



FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION
OF THE UNITED NATIONS

KUMPULAN INFORMASI I

A large-scale construction site showing the wooden framework of a building. The structure consists of numerous vertical posts and horizontal beams, with a corrugated metal roof. Stacks of lumber are visible in the foreground and background.

**PENGADAAN KAYU UNTUK
REKONSTRUKSI PASKA TSUNAMI
DI INDONESIA**



Pedoman I



Pedoman II



Kumpulan
Informasi II





Kumpulan Informasi ini dihasilkan atas kerjasama Food and Agriculture Organization PBB, Departemen Kehutanan Republik Indonesia dan Dinas Kehutanan Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) dalam kerangka "Forestry Programme for Early Rehabilitation of Asian Tsunami Affected Countries" (OSRO/GLO/502/FIN) yang didanai oleh Pemerintah Finlandia.

Kumpulan Informasi ini merupakan bagian dari seri Pedoman dan Kumpulan Informasi yang disiapkan untuk membantu pengadaan dan penggunaan kayu yang sesuai untuk rehabilitasi dan rekonstruksi di NAD dan Nias. Seri tersebut terdiri atas :

- Pedoman 1 : Dokumen Pengangkutan Kayu di wilayah Indonesia untuk Rekonstruksi paska Tsunami
- Pedoman 2 : Prosedur Perijinan Kayu Impor ke Indonesia untuk Rekonstruksi paska Tsunami
- Kumpulan Informasi 1 : Pengadaan Kayu untuk Rekonstruksi paska Tsunami di Indonesia; dan
- Kumpulan Informasi 2 : Penggunaan Kayu untuk Rekonstruksi paska Tsunami di Indonesia

Dokumen-dokumen tersebut tersedia di: <http://www.fao.org/forestry/site/tsunami/en>

Istilah yang digunakan dan penyajian materi dalam buku kecil ini tidak menyatakan pendapat dari FAO mengenai status hukum suatu negara, wilayah, kota atau daerah kekuasaannya, atau mengenai batas wilayahnya.

Mei 2007



DAFTAR ISI

TUJUAN	1
GAMBARAN UMUM	1
PERMASALAHAN RENCANA PENGADAAN	1
Strategi Pengadaan	1
Produk Dari Sumber Legal dan Dikelola Secara Berkelanjutan	2
SPEKIFIKASI DAN DAFTAR BARANG	2
Gambaran Umum	2
Contoh Spesifikasi Kayu/ Daftar Barang	3
Ukuran Kayu	3
Toleransi	4
PENGADAAN INTERNASIONAL	5
Australia	5
Selandia Baru	6
Amerika Serikat Bagian Selatan	6
Kanada	8
Eropa	9
Afrika Selatan	10

Tujuan

Tujuan dibuatnya Kumpulan Informasi ini adalah menyediakan informasi untuk mempermudah pengadaan kayu dan memastikannya sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Gambaran Umum

Pengadaan kayu mencakup pemesanan, pembelian dan penyerahan kayu. Adanya pedoman pengadaan kayu untuk rekonstruksi paska tsunami yang jelas dan tepat akan memastikan :

- Kayu yang dibeli memenuhi spesifikasi produk sesuai tujuan penggunaannya; dan
- Pemesanan kayu impor menggunakan spesifikasi kayu standar dari negara asal mempercepat diperolehnya barang yang dipesan¹.

Permasalahan Rencana Pengadaan

Strategi Pengadaan

Pengadaan kayu harus mempertimbangkan hal-hal berikut :

- Kayu merupakan produk yang sangat bervariasi dalam jenis dan kelasnya. Penggunaan kayu secara tepat memerlukan pemahaman mengenai sifat berbagai jenis dan kelasnya. Pembeli produk kayu perlu memberikan spesifikasi yang jelas tentang barang yang akan dibeli dan melakukan langkah-langkah pengawasan mutu yang memadai untuk memastikan barang yang diserahkan sesuai dengan spesifikasinya.
- Karena kayu sering dipesan dalam jumlah besar, jumlahnya mungkin tidak tersedia dari satu pemasok. Pemesanan dalam jumlah besar mungkin memerlukan banyak pemasok.
- Pemesanan kayu dari luar negeri mungkin memerlukan beberapa minggu karena waktu yang diperlukan untuk tahap-tahap sbb.:
 - spesifikasi, tender, pemesanan dan negosiasi kontrak (2-4 minggu);
 - konsolidasi barang kiriman (2 minggu);
 - pengaturan jasa pengapalan (1-2 minggu);
 - pengapalan barang ke pelabuhan transit regional, misalnya Singapura (10 hari);
 - pengapalan barang pelabuhan transit sekunder, misalnya Lhokseumawe (1 minggu);
 - pengurusan perijinan kepabeanan (1-3 hari);
 - pengurusan perijinan pengangkutan - surat rekomendasi dari "Tim Terpadu" BRR dan surat pengesahan pengangkutan dari P3KB (1-2 hari); dan
 - pengapalan ke tujuan akhir (2 hari).
- Sangat dianjurkan untuk mendapatkan ijin kepabeanan sebelum kapal sampai di tujuan untuk menghindari pengenaan biaya tambahan akibat keterlambatan². Ini mencakup penyampaian Surat Muatan Kapal (*Bill of Lading*) kepada Kantor Kepabeanan sebelum kedatangan, tetapi lebih baik dilakukan sebelum pengapalan.

¹ Hal ini merupakan isu/masalah dalam rekonstruksi tsunami karena banyak lembaga internasional yang berpartisipasi dalam pembangunan tidak punya pengalaman dalam penggunaan kayu dan menghadapi kesulitan mengidentifikasi produk yang dibutuhkan.

² Biaya tambahan yang dikenakan akibat keterlambatan/penundaan kapal atau muatan yang melewati batas keberangkatan yang dijadwalkan.

- Lembaga dengan program konstruksi yang besar dan berjangka panjang perlu mempertimbangkan perjanjian pasokan jangka panjang sehingga proses pengadaan dan penyerahan barang dapat diatur secara berkala.
- Penyimpanan untuk jangka panjang di daerah tropis memerlukan fasilitas gudang memadai, meskipun untuk jangka pendek kayu dapat disimpan di luar.
- Pemuatan kayu dalam peti kemas memudahkan pengapalan dan penanganannya. Peti kemas juga merupakan pilihan yang baik untuk penyimpanan kayu jangka panjang. Fasilitas peti kemas tersedia di pelabuhan Medan dan Lhokseumawe, tetapi tidak ada di pelabuhan lain di Propinsi NAD.

Produk Dari Sumber Legal dan Dikelola Secara Berkelanjutan

Semua pembeli kayu harus memastikan bahwa mereka membeli kayu yang legal sesuai hukum Indonesia. Persyaratan legal minimal adalah bahwa kayu yang dibeli harus mempunyai dokumen yang membuktikan bahwa kayu tersebut berasal dari sumber yang legal (seperti areal HPH, hutan tanaman atau hutan konversi yang berijin terbang).

Bagi lembaga yang ingin membeli kayu dari hutan yang dikelola secara berkelanjutan, cara paling sederhana adalah memperoleh kayu dari pemilik HPH yang terakreditasi dalam skema sertifikasi yang diakui secara nasional.

Spesifikasi Dan Daftar Barang

Gambaran Umum

Tahap pertama dalam pengadaan kayu adalah membuat daftar barang yang akan dibeli dan spesifikasinya. Spesifikasi kayu ditentukan oleh rancangan disain bangunan. Pemilihan spesies, kelas dan ukuran kayu tergantung pada beberapa faktor, di antaranya :

- ketersediaan spesies;
- sifat mekanis spesies (misalnya kekuatan dan keteguhannya);
- sifat fisik (mata kayu, belah, dll.) yang mempengaruhi sifat keteknikannya;
- daya tahan alami kayu;
- kemungkinan terkena gangguan alami dan intensitasnya;
- ketersediaan ukuran standar.

Daftar Barang (*Bill of Quantity*) dan spesifikasi kayunya harus cukup rinci untuk memastikan bahan-bahan yang diperoleh memenuhi kebutuhan. Spesifikasi biasanya sederhana kalau ada pedoman klasifikasi kayu. Dalam hal tidak ada pedoman klasifikasi yang baik dan lengkap, daftar barang dan spesifikasi kayunya harus memasukkan informasi sebagai berikut :

- ukuran, jumlah dan/atau volume;
- sistem kelas yang digunakan dan kelas kayunya;
- sifat minimum kayu untuk kelas dimaksud³;
- spesies yang diperbolehkan;
- daya tahan; dan
- perlakuan kimiawi yang diminta.

² Hal ini khususnya dibutuhkan untuk penjualan domestik karena kurangnya aturan yang sempurna dan transparan mengenai kelas kayu lokal.

Selain itu, kayu yang dibeli harus memiliki dokumen untuk membuktikan legalitasnya sesuai aturan dan hukum yang berlaku di negara asal.

Contoh Spesifikasi Kayu/Daftar Barang

Sebuah contoh spesifikasi kayu/daftar barang yang sesuai dengan pedoman-pedoman tersebut adalah seperti yang disajikan berikut ini :

Kayu Atap			
Produk	Ukuran	Jumlah	Volume (m ³)
Balok atap	5cmx10cmx4m	16	0,320
Balok lintang atap	5cmx5cmx4m	18	0,180
Balok dinding sudut rumah	10cmx10cmx2,5m	4	0,100
Balok penyangga dinding luar	5cmx10cmx2,5m	18	0,225
Spesies/jenis yang diperbolehkan	Ampupu, Bangkirai, bayur, Berumbung, Bintangur, Bungo, Cemara Laut, Cengal, Kapur, Keruing, Meranti batu, Merawan, Nangka, Resak, Semantok, Sentang, Sungkai, Tanjung		
Kelas Keawetan	Kelas I - III, di bawah atap, tidak menyentuh lantai dan berventilasi bagus		
Dinding Luar			
Produk	Ukuran	Jumlah	Volume (m ³)
Papan dinding luar	2cmx20cmx6m	16	1560
Spesies/jenis yang diperbolehkan	Ampupu, Bayur, Berumbung, Bintangur, Keruing, Meranti batu, Merawan, Semantok, Tanjung		
Kelas Keawetan	Kelas I - II, tahan terhadap cuaca luar, tetapi dijaga agar tetap kering dan berventilasi		
Semua Kayu			
Status legalitas	Harus dibeli dari pedagang kayu pemegang ijin dari Dinas Perdagangan dan Industri		
Perlakuan yang diminta	Perlakuan tekanan CCB (tembaga-khrom-boron) dengan aplikasi di ujung-ujung pada akhir masa konstruksi untuk menangkal serangan rayap. Harus mencapai kelas resiko II		
Sistem klasifikasi /Kelas	Sistem klasifikasi lokal. Kelas II		

Ukuran Kayu

Kayu tersedia dalam tiga sifat permukaan: kayu gergajian kasar (rough sawn), kayu serut (planer gauged) dan kayu halus/diamplas (dressed). Untuk ukuran nominal, ukuran akhir sangat tergantung pada cara pengerjaan akhir. Tabel berikut menggambarkan ukuran akhir untuk ukuran nominalnya :

Ukuran Nominal dan Ukuran Akhir			
Ukuran Nominal	Pengerjaan Akhir		
	Gergajian kasar	Setelah diserut (Kayu serut)	Setelah diampelas (Kayu halus)
25	25	-	19
30	30	-	25
40	40	37	35
50	50	47	45
75	75	69	65
100	100	94	90
125	125	119	115
150	150	144	140
200	200	194	180
225	225	219	205
250	250	244	230

Sumber : NZS 3601

Toleransi

Batas variasi ukuran yang diperbolehkan (biasanya disebutkan sebagai toleransi) harus disebutkan secara khusus dalam pembelian kayu. Ini terutama untuk kayu gergajian kasar. Dalam hal kayu serut/kayu halus/kayu jadi, walaupun keragaman ukuran biasanya relatif lebih kecil dari pada kayu gergajian kasar tetapi toleransi harus tetap disebutkan.

Dewan Industri Kayu Malaysia (*the Malaysian Timber Industri Board*) secara khusus menyebutkan aturan toleransi untuk kayu keras tropis sebagai berikut :

- Ukuran kayu gergajian, kecuali jika disebutkan lain, toleransinya harus di dalam kisaran yang diijinkan sebagaimana disebutkan di bawah ini :
 - Untuk kayu dengan lebar atau ketebalan yang tidak melebihi 75 mm dibolehkan mempunyai toleransi 5 mm;
 - Untuk kayu dengan lebar atau ketebalan yang melebihi 75 mm dibolehkan mempunyai toleransi 10 mm.
- Untuk kayu sambungan (*joinery*) kecuali jika disebutkan lain, toleransinya di dalam kisaran yang diijinkan sebagai berikut :
 - Untuk lebar, dengan toleransi 3 mm;
 - Untuk ketebalan, dengan toleransi 2 mm.

Ketika memberikan spesifikasi ukuran kayu "basah", perlu disebutkan batas lebihan untuk memperhitungkan penyusutan selama pengeringan. Derajat penyusutan dan masing-masing batas lebihan berbeda untuk masing-masing spesies dan perubahan kadar air. Penyusutan pada saat pengeringan dari keadaan basah sampai keadaan kering udara biasanya berkisar antara 2-6 persen dari ketebalan dan lebar kayu basah⁴.

⁴ Penyusutan adalah pengurangan diametral dengan sedikit pengurangan panjang. Dengan kata lain penyusutan terutama terjadi pada ketebalan dan lebar kayu sedangkan penyusutan pada panjangnya hanya minimal.

PENGADAAN INTERNASIONAL ⁵

Dalam hal pengadaan kayu dari luar negeri, pembeli harus mengetahui spesies yang tersedia dan spesifikasi kayu yang digunakan di negara tersebut. Hal ini akan mempermudah pengadaan dan pengangkutan kayu. Beberapa contoh diberikan di bawah ini.

Australia

➤ Spesies

Australia memiliki banyak spesies kayu yang cocok untuk konstruksi. Untuk tujuan pedoman ini, pembahasan dibatasi pada ***Pinus radiata***.

➤ Kelas struktural dan penggunaan akhir

Di Australia, aturan kelas kayu secara visual berdasarkan tegangan pada kayu lunak dijelaskan pada AS 2858-1986. Proses Kelas Kayu Australia mempunyai tiga tahap yaitu:

- Spesies kayu sasaran dikelaskan ke dalam kelompok kekuatan spesies (kelas kuat SD6 untuk ***Pinus radiata*** digunakan dalam laporan ini);
- Kayu kemudian dipilah ke dalam lima kelas struktural menggunakan aturan Kelas Kayu secara visual (Kelas Struktural Nomor 1-5); dan
- Kelas struktural tersebut berdasarkan kekuatan dan menunjukkan tegangan lentur untuk tujuan disain. Kelas tegangan ini disebut kelas "F". Kelas "F" dikaitkan dengan kelima kelas struktural berdasarkan hasil uji kelas.

Kekuatan minimum yang diminta untuk berbagai sifat mekanis tersedia untuk setiap Kelas Tegangan di Australia (kelas "F") seperti pada tabel berikut:

Persyaratan Kekuatan Minimum (Mpa) dalam Kelas Tegangan di Australia

Sifat Mekanis (Mpa)	Kelas Tegangan di Australia					
	F4	F5	F7	F8	F11	F14
Tegangan lentur (Fb)	13	16	20	25	35	40
Tegangan/SERAT (Ft)	6,5	8,2	10	13	17	21
Tekanan/serat (Fc)	9,7	12	15	20	25	30
MOE (E)	6,100	6,900	7,900	9,100	10,500	12,500

* Sumber AS2858-1986 standards

➤ Ukuran Umum

Ukuran umum untuk kayu struktural Australia ada dalam tabel berikut:

Lebar (mm)	Ketebalan (mm)			
		25		25
50	√	50	√	50
75	√	75	√	75
100	√	100	√	100
150		150		150

⁵ Informasi mengenai Klasifikasi kayu pada Negara tertentu diambil dari <http://www.timbersa.co.za/CD/GradingComparison/gradingcomparison.asp>.

Selandia Baru

➤ **Spesies**

Mayoritas kayu struktural yang diekspor dari Selandia Baru adalah ***Pinus radiata***. Cemara Douglas (*Douglas fir*) menempati urutan kedua jenis kayu struktural yang banyak dihasilkan tetapi tidak dianjurkan untuk digunakan di daerah tropis karena kesulitan dalam pengawetan kimiawinya. Untuk tujuan pedoman ini, pembahasan dibatasi pada ***Pinus radiata***.

➤ **Kelas struktural**

Di Selandia Baru, aturan Kelas Kayu dijelaskan dalam NZS 3631. Sistem Kelas Kayu Struktural Selandia Baru menggunakan tiga kelas struktural yang berbeda: (i) Rangka No. 1; (ii) Rangka No. 2; dan (iii) Keteknikan. Tegangan dasar diberikan kepada setiap kelas struktural. Persyaratan kekuatan minimum untuk berbagai sifat mekanis untuk setiap Kelas Kayu Struktural di Selandia Baru disajikan pada tabel berikut:

Persyaratan Kekuatan Minimum (Mpa) pada Kelas Struktural Selandia Baru

Sifat Mekanis (Mpa)	Ketebalan (mm)		
	Rangka No. 1	Rangka No. 2	Rekayasa
Tegangan lentur (Fb)	16	17,7	27,7
Tegangan/serat (Ft)	8,2	10,6	16,5
Tekanan/serat (Fc)	12	20,7	25,9
MOE (E)	6900	8000	10500

➤ **Ukuran Umum**

Ukuran umum untuk kayu struktural Selandia Baru disajikan dalam tabel berikut :

Lebar (mm)	Ketebalan (mm)			
	25	40	50	100
50	√		√	
75	√	√	√	
100	√	√	√	√
150			√	
200	√			

Amerika Serikat Bagian Selatan

➤ **Spesies**

Spesies yang digunakan untuk bahan konstruksi di daerah Amerika Serikat bagian Selatan dikenal sebagai pinus kuning selatan. Istilah ini mencakup kelompok kayu komersial dari berbagai spesies, termasuk (i) ***Pinus elliotii***, (ii) ***P. roxburghi***; dan (iii) ***P. taeda***. Kayu tersebut umumnya lurus dan berserat rata serta mempunyai tekstur sedang.

➤ **Kelas struktural**

Hampir semua kayu gergajian dikelaskan dalam *the American Lumber Standards (ALS)*. Sistem Kelas ini membagi kayu ke dalam berbagai kategori kelas. Kategori tersebut lebih lanjut dibagi menjadi kelas-kelas dalam suatu kategori. Kategori kelas tersebut, beserta semua kelas yang digunakan di Amerika Serikat, disajikan di dalam tabel berikut :

Kelas yang digunakan di Amerika Serikat bagian Selatan dan Kanada

Kategori Kelas		Kelas	
		Sel	Pilihan Struktural
		No. 1	Struktural No. 1
J&P	Kaso dan papan	No. 2	Struktural No. 2
SLF	Rangka ringan struktural	No. 3	Struktural No. 3
LF	Rangka ringan	Const	Konstruksi
		Std	Standard
		Util	Utilitas

Persyaratan kekuatan minimum dalam sistem ALS disajikan dalam tabel berikut :

Persyaratan Kuat Minimum (Mpa) pada kelas struktural Amerika Serikat bagian Selatan

Sifat Mekanis (Mpa)	Kelas Struktural Kayu di Negara-negara Bagian Selatan Amerika Serikat										
	SEL (SLF)	SEL (J&P)	No. 1 (SLF)	No. 1 (J&P)	No. 2 (SLF)	No. 2 (J&P)	CONST (LF)	STD (LF)	No. 3 (SLF)	No. 3 (J&P)	UTIL (LF)
Tegangan lentur (Fb)	11,7	10,3	8,2	7,2	8,2	7,2	6,9	5,1	6	5,3	4,1
Tegangan/serat	9,1	8	6,3	5,5	6,3	5,5	4,4	2,5	3,3	3	1,2
Tekanan/serat	11,3	11,3	10,2	10,2	8,9	8,9	7,8	5,9	6,8	6,8	4,3
MOE (E)	9000	9000	7500	7500	7500	7500	7500	7500	6500	6500	7500

Sumber : BS 5268 : Bagian2 : 1991

➤ **Aturan Kelas Kayu di Amerika Serikat**

Komite Standardisasi Kayu Gergajian Amerika (*the American Lumber Standards Committee*) menetapkan tujuh aturan klasifikasi. Informasi rinci mengenai aturan tersebut dapat diperoleh dari:

1. Standard Grading Rules for Northeastern Lumber; diterbitkan oleh Northeast Lumber Manufacturers Association (NeLMA), 272 Tuttle Road, P.O. Box 87A, Cumberland Center, ME 04021; 207.829.6901; 207.829.4293 (fax); e-mail info@nelma.org
2. Standard Grading Rules; diterbitkan oleh the Northern Softwood Lumber Bureau (NSLB), 272 Tuttle Road, P.O. Box 87A, Cumberland Center, ME 04021; 207.829.6901; 207.829.4293 (fax); e-mail info@nelma.org

3. Standard Specifications for Grades of California Redwood Lumber; diterbitkan oleh the Redwood Inspection Service (RIS), 405 Enfrente Drive, Suite 200, Novato, Ca 94949; 415.382.0662; 415.382.8531 (fax); e-mail info@calredwood.org
4. Standard Grading Rules for Southern Pine; diterbitkan oleh the Southern Pine Inspection Bureau (SPIB), 4709 Scenic Highway, Pensacola, FL 32504; 850.434.2611; 850.433.5594 (fax); e-mail spib@spib.org
5. Standard Grading Rules for West Coast Lumber; diterbitkan oleh the West Coast Lumber Inspection Bureau (WCLIB); Box 23145, Portland, OR 97281-3145; 503.639.0651; 503.684.8928 (fax); e-mail info@wclib.org
6. Western Lumber Grading Rules; diterbitkan oleh Western Wood Products Association (WWPA); Yeon Building, 522 SW Fifth avenue, Portland Oregon 97204-2122; 503.224.3930; 503.224.3934 (fax); e-mail info@wwpa.org
7. Standard Grading Rules for Canadian Lumber; diterbitkan oleh the National Lumber Grades Authority (NLGA); 406 First Capital Place, 960 Quayside Drive, New Westminster, BC V3M6G2; 604.524.2393; 604.524.2893; e-mail info@nlga.org

➤ **Ukuran Umum**

Amerika Serikat Bagian Selatan memiliki berbagai kombinasi ukuran, yang terbagi ke dalam beberapa kategori kelas struktural. Kategori kelas tersebut berikut kisaran ukurannya disajikan dalam tabel berikut :

Kisaran Ukuran Kelas Struktural di Amerika Serikat bagian Selatan

Kategori Struktural	Kisaran Lebar		Kisaran Ketebalan	
	Min	Maks	Min	Maks
Rangka Ringan (LF)	38 mm	100 mm	38 mm	
Rangka ringan struktural (SLF)	38 mm	100 mm	38 mm	100 mm
Kaso dan papan struktural (J&P)	114 mm	387 mm	38 mm	100 mm

Kanada

➤ **Spesies**

Industri penggajian kayu Kanada menggunakan berbagai spesies kayu lunak dalam produksi kayu struktural. Walaupun kayu dari berbagai spesies digunakan untuk penggunaan yang sama, terdapat beberapa sifat mekanis dan nilai tegangan yang berbeda pada kelompok spesies yang berbeda. Pengelompokan yang lebih umum mencakup :

- Cemara Douglas (*Douglas fir*) dan Pinus berdaun runcing (*Larch*);
- *Sitka spruce*;
- *Hemlock* dan *fir* (cemara); dan
- *Spruce*, pinus dan *fir* (cemara).

➤ **Kelas struktural**

Kayu gergajian Kanada dibuat sesuai dengan aturan Kelas Kayu yang dipersyaratkan di Kanada dan Amerika Serikat. Kelas struktural di Kanada terbagi ke dalam kategori-kategori kelas seperti yang digunakan di Amerika Serikat. Persyaratan kekuatan minimum pada sistem Kelas Kayu di Kanada disajikan pada tabel berikut :

Persyaratan Kekuatan Minimum (Mpa) pada Kelas Struktural Kanada

Sifat mekanis (Mpa)	Kelas Struktural Kanada										
	SEL (SLF)	SEL (J&P)	No. 1 (SLF)	No. 1 (J&P)	No. 2 (SLF)	No. 2 (J&P)	CONST (LF)	STD (LF)	No. 3 (SLF)	No. 3 (J&P)	UTIL (LF)
Tegangan lentur (Fb)	16,5	16,5	11,8	11,8	11,8	11,8	8,4	4	7	7	3,2
Tegangan/serat (Ft)	7,1	6,2	4,9	4,3	4,9	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Tekanan/serat (Fc)	14,5	14,5	11,5	11,5	11,5	11,5	6,1	4,6	7	7	3,4
MOE (E)	7500	7500	6500	6500	6500	6500	6000	6000	5500	6000	6000

➤ **Ukuran Umum**

Ukuran kayu gergajian Kanada bisa dikatakan sama dengan yang ada di Amerika Serikat Bagian Selatan. Kategori kelas berikut kisaran ukurannya disajikan pada tabel berikut:

Kisaran Ukuran Kelas Struktural di Kanada

Kategori Struktural	Kisaran Lebar		Kisaran Ketebalan	
	Min	Maks	Min	Maks
Rangka Ringan (LF)	38 mm	100 mm	38 mm	
Rangka ringan struktural (SLF)	38 mm	100 mm	38 mm	100 mm
Kaso dan papan struktural (J&P)	114 mm	387 mm	38 mm	100 mm

Eropa

➤ **Spesies**

Pada pasar Eropa, spesies umum kayu lunak yang digunakan untuk kayu struktural termasuk ; (i) *fir*; (ii) *larch*; (iii) *spruce*; (iv) *hemlock*; dan (v) berbagai spesies pinus. Untuk maksud dokumen ini perlu dicatat bahwa kelas kekuatan yang tercakup meliputi sebagian besar spesies pinus tersebut.

➤ **Kelas Struktural**

Eurocode (EN 338) merupakan salah satu sistem Kelas Kayu yang merinci kekuatan kayu lunak di Eropa. Kelas kekuatan kayu di Eropa berdasarkan pada kelompok kekuatan dan menyebutkan batas tegangan kayu untuk tujuan disain. Persyaratan kekuatan minimum dari Sistem Eurocode disajikan pada tabel berikut :

Persyaratan Kekuatan Minimum (Mpa) pada kelas kayu di Eropa (EN 338)

Sifat Mekanis (Mpa)	Kelas Kuat Kayu Eropa (EN 338) (Kelas C)									
	C14	C16	C18	C22	C24	C27	C30	C35	C40	
Tegangan lentur (Fb)	14	16	18	22	24	27	30	35	40	
Tegangan/serat (Ft)	8	10	11	13	14	16	18	21	24	
Tekanan/serat (Fc)	4,3	4,6	4,8	5,1	5,3	5,6	5,7	6,0	6,3	
MOE (E)	7000	8000	9000	10000	11000	12000	12000	13000	14000	

➤ **Ukuran Umum**

Ukuran umum banyak bervariasi tergantung pada pasarnya. Ukuran yang paling umum yang digunakan di Eropa adalah 100 x 50 mm. Ukuran umum yang ada pada kayu struktural Eropa adalah :

Lebar (mm)	Ketebalan (mm)								
	36	38	44	47	50	63	75	100	150
75	√	√	√	√	√				
100	√	√	√	√	√	√	√	√	
125	√	√	√	√	√	√	√		
150	√	√	√	√	√	√	√	√	√
175		√	√	√	√	√	√		
200		√	√	√	√	√	√	√	√
225		√	√	√	√	√	√		
250			√	√	√		√	√	
300			√	√	√		√	√	√

Afrika Selatan

➤ **Spesies**

Pinus merupakan spesies paling umum yang digunakan oleh industri kayu struktural.

Spesies	MOR (KELENTURAN)	MOE (E)	Kepadatan
<i>Pinus elliottii</i>	71	9.264	494
<i>Pinus patula</i>	60	11.042	498
<i>Pinus pinaster</i>	70	13.086	697
<i>Pinus radiata</i>	68	13.721	611
<i>Pinus taeda</i>	94	11.225	578

➤ **Kelas dan Penggunaan Akhir**

Industri kayu Afrika Selatan mempunyai tiga kategori kelas yang luas : (i) struktural; (ii) penampilan; dan (iii) utilitas. Kelas spesifik yang dijumpai dalam kategori tersebut dan contoh penggunaan khas untuk kelas tersebut disajikan pada tabel berikut :

Kayu Struktural	Kayu Penampilan	Kayu Utilitas
Black cross (xxx)	Clears	Industrial
Kelas Tekanan 5 (S5)	Semi-clears	Peti
Kelas Tekanan 7 (S7)	Kelas Mebel	
Kelas Tekanan 10 (S10)		

Kelas	Contoh Penggunaan Akhir
Struktural	Digunakan pada konstruksi kayu dan bangunan umum (balok, rangka dinding, tiang penopang, kaso)
Clears	Kayu ukuran panjang dan pendek untuk moulding, turnery, mebel, joinery dan panel
Semi-clears	Untuk penggunaan yang memerlukan satu sisi permukaan dan dua tepi yang bagus (moulding, mebel, joinery dan panel)
Kelas Mebel	Untuk penggunaan dekoratif yang memerlukan sambungan kuat (mebel, dek, lis, atap, lantai)
Industri	Digunakan untuk kerja di konstruksi bangunan, dan penggunaan sementara lainnya
Peti	Palet, kotak buah dan alat penampung lainnya

➤ **Ukuran**

Kayu gergajian struktural yang paling umum di Afrika Selatan disajikan pada tabel berikut:

Ukuran Yang Paling Umum Kayu Struktural (Pinus) di Afrika Selatan

Lebar Papan (mm)	Ketebalan Papan (mm)		
	38	50	76
38	√	√	√
50		√	√
76	√	√	√
114	√	√	√
152	√	√	√
228	√	√	√

Sumber : SALMA Timber manual

Untuk informasi lebih lanjut, silahkan menghubungi :

Departemen Kehutanan	Dinas Kehutanan NAD FAO	FAO
Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan, Gedung Manggala Wanabakti, Blok I, Lantai V, Jl. Gatot Subroto Jakarta 10276 Indonesia Telp. +62 (021) 5730240 Fax. +62 (021) 5732721 www.dephut.go.id	Dinas Kehutanan NAD Jl. Sudirman No. 21 Banda Aceh 23239 Telp. +62 (0651) 42277 Fax. +62 (0651) 43628	Rehabilitation Support and Coordination Unit Jl. Angsa No. 12 Ateuk Deah Tanoh Banda Aceh 23244 Telp. +62 (0651) 7428576 Fax. +62 (0651) 635636 FAO Representation, Indonesia Menara Thamrin Kav. 3 Jakarta 10250 P.O. Box 2587, Jakarta 1001 Telp. +62 (021) 3141308 Fax. +62 (021) 3900282 www.fao.org

