

PENENTUAN PENUMPULAN PISAU PADA PERMUKAAN KAYU (*Knife blunting determination on wood surface*)

Oleh/By :

Jamal Balfas

Summary

The wear of wood cutting tools is, generally, the process which makes a usable tool unfit for continued use. The replacement of the worn cutter either by reconditioning or substitution of a new one represents a necessary cost which can be minimized by controlling tool wear. Numerous studies have been conducted through direct observations on the cutting edge using a variety of photographic methods. Such observations are quite complicated and can hardly be introduced to industrial practices. This study is aimed to explore a possibility of determining cutting tool wear indirectly through the work piece observation. It is based on assumption that knife blunting has a direct bearing on the quality of the finished product, i.e., changing the geometry of cutting marks on the wood surface.

Boards of two wood species, rasamala and mangium, were seasoned to air-dry condition and planed using new sharp knives at one feed speed of 30 m/min. Observations were carried out sequentially at 5 planing distances, i.e., 10, 20, 40, 80 and 160 m. Cutting marks geometry on the wood surface was distinguished by rubbing the surface gently with a carbon paper. Measurements of cutting marks and the width of cutting peak were undertaken using a digital calliper. Results showed that values of cutting marks and width of cutting peaks markedly increased with increasing planing distances. Blunting process was significantly affected by wood species. Knives used for planing rasamala boards blunted quicker than those used for mangium. These, to some extent, revealed a possible use of cutting marks structure on wood surface for determining the wear of cutting edge.

I. PENDAHULUAN

Penumpulan pada pisau penggerak kayu secara umum adalah merupakan suatu proses yang menyebabkan alat tersebut tidak layak digunakan lebih lanjut dalam pengerjaan kayu. Proses ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya adalah jenis kayu yang dikerjakan, karakteristik pisau, jenis mesin, dan cara pengumpanan kayu pada mesin. Jenis kayu yang memiliki kekerasan lebih tinggi umumnya menyebabkan pisau lebih cepat tumpul. Pisau yang diperkeras dengan baja stellite atau tungsten carbide dapat digunakan lebih lama dibandingkan dengan pisau yang tidak diperkeras. Di samping itu, struktur (sudut) keratan pisau juga berpengaruh terhadap laju penumpulan.

Mesin yang memiliki konstruksi rangka (frame) yang mantap dapat mengurangi terjadinya fibrasi saat pisau kontak dengan kayu, sehingga dapat mendukung kinerja pisau dalam melakukan pengeratan kayu. Mesin yang dioperasikan pada kecepatan pengumpanan yang tinggi akan mempercepat terjadinya penumpulan pisau. Hal serupa akan dijumpai apabila terjadi peningkatan pada kedalaman keratan. Semakin dalam keratan pada kayu maka penumpulan akan terjadi lebih cepat.

Penumpulan pisau penggerak kayu dapat terjadi secara cepat di mana bagian kontak pisau mengalami kerusakan serius dalam tempo singkat, atau secara berangsur

melalui pengikisan mikroskopis partikel logam oleh kayu yang berlangsung secara kontinu. Penumpulan tipe pertama biasanya berkaitan dengan kelemahan pada pisau dan rancangan proses, atau kesalahan pada proses dan pengoperasian alat/mesin. Penumpulan tipe ini dapat dihindari dengan cara penyempurnaan prosedur penggunaan alat dan mesin, sedangkan penumpulan tipe ke dua terjadi secara alami dan sukar dihindari. Penumpulan tipe pertama umumnya tidak dibahas dalam kebanyakan studi terdahulu mengenai penumpulan pisau penggerak kayu.

Menurut Klamecki (1979) penumpulan yang terjadi pada pisau memiliki pengaruh langsung terhadap kualitas permukaan kayu yang dikerjakan. Hal ini menunjukkan adanya kemungkinan cara untuk menentukan penumpulan pada pisau penggerak kayu berdasarkan kondisi permukaan kayu yang dikerat oleh pisau tersebut. Namun demikian pengukuran penumpulan pisau umumnya dilakukan secara langsung dengan mengukur besarnya rompal (nicks) yang terjadi pada bagian pucuk pisau. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan alat fotografi seperti yang dikerjakan oleh Chardin dan Froidure (1969), Edamatsu dan Ihira (1957), dan Neusser dan Schall (1970). Cara lain yang digunakan untuk mengukur penumpulan pisau adalah pengukuran perubahan geometri pada pucuk pisau dengan menggunakan mikroskop, yang

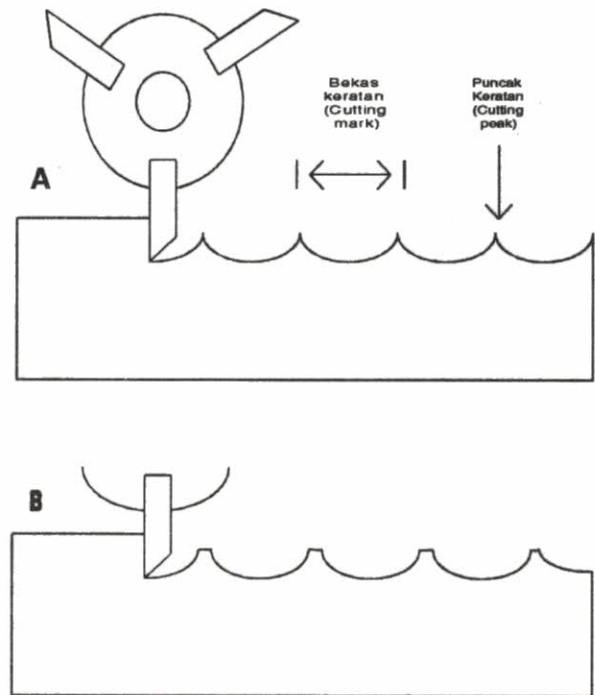
dikembangkan oleh Prusak (1957). Apabila ditinjau dari aspek praktis di lapangan (industri), cara pengukuran tersebut sukar digunakan oleh para teknisi pengolahan kayu di pabrik. Berdasarkan pengalaman di lapangan, para teknisi umumnya menentukan ketumpulan pisau secara visual, yaitu dengan mengamati terjadinya cacat pemesian pada permukaan kayu, seperti tanda serpih (chip marks), serat patah (torn grain), serat berbulu (fuzzy grain) dan sebagainya. Menurut konsep standar Amerika (ASTM D1666-64), munculnya cacat pemesian pada permukaan kayu merupakan respon kayu terhadap aksi mekanis alat kerat pada mesin. Berdasarkan konsep ini cacat pemesian disebabkan oleh sifat struktur kayu dan bukan semata-mata disebabkan oleh pisau yang tumpul.

Uraian di atas kiranya dapat menggambarkan adanya kekeliruan metode yang digunakan oleh teknisi pengolahan kayu di pabrik dalam penentuan ketumpulan pisau penggerak kayu. Pengasahan pisau secara dini akan berpengaruh langsung terhadap peningkatan biaya produksi dan penurunan produktivitas. Dalam penelitian ini dilakukan suatu pendekatan praktis dalam penentuan ketumpulan pada pisau serut, yaitu dengan mengamati struktur bekas keratan (cutter marks) dan puncak keratan (peak of cut) pada permukaan kayu yang telah diolah. Tujuan dari penelitian ini adalah menciptakan metode praktis dalam penentuan ketumpulan pisau penggerak kayu, sekaligus menguji ketahanan pisau terhadap jenis kayu mangium dan rasamala.

II. BAHAN DAN METODE

Dalam penelitian ini digunakan dua jenis kayu, yaitu mangium (*Acacia mangium* Wild) dan rasamala (*Altingia excelsa* Noronha). Kayu bulat dari masing-masing jenis digergaji menjadi sortimen dengan ukuran tebal 3 cm, lebar 10-20 cm dan panjang 200 cm. Seluruh sortimen kayu gergajian disusun bertumpuk secara acak di bawah naungan untuk proses pengeringan hingga mencapai kadar air kering udara (15-17%). Setelah kayu mencapai kadar air tersebut kedua permukaan lebar pada masing-masing papan diserut setebal 1 mm untuk menghasilkan permukaan yang rata. Satu perangkat (set) pisau serut dalam kondisi baru dan tajam digunakan untuk pengamatan sifat penumpulan pisau serut pada masing-masing jenis kayu. Mesin serut yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin serut satu sisi (one-side planer), tipe Lurem C-260N, dengan bukaan lebar (wide opening) 25 cm dan kapasitas motor 2,2 kilowatt. Selama proses penelitian, mesin serut diatur dan dijaga agar beroperasi pada kecepatan poros (spindle) 6400 RPM, kecepatan pengumpanan (feed speed) 30 m/menit, tebal keratan 0,5

mm dan sudut kerat pada pisau 25°. Perubahan ketajaman pada pisau dalam penelitian ini diukur berdasarkan perubahan struktur keratan pada permukaan kayu, yaitu perubahan pada bekas keratan (cutter marks) dan puncak keratan (peak of cut) sebagaimana dilukiskan pada gambar berikut :



Gambar 1. Perubahan struktur keratan pisau pada permukaan kayu dari kondisi tajam (A) ke tumpul (B).

Figure 1. Changes of structural cutting marks on wood surface from sharp (A) to dull (B).

Gambar di atas dibangun berdasarkan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini :

- 1) Dalam proses penumpulan pisau terjadi perubahan jarak bekas keratan
- 2) Penumpulan pisau menyebabkan pelebaran pada bagian puncak keratan.

Kedua parameter tersebut akan diamati secara kuantitatif, yaitu dengan mengukur bekas keratan dan lebar puncak keratan pada permukaan kayu setelah dilakukan penyerutan. Bekas keratan disingkap secara kontras dengan menggosokkan kertas karbon pada permukaan kayu. Pengukuran bekas keratan dilakukan secara bertahap, yaitu pada proses penyerutan papan sepanjang 10, 20, 40, 80 dan 160 m untuk masing-masing jenis kayu. Analisis statistik terhadap data yang terkumpul dalam penelitian ini dilakukan dengan model analisis dua faktor. Adapun faktor yang diuji dalam penelitian ini adalah faktor jenis kayu dan faktor panjang penyerutan (planing length).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai rata-rata hasil pengukuran terhadap bekas keratan dan panjang penyerutan disajikan pada Tabel 1. Kayu rasamala secara konsisten memiliki nilai bekas keratan yang lebih besar daripada kayu mangium, akan tetapi nilai rata-rata lebar puncak keratan pada kayu rasamala lebih kecil/sempit dibandingkan dengan kayu mangium. Nilai bekas keratan dan lebar puncak keratan pada kedua jenis kayu mengalami peningkatan dengan bertambahnya jarak panjang keratan. Analisis statistik pada Tabel 2 menunjukkan bahwa faktor jenis kayu dan faktor panjang keratan berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap nilai bekas keratan dan lebar puncak keratan, namun tidak ada pengaruh ($p > 0,05$) interaksi antara dua faktor tersebut.

Tabel 1. Nilai rata-rata bekas keratan dan lebar puncak keratan pada kayu rasamala dan mangium

Table 1. Average of cutting marks and width of cutting peak on rasamala and mangium

Jenis kayu (Wood species)	Panjang penyerutan, m (Planning distance, m)	Bekas keratan, mm (Cutting marks, mm)	Lebar puncak keratan, mm (Width of cutting peak, mm)
Rasamala	10	3,79 (0,11)*	0,49 (0,09)*
	20	3,98 (0,13)	0,72 (0,05)
	40	4,15 (0,03)	0,86 (0,04)
	80	4,29 (0,06)	1,01 (0,07)
	160	4,66 (0,09)	1,10 (0,06)
Mangium	10	2,90 (0,14)	0,71 (0,11)
	20	3,28 (0,16)	0,91 (0,08)
	40	3,55 (0,05)	1,13 (0,06)
	80	3,78 (0,06)	1,36 (0,04)
	160	4,03 (0,11)	1,41 (0,06)

* Nilai simpangan baku dalam tanda kurung
(Standard deviation in brackets)

Tabel 2. Ringkasan sidik ragam pada nilai bekas keratan dan lebar puncak keratan

Table 2. Summarized analyses of variance on values of cutting marks and width of cutting peak

Sumber keragaman (Source of variation)	DB (DF)	F-hitung (F-calculated)	
		Bekas keratan (Cutting marks)	Lebar puncak keratan (Width of cutting peak)
Jenis kayu (A) (Wood species)	1	31.18**	28.69**
Panjang penyerutan (B) (Planning distance)	4	92.05**	60.24**
Interaksi (A x B) (Interaction)	4	1.61NS	0.89NS

Keterangan (Remarks):

- DB (DF) = Derajat bebas (Degree of freedom)
- ** = Sangat nyata (Highly significant)
- NS = Tidak nyata (Non significant)

Perbedaan nilai bekas keratan pada kayu rasamala dan mangium terutama disebabkan oleh perbedaan kekerasan/kerapatan antara kedua jenis kayu. Kayu rasamala yang lebih keras/rapat akan menimbulkan tahanan yang lebih besar terhadap gerakan pisau serut, sehingga menghasilkan nilai bekas keratan yang lebih besar daripada kayu mangium. Perbedaan kerapatan struktur antara kayu rasamala dan mangium juga merupakan penyebab utama terhadap perbedaan nilai lebar puncak keratan antara dua jenis kayu di atas. Penekanan pisau serut pada bagian puncak keratan akan memiliki pengaruh yang lebih ringan pada kayu yang lebih keras/rapat, sehingga menghasilkan nilai lebar puncak keratan yang lebih sempit dibandingkan dengan kayu yang lebih lunak.

Pertambahan nilai bekas keratan dan lebar puncak keratan menurut panjang penyerutan menunjukkan adanya proses penumpulan pada pisau serut. Hal ini berarti mendukung kebenaran hipotesa yang disusun dalam penelitian ini, yaitu adanya hubungan antara perubahan pada bekas keratan dan lebar puncak keratan dengan proses penumpulan pisau serut. Batas penumpulan pisau dalam suatu pekerjaan penyerutan biasanya ditentukan oleh tujuan pemakaian akhir. Sebagai contoh, batas penumpulan pada kayu yang akan digunakan untuk keperluan mebel adalah lebih singkat dibandingkan dengan pengerjaan kayu untuk keperluan bangunan. Apabila dalam penelitian ini digunakan batas penumpulan berdasarkan pada nilai bekas keratan sebesar 4 mm, maka penumpulan pisau serut pada pengerjaan kayu rasamala dan mangium masing-masing adalah pada jarak panjang penyerutan 40 dan 160 m. Batas penumpulan yang sangat singkat pada kayu rasamala disebabkan oleh kondisi struktur kayu tersebut yang lebih rapat dan orientasi serat yang terpadu (interlocked grain) dibandingkan dengan kayu mangium. Untuk memperpanjang masa pakai pisau dalam penyerutan kayu biasa digunakan pisau serut yang bagian pucuknya diperkeras, seperti penggunaan bahan "tungsten carbide".

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini telah menunjukkan adanya kemungkinan penggunaan struktur bekas keratan pada permukaan kayu sebagai penduga terhadap proses penumpulan pisau serut. Namun demikian, adanya keterbatasan dalam penelitian ini seperti jumlah jenis kayu, jenis pisau dan kondisi proses yang diamati, maka keabsahan penggunaan metode pendugaan ini secara ilmiah belum memadai. Suatu penelitian yang bersifat komprehensif mencakup berbagai faktor penting yang mempengaruhi proses penumpulan pada pisau merupakan prasyarat untuk membuat satu generalisasi pada penggunaan model pendugaan tersebut.

IV. KESIMPULAN

Ketahanan pisau yang digunakan dalam proses penyerutan kayu bervariasi menurut kondisi kayu dan jarak panjang penyerutan. Penyerutan pada kayu rasamala menyebabkan penumpukan pisau serut yang lebih cepat daripada kayu mangium. Proses penumpukan pisau serut dapat ditentukan berdasarkan perubahan dimensi bekas keratan dan lebar puncak keratan pada permukaan kayu. Kayu rasamala memiliki nilai bekas keratan yang lebih besar daripada kayu mangium, sebaliknya, kayu rasamala memiliki nilai lebar puncak keratan yang lebih sempit daripada kayu mangium.

DAFTAR PUSTAKA

ASTM. 1974. Standard method of conducting machining tests of wood dan wood-base materials. Annual book of ASTM, Philadelphia.

Chardine, A., and J. Froidure. 1969. Study of the wear of saw teeth. Vol I : Influence of wood moisture content and length of cut. Centre Technical Forest Tropical. Nogentsur Marne.

Edamatsu, N., and Y. Ohira. 1957. The effect of tooth angle on blunting of saw teeth. J. Japan wood Res. Soc. 3 : 67-70.

Klamecki, B.E. 1979. A review of wood cutting tool wear literature. Holz als Roh-und Werkstoff 37 : 265-276.

Neusser, H., and W. Schäll. 1970. Use of ultrasonic vibration in turning wood. Wood Sci. 5 : 211- 222.

Prusak, J. 1957. Hard-chromium plating of wood working tools. Dřer Vyskum 2 : 235-249.