen (n) Persamaan umur pahat Taylor pada Proses Turning dengan Pahat karbida dan Benda Kerja St 42, St 60 dan Besi Tuang.

Penelitian dilakukan dengan memperhatikan kondisi pemotongan, dimana kecepatan potong divariasiakan yakni Kecepatan potong (*Cutting Speed*) ; v (m/min).. Gerak makan (*feeding*) juga

divariasiakan ; f (mm/put) adapun gerak makan yang dipilih mengacu pada kemampuan dari pahat yang digunakan dan spesifikasi kemampuan dari mesin, maka dipilih besar kecepatan makan, Kedalaman Potong (*Depth of Cut*) ; a (mm) di buat konstan.

Pengertian Proses permesinan

Definisi Proses Pemesinan adalah Proses pembentukan geram (*chips*) akibat perkakas (*tools*), yang dipasang pada mesin perkakas (*machine tools*), bergerak relative terhadap benda kerja (work piace) yang dicekam pada daerah kerja mesin perkakas[5].

Proses pemesinan (Machining Process) termasuk dalam klasifikasi proses pemotongan logam (Metal Cutting Process) merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengubah bentuk suatu produk dari logam (komponen mesin) dengan cara memotong. Adapun proses memotong logam itu dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok dasar yaitu : Proses Pemotongan dengan mesin Las, Proses Pemotongan dengan mesin Press, Proses Pemotongan dengan mesin Perkakas, dan Proses Pemotongan dengan memanfaatkan energi fisik, listrik, kimiawi, dan kombinasinya yang dipusatkan pada sasaran. Dahulu dinamakan Proses Pemotongan Non – Konvensional, seperti: *Electro Discharge Machining*, *Laser Beam Machining*, *Chemical Milling* [4]

Adapun 5 (lima) Elemen Dasar Proses Pemesinan Turning adalah sebagai berikut:

- 1) Kecepatan Potong (*cutting speed*) ; v (m/min)
- 2) Kecepatan Makan (*feeding speed*) ; v_f (mm/min)
- 3) Kedalaman Potong (*depth of cut*) ; a (mm)
- 4) Waktu Pemotongan (*cutting time*) ; t_c (min)
- 5) Kecepatan Penghasilan Geram ; Z (cm³/min)

Elemen proses tersebut (v , v_f , a , t_c dan Z) dihitung berdasarkan demensi benda kerja dan/atau pahat serta besaran dari mesin perkakas.[4]

Kondisi pemotongan ditentukan sebagai berikut :

Benda kerja :

d_o = diameter mula ; mm

d_m = diameter akhir ; mm
 l_t = panjang pemesinan ; mm

Pahat :

κ_r = sudut potong utama ; $^\circ$,

γ_o = sudut geram ; $^\circ$,

Mesin bubut :

a = kedalaman potong ; mm,

$$(d_o - d_m) / 2 \text{ ; mm ,}$$

f = gerak makan ; mm /(put),

n = putaran poros utama (benda kerja) ; (rpm)
[4]

Geometri Pahat Potong.

Tiga sudut pahat yang memegang peranan penting dalam proses pemesinan a.l : κ = sudut potong utama , γ = sudut geram, λ =sudut miring. Selain itu masih ada beberapa sudut pahat yang mempunyai fungsi tertentu untuk menjamin kelancaran proses pemotongan [5]

Kerusakan dan Keausan Pahat

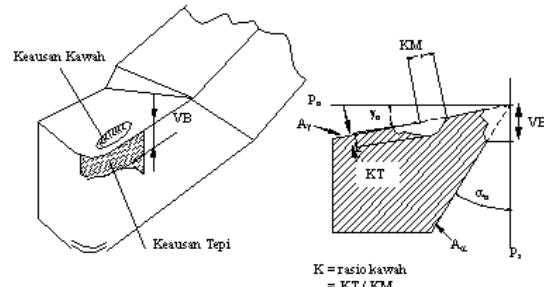
Selama proses pembentukan geram berlangsung,pahat dapat mengalami kegagalan dari fungsinya yang normal karena berbagai sebab antara lain :

- Keausan yang secara bertahap membesar (tumbuh) pada bidang aktif pahat.
- Retak yang menjalar sehingga menimbulkan patahan pada mata potong pahat.
- Deformasi plastik yang akan mengubah bentuk/geometri pahat.[5]

Keausan dapat terjadi pada bidang geram (A_γ),dan/atau pada bidang utama (A_α) pahat. Karena bentuk dan letaknya yang spesifik ,keausan pada bidang geram disebut dengan Keausan Kawah (CraterWear) dan keausaan pada bidang utama/mayor dinamakan sebagai Keausan Tepi (Flank Wear).[5]

Keausan Tepi dapat diukur dengan menggunakan mikroskop,dimana mata bidang potong P_s diatur sehingga tegak lurus sumbu optik. Dalam hal ini besarnya keausan tepi dapat diketahui dengan mengukur panjang VB (mm), yaitu jarak antar mata potong sebelum terjadi keausan (mata potong didekatnya dipakai sebagai referensi) sampai kegaris rata-rata bekas keausan pada bidang utama. Sedang Keausan Kawah hanya dapat diukur dengan memakai alat ukur kekasaran permukaan. Dalam hal ini jarum /sensor alat ukur digesekan pada bidang geram dengan sumbu

penggeseran diatur sehingga sejajar bidang geram. Dari grafik profil permukaan yang diperoleh dapat diukur jarak/kedalaman yang paling besar yang menyatakan harga KT (mm)[5]



Gambar 1. Keausan Kawah dan Tepi [2]

Kriteria Umur Hidup Pahat

Bertambahnya keausan suatu pahat yang diderita pahat maka kondisi pahat akan semakin kritis. Apabila hal tersebut masih tetap dipergunakan maka pertumbuhan keausan akan semakin cepat dan pada suatu saat ujung pahat sama sekali akan rusak. Kerusakan fatal seperti ini tidak boleh terjadi sebab gaya pemotongan akan sangat tinggi sehingga dapat merusak seluruh pahat, mesin perkakas ,dan benda kerja ,serta dapat membahayakan operator yang melayani mesin tersebut. Oleh sebab itu, untuk menghindari hal tersebut ditetapkan suatu batas harga keausan (dimensi dari keausan tepi atau keausan kawah) yang dianggap sebagai batas kritis dimana pahat tidak boleh digunakan.

Tabel 1. Contoh Batas keausan Kritis [5]

Pahat	Benda Kerja	VB(mm)	K
1. HSS	1. Baja & Besi Tuang	1. 0.3 s.d. 0.8	-
2. Karbida	2. Baja	2. 0.2 s.d. 0.6	0.3
3. Karbida	3. Besi Tuang & Non Ferrous	3. 0.4 s.d. 0.6	0.3
4. Keramik	4. Baja & Besi Tuang	4. 0.3	-

VB = harga keausan tepi, lihat gambar.1.

K = rasio kawah (crater ratio) = KT / KM ;

Salah satu cara untuk mendapatkan Umur Hidup Pahat dapat menggunakan persamaan Umur Pahat Taylor sebagai berikut:

$$v \cdot T^n = C_T \dots \dots \dots (1)$$

dimana:

v = Kecepatan Potong ; m/min

T = Umur Pahat ; menit

C_T = Constanta Taylor , yang menyatakan kecepatan potong untuk umur pahat potong selama 1 menit.

n = Eksponen Taylor , tergantung pada material benda kerja dan kondisi pemotongan.

Harga kontanta C_T dan Eksponen n diperoleh dengan melakukan praktek pemotongan benda kerja . Semakin kecil harga eksponen n, maka umur pahat yang bersangkutan sangat dipengaruhi oleh kecepatan potong [2]

METODE PENELITIAN

Metode yang mendasari dalam bentuk penelitian untuk memperoleh harga Konstanta (C_T) dan eksponen (n) Persamaan Umur Pahat Taylor adalah “tes cepat”, salah satu cara metode ini adalah ‘Variabel Speed Machining Test”. Dimana penelitian dilakukan dengan menvariasikan kecepatan potong. Analisa Pengujian ini dilakukan dengan metode statistik adapun metode statistik yang dipilih adalah Metode Analisa regresi Linier dengan perhitungan Metode Least Square atau Metode Kuadrat Terkecil [3][6][7]

Variabel-Variabel Proses

Dalam pengujian ini variabel ditentukan nilainya untuk diteliti adalah kecepatan potong (v) dan Gerak Makan (f) sedangkan kedalaman potong dibuat konstan. Dalam penelitian ini dipilih tiga tingkat kecepatan potong (v) yaitu $v_1=37.68$ m/min, $v_2=36.11$ m/min, $v_3=34.54$ m/min.

Adapun gerak makan yang dipilih mengacu pada kemampuan dari pahat yang digunakan dan spesifikasi kemampuan dari mesin, maka dipilih besar gerak makan , $f_1 = 0,25$ mm/put dan ; $f_2 = 0,30$ mm/put .Kedalaman potong dipilih ; $a = 1$ mm

Pelaksanaan Pengujian

Pelaksanaan pengujian setelah persiapan pengujian yang meliputi pahat, material, mesin CNC dan alat ukur yang digunakan.

Pahat yang digunakan adalah pahat Carbida. Material benda kerja adalah St. 42, St. 60 dan Besi Tuang.

Mesin CNC yang digunakan untuk pengujian adalah sebagai berikut :

Merk	:	EMCO
Model	:	TURN 242
Buatan	:	SWISS

Prosedur Pengujian

Prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengujian awal untuk verifikasi dan penentuan range level variabel proses pemesinan.
2. Menyiapkan Setting data proses pembubutan.
3. Menyiapkan material St.42, St 60 dan Besi tuang dengan panjang = 600 mm diameter = 50,8 mm
4. Melakukan proses pembubutan sesuai dengan variabel yang ditentukan
5. Penghentian proses pembubutan untuk mengukur keausan (VB) dan waktu pemotongan (t_c)
6. Langkah 4. dan 5. tersebut dilakukan sampai pahat mencapai batas kriteria keausan yaitu pada $VB = 0,3$ mm atau lebih pada t_{cn} .
7. Mengklasifikasikan nilai keausan pahat dari setiap kombinasi perlakuan.
8. Analisa statistik dengan Metode Regresi linier dengan perhitungan Metode Kuadreat terkecil dari data yang diperoleh untuk mendapatkan nilai Eksponen dan Konstanta dari Rumus Taylor.
9. Membuat kesimpulan hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data diperoleh dengan kondisi pemotongan : $\kappa_r = 90^\circ$; $a = 1$ mm ; variasi $f = 0,25$ mm/put dan $f = 0,3$ mm/put , pada kecepatan potong , $V_1 = 37.68$ m/menit ; $V_2 = 36.11$ m/menit dan $V_3 = 34.54$ m/menit , yaitu sebagaimana pada IV

Perhitungan Metode Regresi Kuadrat Terkecil

Data hasil percobaan diolah menggunakan Metode Metode Regresi linier dengan perhitungan metode Kuadrat Terkecil didapat persamaan Regresi sebagai berikut :

Tabel 1. Persamaan Regresi Linier pertumbuhan keausan tepi

St. 42 ; f = 0,25 mm / put ; a = 1 mm ; n' = 250 rpm.

v (mm/menit)	Pers. Regresi Linier VB
37,68	$Y = -1,623 + 0,777 x$
36,11	$Y = -1,698 + 0,78 x$
34,54	$Y = -1,837 + 0,81 x$

Sehingga didapat Persamaan Linier;

$$y = 1,819 - 0,1737 x$$

$$\text{Log } V = \text{Log } CT - 0,1737 \text{ Log } T$$

$$\text{Log } CT = 1,819$$

$$\text{Sehingga } CT = 65,92$$

$$n = 0,1737$$

Tabel 2. Persamaan Regresi Linier pertumbuhan keausan tepi

St. 42 ; f = 0,3 mm / put ; a = 1 mm ; n' = 250 rpm.

V (mm/menit)	Pers. Regresi VB
37,68	$Y = -1,602 + 0,819 x$
36,11	$Y = -1,741 + 0,877 x$
34,54	$Y = -1,891 + 0,918 x$

Sehingga didapat Persamaan Linier:

$$y = 1,86 - 0,217 x$$

$$\text{Log } V = \text{Log } CT - 0,217 \text{ Log } T$$

$$\text{Log } CT = 1,86$$

$$CT = 72,4$$

$$n = 0,217$$

Tabel 3. Persamaan Regresi Linier pertumbuhan keausan tepi

St. 60 ; f = 0,25 mm / put ; a = 1 mm ; n' = 250 rpm.

V (mm/menit)	Pers. Regresi VB
37,68	$y = -1,778 + 1,012 x$
36,11	$y = -1,768 + 0,911 x$
34,54	$y = -2,067 + 1,033 x$

Sehingga didapat Persamaan Linier :

$$y = 1,76 - 0,1482 x$$

$$\text{Log } V = \text{Log } CT - 0,1482 \text{ Log } T$$

$$\text{Log } CT = 1,76$$

$$CT = 57,5$$

$$n = 0,1482$$

Tabel 4. Persamaan Regresi Linier pertumbuhan keausan tepi

St. 60 ; f = 0,3 mm / put ; a = 1 mm ; n' = 250 rpm.

V (mm/menit)	Pers. Regresi VB
37,68	$y = -1,416 + 0,925 x$
36,11	$y = -1,459 + 0,809 x$
34,54	$y = -1,631 + 0,842 x$

Sehingga didapat Persamaan Linier :

$$y = 1,68 - 0,067 x$$

$$\text{Log } V = \text{Log } CT - 0,107 \text{ Log } T$$

$$\text{Log } CT = 1,68$$

$$CT = 47,68$$

$$n = 0,107$$

Tabel 5. Persamaan Regresi Linier pertumbuhan keausan tepi

Besi Tuang ; f = 0,25 mm / put ; a = 1 mm ; n' = 250 rpm.

V (mm/menit)	Pers. Regresi VB
37,68	$Y = -1,212 + 0,93 x$
36,11	$Y = -1,373 + 0,924 x$
34,54	$Y = -1,682 + 1,073 x$

Sehingga didapat Persamaan Linier :

$$y = 1,659 - 0,111 x$$

$$\text{Log } V = \text{Log } CT - 0,111 \text{ Log } T$$

$$\text{Log } CT = 1,659$$

$$CT = 45,6$$

$$n = 0,111$$

Tabel 6. Persamaan Regresi Linier pertumbuhan keausan tepi

Besi Tuang ; f = 0,3 mm / put ; a = 1 mm ; n' = 250 rpm.

V (mm/menit)	Pers. Regresi VB
37,68	$Y = -1,117 + 0,908 x$
36,11	$Y = -1,271 + 0,834 x$
34,54	$Y = -1,303 + 0,777 x$

Sehingga didapat Persamaan Linier :

$$y = 1,645 - 0,103 x$$

$$\text{Log } V = \text{Log } CT - 0,111 \text{ Log } T$$

$$\text{Log } CT = 1,645$$

$$CT = 44,157$$

$$n = 0,103$$

Dengan kecepatan potong yang berbeda tampak bahwa setiap pahat memiliki kecenderungan yang hampir sama. Pada saat pahat mulai digunakan keausan tepi mulai tumbuh relatif lambat kemudian di ikuti dengan pertumbuhan yang relatif cepat seiring dengan bertambahnya waktu pemesinan(t_c) sampai nilai VB mendekati 0,3.

Data hasil penelitian menunjukkan untuk kecepatan potong yang berbeda pada setiap pahat memiliki kecenderungan yang hampir sama. Pada saat pahat mulai digunakan keausan tepi mulai tumbuh relatif lambat kemudian di ikuti dengan pertumbuhan yang relatif cepat seiring dengan bertambahnya waktu pemesinan(t_c) sampai nilai VB mendekati 0,3.

Pada kondisi penambahan kecepatan potong dengan gerak makan dan kedalaman potong tetap akan mengakibatkan terjadinya kenaikan keausan tepi. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa laju keausan lebih cepat terjadi pada $v = 37,68$ mm/min dan paling lambat pada $v = 34,54$ mm/min. Demikian pula berlaku untuk kondisi pemesinan lainnya.

Hal ini disebabkan karena semakin besar kecepatan potong (v) akan mengakibatkan naiknya gaya pemotongan (Rachim., 2007), besarnya gaya pemotongan akan memberikan tekanan yang besar pada pahat sehingga temperatur pemotongan meningkat karena hampir seluruh energi pemotongan diubah menjadi panas melalui gesekan antara geram dengan pahat dan antara pahat dengan benda kerja.

Selain kondisi pemotongan (kecepatan potong, kedalaman potong dan gerak makan) keausan tepi juga dipengaruhi oleh material benda kerja. Secara umum terlihat bahwa semakin tinggi kekerasan benda kerja maka keausan yang terjadi juga semakin besar. Hal ini disebabkan karena semakin keras benda kerja maka gesekan yang terjadi antara pahat dan benda kerja juga semakin besar sehingga temperatur pemotongan meningkat, akibatnya keausan pahat akan semakin besar.

Dalam pengujian ini pemotongan dilakukan pada kecepatan potong yang rendah terhadap material benda kerja baja karbon dimana pertumbuhan keausan pahat yang digunakan terjadi dalam waktu yang relatif singkat. Pertumbuhan keausan pahat (VB) tumbuh relatif cepat untuk setiap kecepatan potong seiring dengan naiknya gerak makan.

KESIMPULAN

Dari analisa data percobaan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dengan penambahan kecepatan potong dengan gerak makan dan kedalaman pemotongan tetap akan mengakibatkan terjadinya kenaikan keausan tepi pahat sehingga umur pahat akan menurun.
2. Harga eksponen (n) dan konstanta (C_T) untuk pahat karbida pada proses pemesinan material St. 42.
 - Pada feeding = 0,25 ; $n = 0,1737$ dan $C_T = 65,92$.
Sehingga persamaan Taylor menjadi :
 $v \cdot T^{0,1737} = 65,92$
 - Pada feeding = 0,30 ; $n = 0,217$ dan $C_T = 72,4$
Sehingga persamaan Taylor menjadi :
 $v \cdot T^{0,217} = 72,4$
3. Harga eksponen (n) dan konstanta (C_T) untuk pahat Karbida pada proses pemesinan material St. 60.
 - Pada feeding = 0,25 ; $n = 0,1482$ dan $C_T = 57,5$
Sehingga persamaan Taylor menjadi :
 $v \cdot T^{0,1482} = 57,5$
 - Pada feeding = 0,30 ; $n = 0,107$ dan $C_T = 47,68$
Sehingga persamaan Taylor menjadi :
 $v \cdot T^{0,107} = 47,68$
4. Harga eksponen (n) dan konstanta (C_T) untuk pahat Karbida pada proses pemesinan material Besi Tuang.
 - Pada feeding = 0,25 ; $n = 0,111$ dan $C_T = 45,6$
Sehingga persamaan Taylor menjadi :
 $v \cdot T^{0,111} = 45,6$
 - Pada feeding = 0,30 ; $n = 1,03$ dan $C_T = 44,175$
Sehingga persamaan Taylor menjadi :
 $v \cdot T^{0,103} = 44,175$
5. Kenaikan kecepatan potong (v) berbanding lurus dengan dengan terjadinya keausan tepi (VB). Dan pada kecepatan yang sama pertumbuhan keausan tepi akan meningkat berbanding lurus dengan waktu pemotongan. Penambahan kecepatan potong dengan gerak makan dan kedalaman pemotongan tetap akan mengakibatkan terjadinya kenaikan keausan tepi pahat sehingga umur pahat akan menurun.

Ucapan Terima Kasih :

Allah SWT, Aba dan Ummi, Istri dan Khairul Azka, Dosen dan Staf di PMD FT UB Malang, Sejawat di PSTM Unlam Banjarbaru Kalsel,, Semua sahabat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anharku. (2003), **Flowchart**, 15 Juni 2011
<http://anharkufreever.com>
- [2] Budiman. H. at.al. 2007, **Analisis Umur dan Keausan Pahat Karbida untuk Membubut Baja Paduan (ASSAB 760) dengan Method Variable Speed Machining Test**, Jurnal Teknik Mesin Vol.9 No.1 April 2007: 31-39.
- [3] Rochim, T. 2006, **Perancangan Penelitian dan Analisis Data Statistika**, ITB, Bandung
- [4] Rochim, T. 2007, **Proses Pemesinan Buku 1; Klasifikasi Proses, Gaya & Daya Pemesinan**, ITB, Bandung
- [5] Rochim, T. 2007, **Proses Pemesinan Buku 2; Perkakas & Sistem Pemerkasan**, ITB, Bandung
- [6] Sutejo, Bismo. 2010, **Regresi Linier dengan metode Kuadrat Terkecil**. TGP-FT UI. Jakarta
- [7] Syamsir A. .M, 1986, **Dasar-Dasar Perancangan Perkakas Dan Mesin-Mesin Perkakas**, CV. Rajawali, Jakarta.