

# ANALISIS KEKUATAN TEKAN KAYU BERDASARKAN PKKI 1961, SNI 03-xxxx-2000 DAN SNI 7973-2013

**Heri Kasyanto**

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bandung Jl. Gegerkalong Hilir Ds.Ciwaruga  
Bandung 40012. Email: herikasyanto919@gmail.com, herikasyanto@polban.ac.id

## ABSTRAK

Perkembangan peraturan di Indonesia tergolong yang paling lama jika dibandingkan dengan perkembangan peraturan konstruksi material lainnya. Sejak tahun 1961 peraturan konstruksi kayu di Indonesia secara resmi baru satu kali mengalami perubahan yaitu tahun 2013, Meskipun pada tahun 2000 secara tidak resmi sudah ada perubahan peraturan tentang konstruksi kayu. Perubahan peraturan kayu yang terjadi di Indonesia selain menyesuaikan dengan peraturan *National Design Specification* (NDS) dari Amerika, juga disesuaikan dari hasil penelitian di Indonesia. Adanya perubahan peraturan kayu tersebut akan dilakukan analisis kekuatan kayu pada komponen struktur tekan berdasarkan PKKI 1961, SNI 03-xxxx-2000 dan SNI 7973-2013.

Analisis yang dilakukan dalam studi ini hanya pada komponen struktur tekan sejajar serat. Hasil dari ketiga analisis ini akan dibandingkan dengan hasil experimental Pranata Y. A dan Suryoatmono B (2014), untuk itu jenis kayu dan dimensi penampang disamakan. Kayu yang digunakan adalah jenis kayu ulin dan dimensi penampang adalah 50x50 mm<sup>2</sup> dengan panjang 200 mm. Adapun berat jenis kayu ulin sebesar 1,04.

Hasil analisis struktur komponen struktur tekan menunjukkan bahwa antara peraturan kayu tahun 2013 dengan tahun sebelumnya menghasilkan gaya tekanyang lebih kecil dibandingkan dari peraturan sebelumnya, sehingga peraturan kayu 2013 secara analisis lebih aman. Besarnya gaya tekan kayu jika ditinjau dari hasil experimental yang dilakukan Pranata Y A dan Suryoatmono (2014) masih pada kondisi elastis.

**Kata kunci:**PKKI 1961, SNI 03-xxxx-2000, SNI 7973-2013, gaya tekan, konstruksi kayu

## I. Pendahuluan

### I.1.Latar Belakang

Peraturan konstruksi kayu di Indonesia secara resmi baru mengalami perubahan satu kali sejak tahun 1961. Meskipun pada tahun 2000 keluar peraturan SNI 03-xxxx-2000, tetapi peraturan tersebut secara resmi tidak disahkan oleh lembaga yang berwenang sehingga nomer dalam SNI tersebut tidak ada.

Pertama kali peraturan tentang konstruksi kayu di Indonesia adalah Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI) 1961, dimana peraturan ini menggunakan desain tegangan ijin atau ASD. Pada tahun 2000 secara tidak resmi ada perubahan peraturan yaitu SNI 03-xxxx-2000, dimana peraturan ini menggunakan sistem faktor beban dan faktor ketahanan atau LRFD. Adapun peraturan yang berlaku saat ini adalah peraturan SNI 7973-2013 yang menggunakan desain ASD dan LRFD.

Peraturan yang ada di Indonesia saat ini mengacu pada peraturan *National Design Specification* (NDS) dari Amerika. Meskipun ada beberapa hal sudah disesuaikan dari hasil penelitian di Indonesia. Kayu adalah jenis material yang mempunyai sifat yang berbeda-beda, baik karena perbedaan asal kayu, jenis kayu maupun perlakuan kayu sebelum digunakan. Untuk itu dari tulisan ini akan dilakukan analisis kekuatan tekan kayu berdasarkan PKKI 1961, SNI 03-xxxx-2000 dan SNI 7973-2013. Dari hasil hitungan tersebut akan diketahui berapa besar perbedaan analisis kekuatan tekan kayuberdasarkan masing-masing peraturan yang digunakan.

I.2. Tujuan

Studi ini bertujuan untuk mengetahui besaran kekuatan tekan kayu yang mengacu pada aturan di Indonesia.

I.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup studi ini adalah melakukan analisis komponen struktur tekan sejajar serat dengan membandingkan hasil pengujian tekan kayu. Analisis akan didasarkan kepada tiga peraturan yaitu PKKI 1961, SNI 03-xxxx-2000 dan SNI 7973-2013. Hasil pengujian tekan kayu yang digunakan dalam studi ini adalah jenis kayu ulin hasil pengujian Pranata Y. A dan Suryoatmono B (2014).

II. Tinjauan Pustaka

II.1 Sifat Mekanik Kayu Ulin

Berdasarkan dari Pusat penelitian dan pengembangan Teknologi Hasil Hutan-PTHH (2004) nilai berat jenis kayu ulin sebesar 1,04. Kekuatan tekan sejajar kayu sebesar 65,24 MPa, sedangkan kekuatan lentur kayu ulin sebesar 109,19 MPa (beban batas proporsional) dan sebesar 140,38 MPa (batas beban ultimit/patah). Kekuatan tarik kayu ulin sebesar 2,62 MPa (arah radial) dan 6,19 (arah tangensial)

II.2 Pengujian Kekuatan Tekan Sejajar Serat Kayu Ulin

Penelitian yang dilakukan oleh Pranata Y A dan Suryoatmono (2014) adalah mengetahui kekuatan tekan sejajar serat kayu ulin. Metode pengujian menggunakan standar ASTM D143 (ASTM, 2008) dengan ukuran penampang 50x50 mm<sup>2</sup> dengan panjang 200 mm dan jumlah benda uji yang digunakan sebanyak tujuh buah.

Hasil penelitian Pranata Y A dan Suryoatmono (2014) pada kekuatan tekan sejajar serat kayu ulin seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil penelitian Pranata Y A dan Suryoatmono (2014)

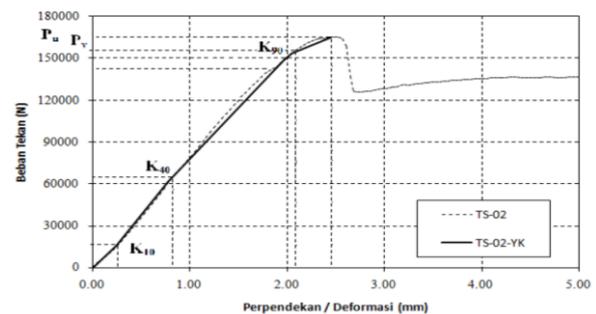
Benda Uji	Kadar Air	Py (N)	Pu (N)
TS-01	13,33 %	103760	135216
TS-02	14,67 %	153565	165092
TS-03	14,33 %	149690	160383
TS-04	14,00 %	100783	108037
TS-05	14,00 %	90919	100606
TS-06	14,00 %	125548	132959
TS-07	14,00 %	159942	171473
Rerata	14,05 %	126315	139109

Pada tinjauan benda uji TS-02 hasil perhitungan K10, K40, K90, Batas proporsional dan batas ultimit diuraikan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 hasil perhitungan K10, K40, K90, Batas proporsional dan batas ultimit Hasil penelitian Pranata Y A dan Suryoatmono (2014)

Parameter	P (N)	Δ (mm)
K10	15356,50	0,24
K40	61426,00	0,77
K90	148582,80	1,96
Batas Proporsional	153565,00	2,04
Batas Ultimit	165092,00	2,44

Hasil pada Tabel 2 juga di uraikan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Penentuan titik proporsional untuk hasil pengujian benda uji TS-02 (Pranata Y A dan Suryoatmono, 2014)

### II.3 Tinjauan Peraturan di Indonesia

#### a. Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia-PKKI 1961

Pada peraturan PKKI 1961 didasarkan pada tegangan ijin, dimana tegangan rancang adalah faktor reduksi ( $\phi$ ) dikalikan tegangan ijin. Faktor reduksi ( $\phi$ ) dipengaruhi oleh mutu kayu ( $\mu$ ), jenis pembebanan ( $\gamma$ ) dan perlindungan kayu ( $\beta$ ).

Tegangan ijin pada batang tekan berdasarkan PKKI 1961 sebesar 150 dikalikan berat jenisnya (150.g). Untuk mendapatkan nilai beban dari analisis ini didasarkan pada tegangan tekan yang terjadi tidak boleh melebihi tegangan rancang dari tegangan ijinnya, atau seperti pada persamaan 1.

$$\bar{\sigma}_{ds//r} = \phi \cdot \bar{\sigma}_{ds//} = 156 \text{ kg/cm}^2 \quad (1)$$

Dimana :

$\sigma_{ds}$  = tegangan desak/tekan yang timbul

P = gaya desak/tekan yang timbul

$\omega$  = faktor tekuk

$\bar{\sigma}_{ds//r}$  = tegangan rancang dari tegangan ijinnya

$$= \phi \cdot \bar{\sigma}_{ds//}$$

$$= \mu \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \bar{\sigma}_{ds//}$$

$F_{br}$  = luas penampang

#### b. Standar Nasional Indonesia-SNI 03-xxxx-2000

Standar Nasional Indonesia 03-xxxx-2000 merupakan peraturan tentang kayu di Indonesia yang belum disahkan, meskipun demikian peraturan ini sudah digunakan sebagai acuan. Sistem yang digunakan dalam peraturan ini mengacu pada LRFD. Pada SNI 03-xxxx-2000, perencanaan komponen struktur tekan harus menjamin bahwa tahanan rencana di semua bagian di semua sistem komponenstruktur harus sama dengan atau melebihi gaya terfaktor. Persamaan tahanan rencana pada komponen sstruktur tekan seperti pada persamaan 2.

$$P_u \leq \lambda \phi_c P' \quad (2)$$

Dimana :

$P_u$  adalah gaya tekan terfaktor,

$\lambda$  adalah faktor waktu,

$\phi_c$  adalah faktor tahanan tekan sejajar serat, dan

$P'$  adalah tahanan terkoreksi.

Tahanan koreksi adalah hasil dari perkalian tahanan acuan dengan faktor-faktor koreksi, seperti pada persamaan 3.

$$P' = F_c' A \quad (3)$$

Dimana :

$$F_c' \text{ adalah kuat tekan sejajar serat terkoreksi. } F_c' = F_c C_M C_t C_F C_P$$

A adalah luas penampang batang.

#### c. Standar Nasional Indonesia-SNI 7973-2013

Peraturan konstruksi kayu yang berlaku saat ini adalah SNI 7973 2013, dimana peraturan ini mengakomodir dua metode desain yaitu ASD atau desain dengan tegangan ijin (DTI) dan LRFD atau Desain dengan faktor beban dan faktor ketahanan (DFBK). Meskipun ada dua konsep dalam peraturan SNI 7973-2013 tetapi dalam perancangan harus disesuaikan dengan konsekuensi pembebanannya. Pembebanan yang diacu dalam peraturan ini adalah SNI 1727-2013. Dalam peraturan ini juga menyebutkan bahwa kekuatan tekan sejajar serat harus memenuhi syarat bahwa gaya atau tegangan tekan sejajar serat aktual tidak boleh melebihi nilai desain tekan terkoreksi.

DTI pada SNI 7973-2013 menyatakan bahwa tegangan disetiap komponen struktur khususnya struktur tekan seperti pada persamaan 4.

$$f_u \leq f'c \quad (4)$$

Dimana :

$f_u$  = tegangan tekan pada pembebanan DTI

$f'c$  = tegangan tekan terkoreksi berdasarkan DTI

Desain DFBK untuk komponen struktur tekan menyatakan bahwa kekuatan terkoreksi pada komponen struktur tekan tidak boleh kurang dari kekuatan yang dibutuhkan seperti pada persamaan 5.

$$P_u \leq F'c \quad (5)$$

Dimana :

Pu= kekuatan yang dibutuhkan berdasarkan kombinasi DFBK

F'c= ketahanan/ kekuatan tekan terkoreksi berdasarkan DFBK.

Dari kedua desain diatas pada kekuatan atau tegangan tekan terkoreksi harus dilakukan dengan faktor koreksi masing-masing desainnya, seperti pada persamaan 6 untuk DTI dan persamaan 7 untuk DFBK.

$$f'c = fc \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_F \cdot C_i \cdot C_p \quad (6)$$

$$F'c = Fc \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_F \cdot C_i \cdot C_p \cdot K_F \cdot \phi_c \cdot \lambda \quad (7)$$

### III. Metode Studi

Metode yang dilakukan dalam studi ini dengan melakukan analisis kekuatan tekan kayu sejajar serat. Analisis didasarkan pada peraturan PKKI 1961, SNI 03-xxxx-2000 dan SNI 7973-2013. Hasil dari ketiga analisis ini adalah besaran gaya tekan. Selanjutnya gaya tekan tersebut akan dibandingkan dengan hasil experimental Pranata Y. A dan Suryoatmono B (2014).

Nilai fisika dan mekanika kayu ulin yang akan digunakan dalam analisis didasarkan PTHH (2004) antara lain seperti pada Tabel 3 Berikut.

Tabel 3 Nilai fisika dan mekanika kayu ulin (PTHH, 2004)

Nilai	Besaran	Satuan
Berat Jenis	1,04	-
Kuat tekan sejajar serat	65,24	MPa

Dimensi penampang yang akan digunakan dalam analisis ini sama dengan dimensi yang digunakan dalam experimental Pranata Y. A dan Suryoatmono B (2014) yaitu 50x50 mm2 dengan panjang 200 mm.

Beban yang digunakan dalam analisis ini termasuk beban tetap dan struktur juga merupakan struktur terlindungi.

### IV. Hasil dan Analisis

#### IV.1 Analisis Kekuatan Tekan berdasarkan PKKI 1961

Data sifat fisika dan mekanika kayu ulin diambil dari PTHH (2004) yaitu dengan Berat jenis 1,04. Kayu yang digunakan termasuk mutu A, pembebanan termasuk beban tetap dan untuk konstruksi terlindungi. Berdasarkan berat jenisnya maka nilai tegangan rancang atau

$$\bar{\sigma}_{ds//} = 150 \cdot g = 156 \text{ kg/cm}^2$$

$$\phi = \mu \cdot \beta \cdot \gamma = 1$$

$$\bar{\sigma}_{ds//r} = \phi \cdot \bar{\sigma}_{ds//} = 156 \text{ kg/cm}^2$$

Faktor tekuk ( $\omega$ ) didasarkan pada nilai kelangsingan ( $\lambda$ ) yaitu

$$i_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\min}}{F_{br}}} = 14,434 \text{ mm}$$

$$\lambda = \frac{l_{ik}}{i_{\min}} = 13,856$$

Berdasarkan daftar III pada PKKI 1961 maka dengan melakukan interpolasi didapatkan nilai faktor tekuk sebesar ( $\omega$ ) = 1,099

$$\bar{\sigma}_{ds//r} = \phi \cdot \bar{\sigma}_{ds//} = 156 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{P \cdot \omega}{F_{br}} \leq \bar{\sigma}_{ds//r}$$

$$P = 35487 \text{ N}$$

Analisis kekuatan tekan berdasarkan PKKI 1961 menggunakan kayu ulin didapat gaya yang dapat ditahan sebesar 35487 N.

#### IV.2 Analisis Kekuatan Tekan berdasarkan SNI 03-xxxx-2000

Analisis kekuatan tekan berdasarkan pada SNI 03-xxxx-2000 didasarkan pada desain LRFD. Berdasarkan berat jenis kayu ulin sebesar 1,04 maka data lain yang diketahui seperti pada Tabel 4.

Tabel 4 Data perhitungan komponen struktur tekan berdasarkan SNI 03-xxxx-2000

Data	Besaran	Satuan
G	1,04	
$\lambda$	0,6	
P	1,4Pu	
$\phi_c$	0,9	
$C_M$	1,0	
$C_t$	1,0	
$C_F$	1,0	
b	50	mm
h	50	mm
l	200	mm
$\phi_s$	0,85	
Ke	1,0	
c	0,8	

Dari Tabel 4 maka didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut.

$$A = b \cdot h = 2500 \text{ mm}^2$$

$$E_w = 16000 G^{0,71} = 16450 \text{ MPa}$$

Dengan didasarkan Tabel kuat acuan pada SNI 03-xxxx-2000 maka dengan interpolasi didapat nilai  $F_c = 34,452 \text{ MPa}$

$$P_o' = A \cdot F_c' = 86130 \text{ N}$$

$$E_{o5}' = 1,03 \cdot E_w' \cdot [1 - (1,645 \cdot KV_E)] = 9977 \text{ MPa}$$

$$P_e = \frac{\pi^2 E_{o5}' A}{K_e \left(\frac{l}{r}\right)^2} = 1282000 \text{ N}$$

$$\alpha_c = \frac{\phi_s P_e}{\lambda \phi_c P_o} = 23,431$$

$$C_p = \frac{1 + \alpha_c}{2c} - \sqrt{\left(\frac{1 + \alpha_c}{2c}\right)^2 - \frac{\alpha_c}{c}} = 0,991$$

$$F_c' = F_c \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_F \cdot C_p = 34,15 \text{ MPa}$$

$$P' = A \cdot F_c' = 85380 \text{ N}$$

$$P_u \leq \lambda \phi_c P'$$

$$1,4 P \leq \lambda \phi_c P'$$

$$P = 32930 \text{ N}$$

Gaya yang dapat ditahan komponen struktur tekan berdasarkan SNI 03-xxxx-2000 sebesar 32930 N.

### IV.3 Analisis Kekuatan Tekan berdasarkan SNI 7973-2013

Analisis kekuatan tekan pada SNI 7973-2013 dengan dua cara yaitu DTI dan DFBK.

a. Desain dengan cara DTI.

Data yang akan dipergunakan desain DTI seperti pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5 Data perhitungan komponen struktur untuk desain DTI

Data	Besaran	Satuan
G	1,04	
E	16450	MPa
$C_D$	0,9	
$C_M$	1,0	
$C_t$	1,0	
$C_F$	1,0	
$C_i$	0,8	
b	50	mm
d = h	50	mm
l	200	mm
Ke	1,0	
c	0,8	
$C_T$	1,0	

Dari Tabel 5 selanjutnya diperhitungkan hal-hal sebagai berikut.

$E = 16450 \text{ MPa}$  maka berdasarkan Tabel nilai acuan pada SNI 7973-2013 maka secara interpolasi  $E_{min}$  sebesar 8226 MPa

$$E_{min}' = E_{min} \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_i \cdot C_T = 6581 \text{ MPa}$$

Berdasarkan nilai E maka dilakukan interpolasi dan mendapatkan nilai  $f_c = 12,871 \text{ MPa}$

$$F_c' = f_c \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_F \cdot C_i = 9,267 \text{ MPa}$$

$$l_e = K_e \cdot l = 200 \text{ mm}$$

$$F_{cE} = \frac{0,822 \cdot E_{min}'}{(l_e / d)^2} = 338,085 \text{ MPa}$$

$$C_p = \frac{1 + \left(\frac{F_{cE}}{F_c'}\right)}{2c} - \sqrt{\left[\frac{1 + \left(\frac{F_{cE}}{F_c'}\right)}{2c}\right]^2 - \frac{F_{cE}}{F_c' c}}$$

$$C_p = 0,994$$

Sehingga

$$f'c = fc \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_F \cdot C_i \cdot C_p$$

$$= 9,216 \text{ MPa}$$

Untuk mengetahui gaya yang dapat ditahan oleh komponen struktur tekan dengan desain DTI adalah

$$f_u \leq f'c$$

$$P/A \leq f'c$$

$$P = f'c \cdot A = 23040 \text{ N}$$

Besarnya gaya yang dapat ditahan oleh komponen struktur tekan secara analisis desain DTI sebesar 23040 N.

b. Desain dengan cara DFBK

Untuk desain dengan cara DFBK cara perhitungan hampir sama yang membedakan adalah faktor koreksi dan sistem pembebanan terfaktor. Data yang sudah diketahui diuraikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Data perhitungan komponen struktur untuk desain DFBK

Data	Besaran	Satuan
$\lambda$	0,6	
P	1,4Pu	
$\phi_c$	0,9	
$C_M$	1,0	
$C_t$	1,0	
$C_F$	1,0	
$C_i$	0,8	
$C_p$	0,994	
$K_F$	2,40	
$F_c$	12,871	MPa

Maka untuk hitungan desain DFBK sebagai berikut.

$$F'c = F_c \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_F \cdot C_i \cdot C_p \cdot K_F \cdot \phi_c \cdot \lambda$$

$$= 13,27 \text{ MPa}$$

$$P_u \leq F'c$$

$$1,4 P/A \leq F'c$$

$$P = (F'c \cdot A) / 1,4 = 23700 \text{ N}$$

Dengan demikian gaya yang dapat ditahan oleh komponen tekan pada desain DFBK sebesar 23700 N.

IV.4 Perbandingan Hasil Analisis Komponen Struktur Tekan

Dari ketiga peraturan yang digunakan dalam analisis kekuatan tekan ini diuraikan seperti pada Tabel 7.

Tabel 7 Gaya tekan hasil analisis kekuatan tekan

Peraturan	Gaya Tekan (N)
PKKI 1961	35487
SNI 03-xxxx-2000	32930
SNI 7973-2013	23040 (DTI) 23700 (DFBK)

Tabel 7 menunjukkan bahwa gaya tekan dari hasil analisis menggunakan peraturan PKKI 1961 dengan SNI 03-xxxx-2000 menghasilkan gaya tekan hampir sama, perbedaan hasil analisisnya hanya 7,2%.

Adapun pada peraturan SNI 7973-2013 yang memperbolehkan menggunakan dua macam desain (DTI dan DFBK) hampir tidak ada perbedaan hasil gaya tekannya karena perbedaannya hanya 2,8%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan peraturan struktur kayu SNI 7973-2013 baik dengan desain DTI atau DFBK untuk komponen struktur tekan menghasilkan nilai kekuatan yang sama.

Perbandingan antara peraturan kayu tahun 2013 dengan tahun sebelumnya menunjukkan bahwa gaya tekan yang dapat ditahan komponen tekan nilainya lebih kecil dibandingkan gaya tekan dari peraturan sebelumnya, hal ini menunjukkan bahwa peraturan saat ini lebih aman dibandingkan tahun sebelumnya.

Jika hasil analisis ini dibandingkan dengan hasil experimental yang dilakukan Pranata Y A dan Suryoatmono (2014), hasil ini menunjukkan kondisi elastis. Meskipun demikian untuk menyatakan kondisi elastis atau tidak perlu dilakukan experimental lebih lanjut.

## V. Kesimpulan dan Saran

### V.1 Kesimpulan

1. Perbedaan gaya tekan hasil analisis PKKI 1961 dengan SNI 03-xxxx-2000 hanya 7,2%.
2. Perbedaan gaya tekan desain DTI dengan DFBK pada SNI 7973-2013 hampir tidak ada perbedaan, hasil gaya tekannya hanya 2,8%.
3. Perbandingan antara peraturan kayu tahun 2013 dengan tahun sebelumnya menunjukkan bahwa nilai gaya tekannya lebih kecil dibandingkan gaya tekan dari peraturan sebelumnya.
4. Hasil analisis gaya tekan jika ditinjau dari hasil experimental yang dilakukan Pranata Y A dan Suryoatmono (2014) masih pada kondisi elastis.

### V.2 Saran

Dari kesimpulan diatas perlu dilakukan lagi pengujian material kayu dan experimentalnya agar didapatkan hasil yang lebih mendekati kondisi riilnya, selain itu perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui perilaku elastis dan inelastis dari komponen struktur kayu.

### Daftar Pustaka

- Badan Standardisasi Nasional, (2013): Spesifikasi Desain untuk Kontruksi Kayu SNI 7973:2013, Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, (2013): Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain SNI 1727:2013, Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, (1961): Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia, Direktorat Jenderal Ciptakarya.
- Pranata Y. A dan Suryoatmono B, (2014): Kekuatan Tekan Sejajar Serat dan Tegak Lurus Serat Kayu Ulin (*Eusideroxylon Zwageri*), Jurnal Teknik Sipil, Vol. 21 No.1 April 2014. ISSN 0853-2982.
- Puslitbang Teknologi Hasil Hutan, (2004): Atlas Kayu Indonesia, Puslitbang Teknologi Hasil Hutan, Bogor

Standar Nasional Indonesia, (2000): Tata Cara Perencanaan Struktur Kayu Untuk Bangunan Gedung SNI 03-xxxx-2000.

Tjondro, J. A, (2014): Perkembangan dan Prospek Rekayasa Struktur Kayu di Indonesia, Seminar dan Lokakarya Rekayasa Struktur, Program Magister Teknik Sipil, Universitas Kristen Petra.