

PENETAPAN UKURAN SASARAN SEBAGAI USAHA PENINGKATAN EFISIENSI PROSES PENGGERGAJIAN

(Target size determination as an effort to increase the efficiency of sawing process)

Oleh/By

Osly Rachman & Jamal Balfas

Summary

Two units of sawmill in Lampung (Sumatera) and three units in West-Java have been visited for the purpose of this study. Determination of target size on each sawmill was firstly done by collecting data from thickness measurements of 100 board samples. The data was then calculated using the most common formulas used for determining the lumber target size.

The result of the study revealed that actual size produced by two sawmills surveyed were higher than target size, ranging from 1.08 to 1.58 mm. The actual size from three other sawmills were lower than target size, ranging from 0.26 to 2.18 mm. The sawmill A has apparently the best sawing capability. This was indicated by the smallest thickness range either within or between board i.e. 0.89 mm and 0.79 mm. Meanwhile, its total sawing variation was smallest i.e. 0.49 mm.

The result of this study was an indication that there is a need for improving the efficiency of sawing process through the application of target size determination.

I. PENDAHULUAN

Industri penggergajian di Indonesia pada awalnya berkembang dalam lingkungan bahan baku yang melimpah. Bahan baku tersebut umumnya berkualitas tinggi yang dicirikan oleh ukuran yang besar, bulat, lurus dan seragam dalam beberapa sifat seperti kerapatan, kembang susut, cacat, warna dan sebagainya.

Dewasa ini bahan baku industri perkayuan khususnya bahan baku industri penggergajian semakin sulit diperoleh baik dalam jumlah maupun kualitas yang diinginkan. Perubahan bahan baku kayu memang sedang terjadi dan akan terus berlangsung, yaitu ke arah semakin kecilnya ukuran kayu dan semakin meningkatnya harga jual di pasaran.

Menghadapi situasi seperti tersebut di atas maka industri penggergajian harus mengambil tindakan melalui peningkatan efisiensi proses penggergajian, sehingga dapat memaksimalkan nilai bahan baku yang diolah dan bahan jadi yang dihasilkan. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi proses penggergajian, antara lain adalah penentuan pola penggergajian yang tepat, peningkatan keterampilan personil, pemeliharaan mesin yang baik dan lain-lain. Selain itu dapat pula dilakukan melalui penentuan ukuran sasaran kayu gergajian.

Menurut Peraturan Pengujian Kayu Gergajian Rimba Indonesia (PPKGRI) disarankan agar melebihi ukuran pada waktu menggergaji sebesar nilai tertentu dari ukuran permintaan. Sebagai

contoh, untuk ukuran permintaan setebal 30 mm maka pada waktu menggergaji dilebihkan 3 mm sehingga menjadi 33 mm. Kelebihan itu dimaksudkan agar sewaktu kayu itu diuji dalam keadaan kering tidak boleh kurang dari 30 mm. Namun masih memenuhi syarat bila tebalnya sampai 36 mm karena persyaratan ukuran-lebih maksimum (maximum oversize) untuk sortimen tersebut diberikan sebesar 6 mm.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan apabila setiap kilang penggergajian dapat menentukan berapa besarnya ukuran kayu gergajian yang akan diperoleh setelah kering maka ukuran lebih atau ukuran kurang sewaktu pengujian tidak perlu terjadi. Baik ukuran-lebih maupun ukuran-kurang pada hakekatnya adalah pemborosan bahan baku kayu atau penurunan rendemen penggergajian. Besarnya ukuran yang harus digergaji agar sama dengan ukuran permintaan adalah ukuran sasaran (target size).

Dalam usaha memperkenalkan dan menyebarluaskan cara-cara penentuan ukuran sasaran serta sekaligus mengetahui dan mengevaluasi beberapa faktor penyebab terjadinya perbedaan antara ukuran yang dihasilkan (actual size) dengan ukuran yang seharusnya dihasilkan, dalam tulisan ini disajikan hasil penelitian ukuran sasaran pada lima industri penggergajian di Lampung dan Jawa Barat.

II. BAHAN DAN METODE

A. Prosedur Penentuan Ukuran Sasaran

Ukuran sasaran adalah ukuran kasar kayu gergajian basah yang besarnya ditentukan oleh ukuran pesanan ditambah dengan spilasi (allowance) untuk penyusutan, pengetaman dan variasi pengeratan. Ukuran pesanan merupakan ukuran standar yang seharusnya tepat sesuai dengan permintaan. Ukuran ini dicatat pada waktu melakukan pengamatan pada contoh sortimen yang dipilih. Sedangkan spilasi untuk penyusutan diambil dari jumlah rata-rata penyusutan radial dan tangensial dari basah ke kadar air kering udara pada jenis kayu yang diteliti. Spilasi pengetaman diperlukan karena hampir semua kayu gergajian harus sudah diserut sewaktu pemakaiannya. Besarnya nilai ini diperoleh dari perjanjian jual beli atau dari pemilik penggergajian.

Variasi ukuran merupakan ciri khas suatu proses penggergajian. Variasi ini terbagi dua yaitu yang bersifat acak dan bersifat "assignable". Dalam penelitian ini variasi yang diamati adalah yang bersifat acak. Dalam kilang penggergajian variasi terjadi pada ukuran kayu gergajian pada saat pengeratan dan disebut variasi pengeratan.

Variasi acak pada ukuran kayu gergajian terbagi menjadi dua. Pertama, variasi pengeratan yang terjadi mengikuti arah panjang sortimen, disingkat Sw. Kedua, variasi ukuran di antara satu sortimen dengan yang lainnya disingkat Sb. Dalam penentuan ukuran sasaran penjumlahan Sw dan Sb ini akan digunakan untuk menghitung besarnya variasi pengeratan total kayu gergajian (St).

Berdasarkan perhitungan statistik, maka ukuran sasaran ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$T = \frac{F + P}{1 - \frac{S_h}{100}} + (Z \times S_t) \quad (1)$$

di mana: T = Ukuran sasaran (Target size)
 F = Ukuran pesanan (Marketabel size)
 P = Spilasi pengetaman (Planing allowance)
 Sh = Spilasi penyusutan (Shrinkage allowance)
 Z = Nilai baku dari Tabel normal Z (Standard value of normal Z table).
 St = Variasi pengeratan total (Total sawing variation)

B. Pengumpulan Data

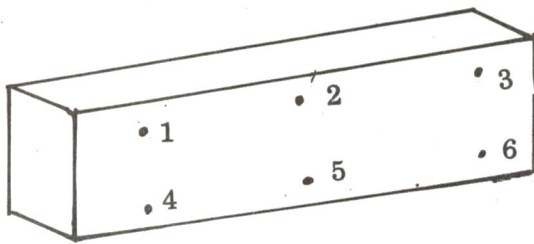
Pengumpulan data dilakukan pada dua kilang penggergajian di Lampung dan tiga kilang penggergajian di Jawa Barat. Sebagian besar dari kilang penggergajian yang diteliti hasilnya dipasarkan untuk ekspor. Lokasi, kapasitas, type mesin dan jenis kayu yang diolah pada masing-masing kilang penggergajian yang diteliti disajikan pada Tabel 1.

Pada tiap kilang penggergajian yang diteliti mula-mula dipilih mesin yang menghasilkan ukuran tebal terbanyak. Cara pengukuran adalah sebagai berikut: Mula-mula diambil sebanyak 4 lembar papan (n = 4) yang disebut satu sub grup. Tiap lembar contoh ini diukur dengan alat "calipper" pada tingkat ketelitian 0,05 mm, pada enam tempat pengukuran (Gambar 1). Tempat pengukuran harus menghindari mata kayu, pecah, busuk/lapuk atau cacat-cacat lainnya. Tempat pengukuran pada tiap papan contoh harus konsisten dan sama arahnya. Tujuannya adalah untuk mengetahui kemungkinan

Tabel 1. Daftar Lokasi dan Karakteristik Kilang Penggergajian Yang Diamati
 Table 1. List of Location and Characteristics of Sawmills Observed

Kode (Code)	Lokasi (Location)	Kapasitas, m ³ /th (Capacity, m ³ /year)	Type mesin (Machine type)	Tahun Operasi (Year operated)	Jenis kayu Utama (Main Wood Species)
A	Panjang, Lampung	48.000	Bandsaw	1985	Keruing, Agathis & Meranti.
B	Metro, Lampung	15.000	Bandsaw	1980	Meranti, Keruing & Merawan
C	Sukabumi, Jabar	9.000	Bandsaw	1986	Kayu karet (Rubber wood)
D	Sukabumi, Jabar	7.200	Bandsaw	1986	Jeungjing
E	Sukabumi, Jabar	9.600	Bandsaw	1984	Pinus & Manii

masih terdapatnya pola baji dan pengembangan/penyempitan contoh papan yang diamati.



Gambar 1. Titik-titik tempat pengukuran pada contoh papan
Figure 1. Points of Measurement On Board Sample

Untuk memenuhi ketelitian penentuan ukuran target telah dikumpulkan sebanyak 100 lembar contoh papan atau 25 sub grup, yang masing-masing sub grup terdiri dari 4 lembar papan. Setelah seluruh sub grup terkumpul maka selanjutnya perlu dihitung:

1. Rata-rata tebal satu lembar papan (X') yaitu jumlah nilai 6 kali pengukuran pada satu lembar papan dibagi 6.
2. Rata-rata tebal papan dalam sub grup (\bar{X}) adalah nilai rata-rata dari X' .
3. Selang tebal di dalam satu lembar papan (R_w) yaitu selisih ukuran paling tebal dan paling tipis dari 6 kali pengukuran.
4. Rata-rata selang tebal di dalam satu lembar papan (\bar{R}_w) untuk satu sub grup adalah $4 R_w$ dibagi 4.
5. Rata-rata selang tebal di antara lembaran papan (R_b) untuk satu sub grup adalah selisih X' terbesar dikurangi X' terkecil.
6. Rata-rata tebal papan untuk 25 sub grup ($\bar{\bar{X}}$) atau disebut juga ukuran aktual adalah $25 \bar{X}$ dibagi 25.
7. Rata-rata selang tebal di dalam papan untuk 25 sub grup. ($\bar{\bar{R}}_w$) adalah $25 \bar{R}_w$ dibagi 25.
8. Rata-rata selang di antara papan untuk 25 sub grup ($\bar{\bar{R}}_b$) adalah $25 \bar{R}_b$ dibagi 25.

Nilai-nilai perhitungan di atas selanjutnya dapat dipergunakan untuk menghitung variasi pengeratan di dalam papan (S_w) dan di antara papan (S_b), dengan rumus sebagai berikut :

$$S_w = \bar{\bar{R}}_w/d_2 \dots \dots \dots (2)$$

di mana d_2 adalah faktor penduga bagi S_w untuk $n = 6$.

$$S_b = \sqrt{(\bar{\bar{R}}_b/d_2)^2 - S_w^2/6} \dots \dots \dots (3)$$

(d_2 untuk $n = 4$)

Dengan menggunakan nilai S_w dan S_b dapat dihitung besarnya variasi pengeratan total yaitu:

$$S_t = \sqrt{S_w^2 + S_b^2} \dots \dots \dots (4)$$

Ukuran sasaran selanjutnya dapat dihitung dengan menggunakan rumus (1).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Variasi Tebal di Dalam dan di Antara papan

Hasil perhitungan selang tebal di dalam dan di antara papan dari 100 lembar contoh yang diteliti pada masing-masing kilang penggergajian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Selang tebal di dalam dan di antara papan contoh
Table 2. Range within and between board observed

Kode kilang (Sawmill code)	Jenis kayu (Wood species)	Ukuran pesanan (Marketable size) (mm)	\bar{R}_w (mm)	\bar{R}_b (mm)
A	Meranti	21,0	0,89	0,79
B	Merawan	25,0	2,43	1,99
C	Kayu karet	25,4	1,54	1,52
D	Juengjing	17,0	1,83	1,69
E	Tusam	20,0	2,45	1,93

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa Kilang A menunjukkan selang tebal di dalam maupun di antara papan yang paling rendah, yaitu masing-masing 0,89 mm dan 0,79 mm. Ini menunjukkan bahwa kilang ini menghasilkan ketelitian proses yang tinggi. Sedangkan pada kilang E nilai tersebut paling tinggi yaitu 2,45 mm dan 1,93 mm sehingga ketelitian prosesnya lebih rendah.

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa semua kilang yang diamati menghasilkan nilai selang di dalam papan yang lebih tinggi dibandingkan dengan selang di antara papan. Faktor-faktor yang menyebabkan tingginya nilai selang di dalam papan adalah ketajaman bilah gergaji, kesesuaian profil gigi dengan jenis kayu, tegangan bilah sewaktu mengerat dan ketelitian saat kayu dalam pengumpanan. Pengumpanan kayu pada kilang penggergajian yang diteliti dilakukan dengan cara didorong oleh tenaga manusia. Dengan demikian kecermatan pembantu operator sewaktu mendorong kayu merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi selang ketebalan dalam papan.

Melihat kepada Tabel 2 di atas ternyata, bahwa ukuran tebal sortimen yang umum diproduksi oleh kilang penggergajian berkisar antara 20 – 25,4 mm.

Tabel 3. Variasi pengeratan, nilai penyusutan, spilasi pengetaman dan ukuran pesanan.
 Table 3. Sawing variation, shrinkage allowance, planing allowance and marketable size.

Kode Kilang (Sawmill code)	Variasi pengeratan (Sawing variation)			Spilasi penyusutan* (Shrinkage allowance) (%)	Spilasi ketam (Planing allowance) (mm)	Ukuran pesanan (Marketable size) (mm)
	S _w (mm)	S _b (mm)	S _t (mm)			
A	0,35	0,35	0,49	2,0	3,0	21,0
B	0,96	0,81	1,25	2,3	2,0	25,0
C	0,61	0,70	0,93	2,5	1,5	25,4
D	0,72	0,76	1,05	2,0	3,0	17,0
E	0,97	0,85	1,29	3,4	2,0	18,0

*) Sumber (Source) : Martawijaya, A. dan Iding, K. (1986), Soewarsono, W. (1963).
 Nilai rata-rata penyusutan radial dan tangensial (Means of radial and tangensial shrinkage).

Berdasarkan PPKGRI sortimen ini termasuk ke dalam ukuran tebal standar pesanan 20 – 60 mm. Sortimen ini diperkenankan mempunyai selang tebal di dalam papan (ukuran toleransi) sampai 6 mm. Dengan demikian selang tebal di dalam papan yang tertinggi dari hasil penelitian ini masih berada di bawah ukuran toleransi yang ditetapkan PPKGRI.

B. Ukuran Sasaran

Hasil perhitungan variasi pengeratan, beserta nilai penyusutan jenis kayu, spilasi pengetaman dan ukuran pesanan untuk masing-masing kilang yang disurvei disajikan pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa variasi pengeratan total dari kilang-kilang yang diteliti berkisar antara 0,49 – 1,29 mm. Variasi pengeratan total merupakan kemampuan proses (process capability) penggergajian untuk menghasilkan ketepatan dan ketelitian ukuran kayu gergajian. Tiga faktor utama yang mempengaruhinya adalah kondisi dan pemeliharaan mesin penggergajian (terutama alignment dan set work), pemeliharaan bilah gergaji serta keterampilan operator penggergajian. Tabel 3 menunjukkan pula bahwa variasi pengeratan total yang relatif tinggi terdapat pada Kilang B dan E dibandingkan dengan tiga kilang lainnya. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan diketahui bahwa pemeliharaan mesin dan bilah gergaji pada kilang B dan E tampak kurang memadai. Selain itu mesin-mesin penggergajian yang mereka gunakan relatif lebih tua umurnya dibandingkan dengan kilang A, C dan D (Tabel 1).

Hasil perhitungan ukuran sasaran tebal papan dan ukuran aktualnya disajikan pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa rata-rata tebal papan yang digergaji (ukuran aktual) berada di atas dan di bawah ukuran sasaran yang seharusnya digergaji. Perbedaannya bervariasi dari +1,58 mm

Tabel 4. Perbandingan Nilai Ukuran Sasaran dan Ukuran Aktual

Table 4. Comparison of Target Size and Actual Size

Kode (Code)	Ukuran sasaran (Target size)	Ukuran Aktual (Actual size)	Perbedaan (Difference) mm
	T, mm	\bar{X} , mm	
A	25,30	26,38	+ 1,08
B	29,79	31,37	+ 1,58
C	29,12	28,67	- 0,45
D	22,14	21,88	- 0,26
E	22,82	20,64	- 2,18

sampai dengan -2,18 mm. Kelebihan ukuran sebesar 1,58 mm pada kilang B memang belum melampaui ketentuan ukuran-lebih-maksimum menurut PPKGRI, yaitu 3,0 mm. Namun demikian kelebihan rata-rata 1,58 mm pada tiap lembar papan yang dihasilkan adalah pemborosan dan tidak perlu terjadi bila ukuran sasaran dapat ditentukan. Pada perusahaan E terdapat ukuran kurang rata-rata sebesar 2,18 mm. Ukuran-kurang yang cukup tinggi dapat ditolak (rejected) oleh pembeli, atau ukuran tebalnya diturunkan setingkat lebih rendah asal ukuran itu tidak melebihi ukuran-lebih maksimum yang ditetapkan. Kilang-kilang penggergajian lainnya menunjukkan perbedaan ukuran sasaran dan aktual yang relatif lebih rendah akan tetapi penentuan ukuran sasaran yang sempurna perlu dilakukan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Sistem penentuan ukuran sasaran pada beberapa kilang penggergajian yang diteliti belum dikenal atau diterapkan secara benar dan sempurna. Se-

- bagian besar kilang penggergajian menetapkan ukuran sasaran atas dasar pengalaman menggergaji pada jenis kayu yang sama.
2. Selang ukuran di dalam papan beserta keragamannya pada umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan parameter yang sama untuk ukuran di antara papan. Dengan demikian penyempurnaan terhadap pemeliharaan bilah gergaji dan pengumpanan kayu ke dalam mesin gergaji dengan cara didorong oleh tenaga manusia perlu perhatian yang lebih seksama.
 3. Ukuran aktual yang diproduksi masih bervariasi di atas dan di bawah ukuran sasaran yang seharusnya diproduksi. Ukuran-lebih tertinggi sebesar +1,58 mm ternyata masih belum melampaui ukuran-lebih-maksimum yang diperkenankan oleh PPKGRI. Adapun ukuran kurang terbesar adalah -2,18 mm.
 4. Penentuan ukuran sasaran adalah suatu metode untuk menghindari pemborosan dolok penghara, meningkatkan rendemen penggergajian dan meningkatkan kualitas kayu gergajian. Mengingat masih besarnya penyimpangan ukuran aktual kayu gergajian dari ukuran sasarannya maka penelitian dan penyebarluasan cara penentuan ukuran sasaran perlu terus dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymus. 1985. Petunjuk teknis pengujian kayu gergajian Rimba Indonesia. Direktorat Tertib Peredaran Hasil Hutan. Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan, Jakarta.
- Martawijaya, A. dan Iding, K. 1986. Ciri umum sifat dan kegunaan jenis-jenis kayu Indonesia. Pusat Litbang Hasil Hutan, Bogor.
- Priasukmana, S. 1987. Pengaruh penyerutan kayu terhadap penetapan ukuran sasaran tebal kayu gergajian beberapa jenis-jenis perdagangan Indonesia. Makalah penunjang DIP VII. Badan Litbang Kehutanan, Jakarta.
- Rachman, O. 1986. Penentuan ukuran sasaran kayu gergajian. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. 2 (1). hal. 29-31, Bogor.
- Soewarsono, W. 1963. Penyelidikan pendahuluan tentang sifat-sifat fisik dan mekanik kayu-kayu Indonesia. Laporan No. 5. Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor.
- Steele, P.H. 1984. Factors determining lumber recovery in sawmilling. USDA. Forest Service FPL, Madison.
- Stern, A.R. dan David, W.L. 1979. Improving sawing accuracy does help. USDA Forest Service. FPL, Madison.
- Uddeholm. 1980. How to increase profit in band-sawing, practical models for increased lumber recovery. Uddeholm strip steel AB, S-68401 Munkorfs. Sweden.
- Whitehead, J.S. 1978. Procedures for developing a lumber size control system. Information report VP-X-84. Vancouver, British Columbia.