
Analisis Kuat Tarik Kayu Menggunakan PKKNI 1961 dan SNI 7973:2013

Ahmad Hernadi¹, Noerman Adi Prasetya², Rahmat Aidil³

^{1,2,3}Universitas Borneo Tarakan, Jl. Amal Lama No.1, Tarakan, Indonesia
Email: ¹ahernavi@gmail.com, ²noermanp@gmail.com, ³aidil_ft@borneo.ac.id

Received 15 Desember 2017; Reviewed 23 Desember 2017; Accepted 26 Desember 2017

<http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/borneoengineering>

Abstract

Use of wood construction in Indonesia is decrease significant than concrete and steel. While it is, government by National Standardization Corporation (BSN) had been published Indonesian National Standard about Wood Construction Design Spesification with code SNI 7973:2013. This code absolutly influential the old code which is PKKNI 1961. SNI 7973:2013 is regulate about Load esistance Factor Design (LRFD) and Allowable Stress Design (ASD), while PKKNI 1961 just use ASD method. In case SNI 7973:2013 have been use ASD, but it is different to PKKNI 1961. This research is would to find the different between SNI 7973:2013 and PKKNI 1961 to tension member with dimention 5/10, 6/12, 8/12 and 10/10. Result of research to tension member show that LRFD 100%, ASD 65,1% and PKKNI 111,4%.

Keywords: ASD, LRFD, PKKNI 1961, SNI 7973:2013, wood structre

Abstrak

Penggunaan konstruksi kayu di Indonesia memang mengalami penurunan yang signifikan bila dibandingkan dengan konstruksi beton dan baja. Walaupun demikian, pemerintah melalui Badan Standarisasi Nasional (BSN) tetap menerbitkan Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang Spesifikasi Desain untuk Konstruksi Kayu dengan kode SNI 7973:2013. Dengan keluarnya peraturan baru tersebut tentu akan berpengaruh terhadap peraturan lama yang masih banyak digunakan oleh perencana, yaitu PKKNI 1961. Pada SNI 7973:2013 mengatur menggunakan konsep DFBK (Desain Faktor Beban Ketahanan) dan DTI (Desain Tegangan Ijin), sementara pada PKKNI 1961 hanya menggunakan konsep DTI. Walaupun SNI 7973:2013 telah menggunakan konsep DTI ternyata agak berbeda dengan yang digunakan pada PKKNI 1961. Atas dasar perbedaan itulah penelitian ini mencoba mencari sejauh apa perbedaan ketiga konsep tersebut bila diterapkan pada batang tarik dengan dimensi 5/10, 6/12, 8/12 dan 10/10. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan yaitu prosentase untuk DFBK adalah 100%, DTI 65,1% dan PKKNI 111,4%.

Kata Kunci: DFBK, DTI, PKKNI 1961, SNI 7973:2013, Struktur kayu

1. Pendahuluan

Di Indonesia, peraturan mengenai konstruksi kayu yang paling baru adalah SNI 7973:2013 hasil dari penyempurnaan RSNI T-02-2003. Walaupun peraturan mengenai perencanaan konstruksi kayu modern sudah ada sejak 2002, namun perencanaan untuk konstruksi kayu masih menggunakan standar/peraturan lama, yaitu PKKNI 1961.

Perbedaan mendasar pada PKKNI 1961 dan SNI 7973:2013 adalah dari sisi konsep perencanaan, dimana PKKNI 1961 masih menggunakan konsep ASD (*Allowable Stress Design*), sementara SNI 7973:2013 telah menggunakan konsep LRFD (*Load Resistance Factor Design*) namun masih tetap mempertahankan konsep ASD. Dari segi kemodernan, LRFD lebih mendekati kondisi sebenarnya, karena menggunakan metode statistik yang lebih ilmiah. Sementara konsep ASD atau dalam bahasa Indonesia sering diterjemahkan sebagai Desain Tegangan Ijin. Pada konsep LRFD, baik beban maupun bahan harus dikalikan dengan suatu faktor tertentu agar gaya/tegangan yang terjadi lebih kecil dari pada kekuatan material sebenarnya. Pada Desain Tegangan Ijin, tidak menggunakan faktor pengali, tetapi faktor pembagi (faktor keamanan) pada bahan yang besarnya tidak terlalu baku – tergantung pada pengalaman perencana. Dalam SNI 7973:2013, ASD lebih dikenal dengan DTI (Desain Tegangan Ijin) dan LRFD lebih dikenal dengan DFBK (Desain Faktor Beban Ketahanan).

Walau SNI 7973:2013 telah menggunakan konsep LRFD, namun tetap mempertahankan konsep ASD. Hanya saja memang konsep ASD pada PKKNI 1961 dan SNI 7973:2013 ada sedikit perbedaan. Berdasarkan adanya perbedaan itu, maka tulisan ini mencoba menganalisis hal tersebut terutama dalam kondisi elemen (batang) tarik.

2. Metoda Penelitian

Pada penelitian ini akan dianalisis kekuatan tarik dari suatu elemen (batang) tarik dengan dimensi balok yang bervariasi. Adapun variasi dari dimensi elemen tarik yang dianalisis adalah dimensi yang umum ditemukan di masyarakat, yaitu: 5/10, 6/12, 8/12 dan 10/10. Jenis kayu yang digunakan berdasarkan PKKNI 1961 adalah kayu kelas II dengan $E = 100.000 \text{ kg/cm}^2$ atau setara $E = 10.000 \text{ MPa}$ dengan kelas Mutu A. Pemilihan ini agar dapat menyamakan nilai Modulus Elastisitas Acuan dalam SNI 7973:2013. Pada SNI 7973:2013, penamaan kayu diberikan dalam bentuk “kode mutu”, sehingga kode mutu yang digunakan adalah E10 yang memiliki $E = 10.000 \text{ MPa}$ dan dengan mutu kayu kelas A.

Konsep yang digunakan dalam PKKNI 1961 sangat sederhana, hanya dengan mengalikan luas penampang dengan tegangan yang diperkenankan seperti yang tercantum pada **Tabel 1** berikut ini:

Tabel 1. Tegangan yang diperkenankan untuk Kayu Mutu A PKKNI 1961

Tegangan	Kelas kuat				Jati
	I	II	III	IV	
σ_{lt} MPa	15	10	7,5	5	13
$\sigma_{tr} \parallel$ MPa	13	8,5	6	4,5	11
$\sigma_{tk} \perp$ (MPa)	4	2,5	1,5	1	3
$\tau \parallel$ (MPa)	2	1,2	0,8	0,5	1,5

Sumber: PKKNI 1961

Tabel 1. di atas adalah tegangan yang diperkenankan pada kayu Mutu A berdasarkan PKKNI 1961 dan telah dilakukan penyesuaian terhadap satuannya, yang awalnya kg/cm^2 diubah menjadi MPa agar menyamakan satuan yang digunakan dalam SNI 7973:2013. Seperti terlihat pada tabel di atas, bahwa yang digunakan adalah bagian yang diarsir (Kelas II) dan untuk kondisi tarik maka tegangan ijin yang diperkenankan adalah 8,5 MPa (bagian yang diberi penebalan).

Sementara untuk SNI 7973:2013, untuk mencari kuat tarik dari suatu elemen kayu harus mengalikan dengan beberapa faktor seperti yang diperlihatkan pada **Tabel 2**. Pada bagian yang diarsir (F_t') tersebut adalah parameter-parameter yang harus dikalikan dengan F_t yang ditetapkan berdasarkan kode mutu kayu.

Tabel 2. Keberlakuan faktor-faktor koreksi untuk kayu gergajian

	Hanya DTI	DTI dan DFBK										Hanya DFBK		
		Faktor Durasi Beban	Faktor Layan Basah	Faktor Temperatur	Faktor Stabilitas Balok	Faktor Ukuran	Faktor Penggunaan rebah	Faktor Tusukan	Faktor Komponen struktur Berulang	Faktor Stabilitas Kolom	Faktor Kekakuan Tekuk	Faktor Luas Tumpu	Faktor Koversi /Format	Faktor Ketahanan
$F_b' = F_b \times$	C_D	C_M	C_t	C_L	C_F	C_{fu}	C_i	C_r	-	-	-	2,54	0,85	λ
$F_t' = F_t \times$	C_D	C_M	C_t	-	C_F	-	C_i	-	-	-	-	2,70	0,80	λ
$F_v' = F_v \times$	C_D	C_M	C_t	-	-	-	C_i	-	-	-	-	2,88	0,75	λ
$F_{cL} = F_{cL} \times$	-	C_M	C_t	-	-	-	C_i	-	-	-	C_b	1,67	0,90	-
$F_c' = F_c \times$	C_D	C_M	C_t	-	C_F	-	C_i	-	C_P	-	-	2,40	0,90	λ
$E' = E \times$	-	C_M	C_t	-	-	-	C_i	-	-	-	-	-	-	-
$E_{min}' = E_{min} \times$	-	C_M	C_t	-	-	-	C_i	-	-	C_T	-	1,76	0,85	-

Sumber: SNI 773:2013

Dari tabel di atas terlihat bahwa untuk mencari kuat tarik dari suatu elemen kayu baik dengan konsep DTI dan DFBK harus mengalikan dengan faktor C_m , C_t , C_f , dan C_i . Sementara untuk konsep DTI selain faktor-faktor tadi, perlu dikalikan juga dengan faktor beban C_d . Begitu pula untuk konsep DFBK, selain 4 faktor pengali yang telah disebutkan di atas, harus dikalikan juga dengan faktor konversi format, faktor ketahanan dan faktor efek waktu. Dari **Tabel 1.** dan **Tabel 2.** di atas sudah memperlihatkan perbedaan cara memperhitungkan kuat tarik suatu elemen kayu. Bahkan hanya dengan satu kode/standar perencanaan saja, sudah terdapat perbedaan.

Untuk menentukan F_t pada **Tabel 2** di atas, harus mengukukan F_t pada **Tabel 4.** Karena telah dijelaskan bahwa nilai E yang digunakan adalah 10.000 MPa, maka tinggal mencari lokasi F_t pada E dengan 10.000 MPa. Dalam hal ini, F_t yang digunakan adalah 6,9 MPa, sebagaimana terlihat pada **Tabel 4.**

3. Analisis dan Diskusi

Seperti telah dijelaskan di atas, bahwa untuk mencari besarnya kekuatan tarik berdasarkan PPKNI 1961 lebih mudah, cukup mengalikan luasan penampang dengan tegangan yang tercantum dalam **Tabel 1.** Namun pada SNI 7973:2013, nilai

Tabel 3. Hasil analisis kekuatan berdasarkan PPKNI 1961 dan SNI 7973:2013

b (mm)	50	60	80	100
h (mm)	100	120	120	100
A (mm ²)	5000	7200	9600	10000
T_PPKNI (kN)	42,5	61,2	81,6	85
T_DTI (kN)	24,84	35,77	47,69	49,68
T_DFBK (kN)	38,15	54,94	73,26	76,31

Dari hasil analisis pada **Tabel 3**, di atas terlihat bahwa semakin besar luasan penampang maka semakin besar pula kekuatannya dalam menahan gaya tarik. Kekuatan tarik yang mampu ditahan berdasarkan PKKNI ternyata lebih besar dari pada yang yang disyaratkan oleh SNI 7973:2013. Kekuatan tarik yang disyaratkan SNI 7973:2013 berdasarkan DTI ternyata lebih kecil dari pada DFBK, namun jauh lebih kecil dari pada PKKNI 1961. Walaupun DTI dan PKKNI sama-sama menggunakan konsep yang sama, yaitu berdasarkan tegangan ijin, tapi hasil yang didapatkan cukup signifikan. Perbedaan ini diakibatkan oleh konsep pada SNI 7973:2013 menggunakan faktor pengali yang mereduksi kekuatan yang ada. Prosentase yang dihasilkan berdasarkan **Tabel 3** di atas dengan mengnggap DFBK adalah 100%, maka prosentase kekuatannya adalah 111,4% untuk PKKNI, 65,1% untuk DTI dan 100% untuk DFBK.

Tabel 4. Nilai Desain Acuan

Kode Mutu	Nilai Desain Acuan (MPa)					Modulus Elastisitas Acuan (MPa)	
	F_b	F_t	F_c	F_v	F_{cL}	E	E_{min}
E25	26.0	22.9	18.0	3.06	6.11	25000	12500
E24	24.4	21.5	17.4	2.87	5.74	24000	12000
E23	23.2	20.5	16.8	2.73	5.46	23000	11500
E22	22.0	19.4	16.2	2.59	5.19	22000	11000
E21	21.3	18.8	15.6	2.50	5.00	21000	10500
E20	19.7	17.4	15.0	2.31	4.63	20000	10000
E19	18.5	16.3	14.5	2.18	4.35	19000	9500
E18	17.3	15.3	13.8	2.04	4.07	18000	9000
E17	16.5	14.6	13.2	1.94	3.89	17000	8500
E16	15.0	13.2	12.6	1.76	3.52	16000	8000
E15	13.8	12.2	12.0	1.62	3.24	15000	7500
E14	12.6	11.1	11.1	1.48	2.96	14000	7000
E13	11.8	10.4	10.4	1.39	2.78	13000	6500
E12	10.6	9.4	9.4	1.25	2.50	12000	6000
E11	9.1	8.0	8.0	1.06	2.13	11000	5500
E10	7.9	6.9	6.9	0.93	1.85	10000	5000
E9	7.1	6.3	6.3	0.83	1.67	9000	4500
E8	5.5	4.9	4.9	0.65	1.30	8000	4000
E7	4.3	3.8	3.8	0.51	1.02	7000	3500
E6	3.1	2.8	2.8	0.37	0.74	6000	3000
E5	2.0	1.7	1.7	0.23	0.46	5000	2500

Sumber: SNI 7973:2013

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Prosentase kekuatan tarik dengan dimensi yang sama tidak berpengaruh terhadap dimensi dengan prosentase 100% untuk DFBK, 65% untuk DTI dan 111% untuk PKKNI 1961.
2. Kekuatan tarik yang disumbangkan berdasarkan PKKNI 1961 jauh lebih besar bila dibandingkan SNI 7973:2103.
3. Walaupun menggunakan konsep yang sama, yaitu DTI, namun DTI pada SNI 7973:2013 masih memberikan nilai yang sangat kecil bila dibandingkan PKKNI 1961.

Daftar Pustaka

Badan Standarisasi Nasional, 2013, *Spesifikasi desain untuk konstruksi kayu (SNI 7973:2013)*, BSN, Bandung.

Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, 1961, *Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia NI-5 PKKI 1961*, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.