

OPTIMASI BIAYA PROSES *ROUGHING GEAR* MESIN AJL DI MESIN BUBUT MEREK IKEGAI A25 TAHUN 2000 DI PT.BEHAESTEX

Whenama Ghea S.N.¹⁾, Oegik Soegiharjdo²⁾
Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Petra
Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Indonesia
Phone: 0062-31-8439040, Fax: 0062-31-8417658
E-mail : archievsullivan@gmail.com¹⁾, oegiks@petra.ac.id²⁾

ABSTRAK

Di PT.BEHAESTEX, proses *roughing gear* AJL (besi ST40) hanya menggunakan pahat HSS dengan parameter *depth of cut* 1 mm dan *feed* 0.1 mm, sehingga belum diketahui titik optimal *costnya*. Untuk mengetahui titik minimum *costnya*, perlu dilakukan penelitian dengan memvariasi *depth of cut*, *feed*, serta variasi pahat. Untuk mendapatkan ongkos pemesinan satu benda, metode yang dipakai adalah dengan mengukur waktu proses pemesinan pada tiap parameter dengan variasi *depth of cut* (0.5 mm, 1 mm, 2 mm) dan *feed* (0.05 mm/r, 0.07 mm/r, 0.1 mm/r) untuk pahat HSS. Begitu juga dengan pahat carbide, *depth of cut* yang digunakan adalah 3 mm dan *feed* 0.05 mm/r, 0.07 mm/r, 0.1 mm/r. Setelah itu dilakukan pengukuran waktu keausan pahat pada tiap parameter tersebut dengan *Flank Wear (Vb)* 0.6 mm untuk pahat HSS dan 0.3 mm untuk pahat carbide.

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan titik optimum atau minimum *cost* proses *roughing gear* terdapat pada *depth of cut* 2 mm dan *feed* 0.01 mm/r untuk pahat HSS. Ongkos yang dihemat pada penggunaan parameter ini dibandingkan dengan parameter yang digunakan perusahaan selama ini sebesar Rp.5,680.14,-/benda. Bila dibandingkan dengan pahat carbide penghematan terbesar pada parameter dengan *depth of cut* 3 mm dan *feed* 0.1 mm/r sebesar Rp.6,335.63,-/benda.

Kata kunci: optimasi biaya, *depth of cut*, *feed*.

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

PT. BEHAESTEX adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi tekstil, di mana dalam produksinya banyak menggunakan mesin-mesin moderen yang memproses produk kain tekstil, dari proses bahan baku hingga menjadi bahan yang siap pakai. Sehingga dalam proses produksi tersebut karena mesin beroperasi penuh selama 24 jam 7 hari kerja dalam 1 tahun, diperlukan adanya kegiatan *maintenance* dan pergantian *spare parts* agar tidak terjadi *break down* yang mengakibatkan terganggunya proses produksi. *Spare parts* mesin yang ada di PT. BEHAESTEX dihasilkan dari *parts* bekas yang tidak digunakan dari mesin-mesin yang lain maupun dari bahan baru, sehingga untuk menghasilkan *spare parts* dengan dimensi yang pas dilakukan proses pemesinan dengan menggunakan mesin bubut yang menurut penulis, proses yang dilakukan selama ini masih kurang optimal melihat lamanya waktu proses dan seringnya dilakukan pergantian mata pahat.

Salah satu mesin yang membutuhkan banyak pergantian *spare part* adalah mesin AJL (*Air Jet Loom*) yaitu berupa *gear* penggerak dan penyalur daya, *gear* ini sering diganti karena rusak akibat adanya variasi RPM pada mesin (600, 650, 700) yang dilakukan untuk mengganti kerapatan kain

sehingga sering dibongkar pasang, serta pasangannya (lawannya) berupa *gear* dengan bahan material yang lebih keras. Di PT. BEHAESTEX terdapat 192 mesin AJL yang pada setiap mesinnya membutuhkan 2 *gear* tersebut (1 penggerak, 1 penyalur daya).

1.2. Tujuan

Untuk mengetahui besar *cost* masing-masing yang dikeluarkan untuk proses pembuatan benda dengan memvariasi parameter-parameter yang dianalisis, dan mencari yang paling optimal.

1.3. Manfaat

Mendapatkan ongkos produksi yang lebih optimal, serta memberikan informasi tambahan kepada operator mesin bubut tentang penggunaan mata pahat yang baik dan benar.

2. Metode Perencanaan

2.1. Bagan Alur Kerangka Penelitian

Metode yang akan digunakan untuk melaksanakan kegiatan perencanaan ini, didasarkan pada *flow chart* berikut ini:



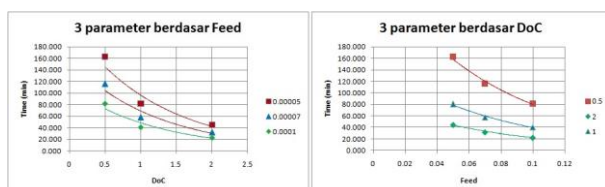
Gambar 2.1. Flow Chart Kerangka Penelitian

3. Analisis dan Pembahasan

3.1. Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan, didapatkan hasil lama waktu proses untuk tiap parameternya. Total waktu proses paling lama adalah 162.133 min dengan parameter DoC 0.5 mm dan *feed* 0.05 mm/r, sementara paling cepat adalah 22.4 min dengan parameter DoC 2 mm dan *feed* 0.1 mm/r.

Dari hasil perhitungan untuk tiap parameternya maka didapatkan grafik:



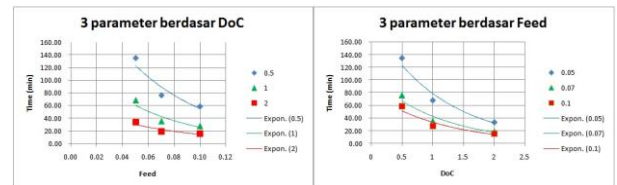
Gambar 3.1. Grafik Waktu Proses Teoritis Pahat HSS.

3.2. Analisis Waktu Proses Dengan Pahat HSS

Hasil pengukuran waktu pada percobaan menunjukkan bahwa semakin besar parameter yang digunakan maka semakin singkat waktu proses yang didapatkan. Waktu proses paling lama

berdasarkan percobaan adalah 134.87 min dengan DoC 0.5 mm dan *feed* 0.05 mm/r, sementara waktu proses paling cepat adalah 15.29 min dengan DoC 2 mm dan *feed* 0.1 mm/r.

Dari hasil pengukuran waktu proses pada tiap parameter didapatkan grafik:

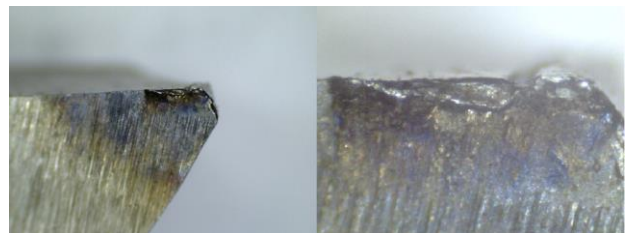


Gambar 3.2. Grafik Waktu Proses Eksperimen Pahat HSS.

3.3. Hasil Pengukuran Keausan Pahat HSS

Pengukuran keausan pahat HSS secara eksperimental dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0.02 mm. *Flank wear* (V_b) yang digunakan sebagai acuan sebesar 0.6 mm (Taufiq Rochim, p. 139).

Dari hasil pengukuran didapatkan umur pahat terlama adalah 311.87 min dengan parameter DoC 0.5 mm dan *feed* 0.05 mm/r, serta umur pahat terpendek adalah 68.48 min dengan DoC 2 mm dan *feed* 0.1 mm/r.



Gambar 3.3. Keausan Tepi 0.6 mm Pahat HSS Diambil Dengan Mikroskop Digital.

3.4. Total Waktu Proses Dengan Pahat HSS

Total waktu proses adalah waktu proses setelah ditambahkan dengan waktu non-produktif seperti waktu menggerinda, waktu *setting*, dan mempersiapkan material pada tiap parameternya.

Setelah ditambahkan dengan waktu non-produktif, didapatkan waktu proses paling besar adalah 149.39 min dengan parameter DoC 0.5 mm dan *feed* 0.05 mm/r, serta waktu proses paling cepat adalah 29.76 min dengan parameter DoC 2 mm dan *feed* 0.1 mm/r.

3.5. Analisis Ongkos Produksi Dengan Pahat HSS

Ongkos produksi terdiri dari dua komponen ongkos, yaitu *unit cost* atau *variable cost* dan *operational cost* atau *fixed cost*.

Unit cost sendiri didapat dari menambahkan ongkos pemesinan, ongkos pahat, dan harga material yang dibutuhkan tiap bendanya.

Pada eksperimen yang dilakukan penulis didapatkan *unit cost* tertinggi adalah

Rp.85,312.23,- per benda pada parameter DoC 0.5 mm dan *feed* 0.05 mm/r, serta *unit cost* terendah adalah Rp.38,355.60,- per benda pada parameter DoC 2 mm dan *feed* 0.1 mm/r. Sementara pada parameter yang selama ini digunakan perusahaan (DoC 1 mm, *feed* 0.1 mm/r) didapatkan *unit cost* sebesar Rp.43,026.12,- per bendanya. (Simbangando; Bukalapak.com)

Operational cost adalah ongkos yang dikeluarkan untuk mengoperasikan mesin bubut, jumlahnya selalu sama karena merupakan hasil penyusutan tahunan. *Operational cost* didapat dari hasil menambahkan ongkos operator tahunan, penyusutan bangunan bagian pemesinan, penyusutan peralatan bagian pemesinan, dan ongkos bagian pemesinan pertahun.

Pada eksperimen penulis, *operational cost* yang didapatkan adalah Rp.83.0184,- per min, sehingga bila dikalikan dengan total waktu proses per parameter akan didapatkan *operational cost* untuk tiap benda pada tiap parameter.

Operational cost tertinggi adalah Rp.12,402.10,- per benda pada parameter DoC 0.5 mm dan *feed* 0.05 mm/r, serta yang termurah adalah Rp.2,470.83,- per benda pada parameter DoC 2 mm dan *feed* 0.1 mm/r. Sementara pada parameter yang selama ini digunakan perusahaan (DoC 1 mm, *feed* 0.1 mm/r) didapatkan *operational cost* sebesar Rp.3,480.46,- per bendanya.

Setelah didapatkan *unit cost* dan *operational cost* pada tiap parameter, maka ongkos produksi dapat diketahui dengan cara menambahkan kedua cost. Ongkos produksi yang tertinggi adalah Rp.97,714.33,- per benda pada parameter DoC 0.5 mm dan *feed* 0.05 mm/r, ongkos produksi termurah adalah Rp.40,826.43,- per benda pada parameter DoC 2 mm dan *feed* 0.1 mm/r. Sementara ongkos produksi yang selama ini dikeluarkan perusahaan adalah Rp.46,506.57,- per benda pada parameter yang selama ini digunakan perusahaan.

Setelah didapatkan ongkos produksi pada tiap parameter maka dapat dihitung penghematan yang didapat dengan menggunakan parameter yang optimum, yaitu sebesar Rp.5,680.14,- per benda menggunakan pahat HSS.

3.6. Analisis Waktu Proses Dengan Pahat Carbide

Pada intinya langkah eksperimen dan cara menghitung ongkos dengan pahat *carbide* sama dengan pahat HSS, yang membedakannya adalah umur pahat yang lebih lama dan pengambilan data dengan parameter yang lebih besar menggunakan pahat *carbide*, yaitu dengan DoC 3 mm.

Dalam eksperimen didapatkan waktu proses terlama adalah 24.80 min pada parameter DoC 3 mm dan *feed* 0.05 mm/r, serta waktu proses tersingkat adalah 11.17 min pada parameter DoC 3 mm dan *feed* 0.1 mm/r.

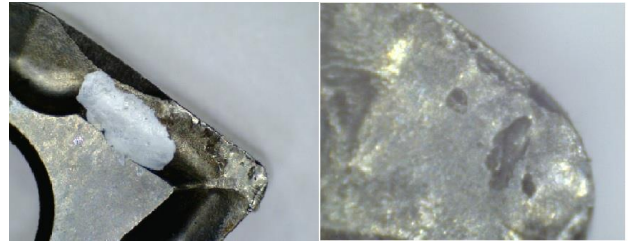
3.7. Analisis Keausan Pahat Carbide

Pengukuran keausan pahat HSS secara eksperimen dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0.02 mm. *Flank wear* (Vb) yang digunakan sebagai acuan sebesar 0.3 mm (*standard* Taufiq Rochim,p.139).

Tabel 3.1. Hasil Pengukuran Waktu Keausan Pahat Carbide.

Hasil Pengukuran Keausan				
DoC	Feed	Waktu Keausan Vb (min)		
		0.1 mm	0.2 mm	0.3 mm
3.00	0.05	600.65	1025.70	1401.05
3.00	0.07	392.27	669.52	1038.13
3.00	0.10	305.35	610.70	673.20

Dapat dilihat pada tabel 3.1 bahwa umur pahat terlama adalah 1401.05 min dan umur pahat terpendek adalah 673.20 min.



Gambar 3.4. Keausan Tepi 0.3 mm Pahat Carbide Diambil Dengan Mikroskop Digital.

3.8. Total Waktu Proses Dengan Pahat Carbide

Total waktu proses adalah waktu proses setelah ditambahkan dengan waktu non -produktif seperti waktu menggerinda, waktu *setting*, dan mempersiapkan material pada tiap parameternya.

Setelah ditambahkan dengan waktu non-produktif, didapatkan waktu proses paling besar adalah 43.33 min dengan parameter DoC 3 mm dan *feed* 0.05 mm/r, serta waktu proses paling cepat adalah 29.70 min dengan parameter DoC 2 mm dan *feed* 0.1 mm/r.

3.9. Analisis Ongkos Produksi Dengan Pahat Carbide

Pada eksperimen yang dilakukan penulis menggunakan pahat *carbide*, didapatkan *unit cost* tertinggi adalah Rp.44,692.85,- per benda pada parameter DoC 3 mm dan *feed* 0.05 mm/r, serta *unit cost* terendah adalah Rp.37,705.67,- per benda pada parameter DoC 3 mm dan *feed* 0.1 mm/r. (Taufiq Rochim,p.273)

Karena *operational cost* tidak berubah, maka dapat dikalikan langsung Rp.83.0184,- per min dikalikan dengan total waktu proses pada tiap parameter. Hasilnya *operational cost* tertinggi adalah Rp.3,596.95,- per benda pada parameter DoC 3 mm dan *feed* 0.05 mm/r, serta termurah adalah Rp.2,465.27,- per benda pada parameter

DoC 3 mm dan *feed* 0.1 mm/r. (Simbangando; Bukalapak.com)

Setelah didapatkan *unit cost* dan *operational cost* pada tiap parameter, maka ongkos produksi dapat diketahui dengan cara menambahkan kedua cost. Ongkos produksi yang tertinggi adalah Rp.48,289.80,- per benda pada parameter DoC 3 mm dan *feed* 0.05 mm/r, ongkos produksi termurah adalah Rp.40,170.94,- per benda pada parameter DoC 3 mm dan *feed* 0.1 mm/r. Sementara ongkos produksi yang selama ini dikeluarkan perusahaan adalah Rp.46,506.57,- per benda pada parameter yang selama ini digunakan perusahaan.

Setelah didapatkan ongkos produksi pada tiap parameter maka dapat dihitung penghematan yang didapat dengan menggunakan parameter yang optimum, yaitu sebesar Rp.6,335.63,- per benda menggunakan pahat *carbide*.

4. Kesimpulan

Dari eksperimen yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa eksperimen yang telah dilakukan penulis mampu menghasilkan optimasi ongkos atau penghematan ongkos proses *roughing gear* mesin AJL di PT. BEHAESTEX sebesar Rp.5.680.14,- per benda menggunakan pahat HSS dan Rp.6,335.63,- per benda menggunakan pahat *carbide* jika dibandingkan dengan ongkos proses *roughing* yang selama ini terjadi di perusahaan.

Unit cost yang didapatkan dari hasil eksperimen menunjukkan bahwa ongkos yang paling berpengaruh adalah ongkos pemesian (ongkos listrik dan ongkos operator). Dari hasil *unit cost* dengan pahat HSS yang didapatkan, meskipun ongkos pahat yang termurah ada pada parameter dengan DoC 2 mm dan *feed* 0.07 mm/r, namun *unit cost* yang termurah ada pada parameter dengan DoC 2 mm dan *feed* 0.1 mm/r sebesar Rp. 38,355.50,-/benda. Dari hasil *unit cost* dengan pahat *carbide* harga termurah ada pada parameter dengan DoC 3 mm dan *feed* 0.1 mm/r sebesar Rp.37,705.67,-/benda.

Ongkos total pembuatan satu benda meliputi *unit cost (variable cost)* dan *operational cost (fixed cost)*. Pada pahat HSS ongkos total termurah ada pada parameter dengan DoC 2 mm dan *feed* 0.1 mm/r sebesar Rp.40,826.43,-/benda. Pada pahat *carbide* ongkos total termurah ada pada parameter dengan DoC 3 mm dan *feed* 0.1 mm/r sebesar Rp.40,170.94,-/benda.

5. Daftar Referensi

1. Rochim, Taufiq. (1985). Proses Pemesinan. Bandung: Penerbit ITB
2. Simbangando. (2008, maret). Mengenal Daya Aktif, Daya Reaktif, dan Faktor Daya. Retrieved November 10, 2015, from <https://simbangando.wordpress.com/2008/03/25/mengenal-daya-aktif-daya-reaktif-dan-faktor-daya/>

3. Bukalapak.com. Harga Insert Pahat Bubut. Retrieved November 14,2015 from <https://www.bukalapak.com/p/rumah-tangga/perkakas/fch2p-jual-mata-insert-untuk-pahat-bubut?search%5Bkeywords%5D=pahat%20bubut%20insert&from=list-product>
4. Bukalapak.com. Harga Tool Holder Bubut. Retrieved November 14,2015 from <https://www.bukalapak.com/p/rumah-tangga/perkakas/bz28d-jual-pahat-bubut-insert-threading-ulir-tool-holder-insert-taiwan>