

**STRUKTUR KAYU
UNTUK BANGUNAN GEDUNG**

Berdasarkan SNI 7973-2013

Spesifikasi Desain untuk Konstruksi Kayu

**Juniman Silalahi
Annisa Prita Melinda**

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NO 19 TAHUN 2002
TENTANG HAK CIPTA
PASAL 72
KETENTUAN PIDANASANGSI PELANGGARAN

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu Ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulandandenda paling sedikit Rp 1.000.000, 00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahundandenda paling banyak Rp 5.000.000.000, 00 (lima milyar rupiah)
2. Barangsiapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahundandenda paling banyak Rp 500.000.000, 00 (lima ratus juta rupiah).

**STRUKTUR KAYU
UNTUK BANGUNAN GEDUNG**
Berdasarkan SNI 7973-2013
Spesifikasi Desain untuk Konstruksi Kayu

**Juniman Silalahi
Annisa Prita Melinda**



2018

iii

**STRUKTUR KAYU
UNTUK BANGUNAN GEDUNG**
Berdasarkan SNI 7973-2013
Spesifikasi Desain untuk Konstruksi Kayu
editor, Tim editor UNP Press
Penerbit UNP Press, Padang, 2018
1 (satu) jilid; 14 x 21 cm (A5)
207 hal.

ISBN : 978-602-1178-29-4

**STRUKTUR KAYU
UNTUK BANGUNAN GEDUNG**
Berdasarkan SNI 7973-2013
Spesifikasi Desain untuk Konstruksi Kayu

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang pada penulis
Hak penerbitan pada UNP Press

Penyusun: Drs. Juniman Silalahi, M.Pd.
Annisa Prita Melinda, S.T., M.T.
Editor Substansi: Dr. Rijal Abdullah, MT.
Editor Bahasa: Prof. Dr. Harris Effendi Thahar, M.Pd
Desain Sampul & Layout: Asrul Huda, Wahid & Edi Prasetyo

KATA PENGANTAR

Buku *Struktur Kayu Untuk Bangunan Gedung* ini ditulis berdasarkan Spesifikasi Desain untuk Konstruksi Kayu SNI-7973-2013, dimaksudkan untuk memberikan kemudahan bagi para mahasiswa program S1 Teknik Sipil dalam menghadapi mata kuliah Struktur Kayu. Begitu pula bagi para praktisi umumnya dalam menganalisis dan merencanakan struktur kayu secara profesional dan mandiri berdasarkan ketentuan yang berlaku.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Rektor UNP, Dekan FT, dan Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah memfasilitasi penulisan buku ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada staf pengajar di lingkungan Jurusan Teknik Sipil FT UNP serta semua pihak yang telah memberikan dorongan selama proses penulisannya. Secara khusus ucapan terimakasih buat istri dan anak-anak tercinta yang telah memberikan dukungan hingga selesainya buku ini.

Buku ini mungkin masih jauh dari sempurna baik segi format, bahasa, maupun penetikannya. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangannya, sekaligus mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan di masa mendatang. Akhir kata semoga buku ini ada manfaatnya, terimakasih.

Padang, September 2018

Drs. Juniman Silalahi, M.Pd.
Annisa Prita Melinda, S.T., M.T.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I. PENGETAHUAN DASAR KAYU.....	1
A. Mengenal Kayu	1
B. Kadar Air dan Penyusutan Kayu	30
C. Pengeringan Kayu	34
D. Pengawetan Kayu	37
E. Penggunaan Kayu.....	39
BAB II. DASAR-DASAR PERENCANAAN KAYU	43
A. Perencanaan Keadaan Batas.....	43
B. Analisis Struktur	44
C. Kondisi Batas Tahanan.....	49
D. Syarat-syarat Perencanaan.....	51
BAB III. PERENCANAAN KOMPONEN STRUKTUR.....	59
A. Komponen Struktur Tarik.....	59
B. Komponen Struktur Tekan.....	67
C. Komponen Struktur Lentur.....	87
BAB IV. PERENCANAAN SAMBUNGAN KAYU.	99
A. Pendahuluan.....	99
B. Alat Sambung Paku.....	102
C. Alat Sambung Baut.....	128
BAB V. PERENCANAAN SAMBUNGAN MOMEN DAN GIGI.....	162
A. Sambungan Momen.....	162
B. Sambungan Gigi.....	171

BAB VI. SAMBUNGAN DAN HUBUNGAN	
KAYU.....	181
A. Pendahuluan.....	181
B. Sambungan Kayu Arah Memanjang.....	182
C. Hubungan Kayu.....	189
D. Sambungan Kayu Arah Melebar.....	151
DAFTAR PUSTAKA.....	200

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Kayu Gelondongan (<i>log</i>).....	1
Gambar 1.2. Penampang Kayu.....	2
Gambar 1.3. Arah Serat Kayu.....	4
Gambar 1.4. Pengujian Kekuatan Tarik Sejajar Serat Kayu.....	13
Gambar 1.5. Pengujian Kekuatan Tarik Tegak Lurus Serat.....	14
Gambar 1.6. Pengujian Kekuatan Tekan Tegak Lurus Serat Kayu.....	15
Gambar 1.7. Pengujian Kekuatan Tekan Sejajar Serat Kayu.....	17
Gambar 1.8. Bentuk Kerusakan pada Pengujian Tekan Sejajar Serat.....	19
Gambar 1.9. Pengujian Lentur Statis.....	22
Gambar 1.10. Bentuk Kerusakan Akibat Pengujian Lentur Statis.....	24
Gambar 1.11 Proses Pengeringan Kayu Buatan.....	36
Gambar 3.1 Contoh Perencanaan Tarik.....	61
Gambar 3.2 Kolom Berspasi.....	75
Gambar 3.3 Contoh Perencanaan Tekan.....	83
Gambar 3.4 Contoh Kasus.....	95
Gambar 4.1. Jenis-jenis Paku.....	100
Gambar 4.2 Tipe Pembebanan pada Paku.....	100
Gambar 4.3 Sambungan Paku Dua Irisan (a) dan Satu Irisan (b) dengan Penetrasi Sebagian pada Komponen Pemegang.....	104
Gambar 4.4. Spasi Minimum Paku.....	107
Gambar 4.5. Contoh Kasus 1.....	109
Gambar 4.6. Penempatan Paku Hasil Analisis Kasus 1.....	113
Gambar 4.7. Contoh Kasus 2.....	113

Gambar 4.8. Penempatan Paku Hasil Analisis Kasus 2.....	116
Gambar 4.9. Contoh Kasus 3.....	117
Gambar 4.10. Contoh Kasus 4.....	119
Gambar 4.11. Bentuk-Bentuk Baut.....	123
Gambar 4.12. Distribusi Tegangan Tumpuan Kayu pada Sambungan Baut.....	124
Gambar 4.13. Penempatan Baut.....	127
Gambar 4.14. Contoh Kasus 1.....	136
Gambar 4.15. Hasil Analisis Contoh Kasus 1.....	139
Gambar 4.16. Contoh Kasus 2.....	139
Gambar 4.17. Contoh Kasus 3.....	142
Gambar 4.18. Hasil Analisis Contoh Kasus 3.....	145
Gambar 4.19. Contoh Kasus 4.....	145
Gambar 4.20. Hasil Analisis Contoh Kasus 4.....	148
Gambar 4.21. Contoh Kasus 5.....	149
Gambar 4.22. Contoh Kasus 6.....	151
Gambar 5.1. Diagram Kerja Momen.....	155
Gambar 5.2. Contoh Kasus 1.....	157
Gambar 5.3. Contoh Kasus 2.....	160
Gambar 5.4. Contoh Kasus 3.....	162
Gambar 5.5. Sambungan Gigi Tunggal.....	165
Gambar 5.6. Contoh Kasus 1.....	166
Gambar 5.7. Sambungan Gigi Rangkap.....	168
Gambar 5.8. Contoh Kasus.....	170
Gambar 6.1. Sambungan Bibir Lurus (posisi balok rebah)	175
Gambar 6.2. Sambungan Bibir Lurus (posisi balok berdiri)	175
Gambar 6.3. Sambungan Bibir Lurus Berkait.....	176
Gambar 6.4. Sambungan Bibir Miring.....	178
Gambar 6.5. Sambungan Bibir Miring Berkait.....	178
Gambar 6.6. Sambungan Balok Kunci Bawah.....	179
Gambar 6.7. Sambungan Balok Kunci Atas Bawah....	179

Gambar 6.8. Sambungan Takikan Lurus.....	180
Gambar 6.9. Sambungan Takikan Mulut Ikan.....	180
Gambar 6.10. Sambungan Pen Lurus.....	181
Gambar 6.11. Sambungan Takikan Lurus Rangkap....	181
Gambar 6.12. Hubungan Sudut Pen dan Lubang Terbuka.....	182
Gambar 6.13. Hubungan Pen dan Lubang Tembus.....	182
Gambar 6.14. Hubungan Pen dan Lubang Tidak Tembus.....	183
Gambar 6.15. Hubungan Sudut Pen dan Lubang dengan Spatpen.....	183
Gambar 6.16. Hubungan Sudut Takikan Lurus.....	184
Gambar 6.17. Hubungan Ekor Burung Layang.....	184
Gambar 6.18. Hubungan Ekor Burung Layang Tidak Tembus.....	185
.....	
Gambar 6.19. Hubungan Ekor Burung Sorong.....	185
Gambar 6.20. Hubungan Ekor Burung dengan Raveling.....	186
Gambar 6.21. Hubungan Pen dan Lobang dengan Gigi Tegak.....	186
Gambar 6.22. Hubungan Pen dan Lobang dengan Gigi Garis Bagi.....	187
Gambar 6.23. Sambungan Lidah dan Alur.....	188
Gambar 6.24. Sambungan Lidah Lepas dan Alur.....	189
Gambar 6.25. Sambungan Lidah Bersponing dan Alur.....	189
Gambar 6.26. Sambungan Lidah Miring.....	190
Gambar 6.27. Sambungan Papan Melebar ke Arah Tegak (1).....	190
Gambar 6.28. Sambungan Papan Melebar ke Arah Tegak (2).....	191

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai Desain dan Modulus Elastisitas Lentur Acuan.....	45
Tabel 2.2 Estimasi Kuat Acuan Berdasarkan Berat Jenis pada Kadar Air 15% untuk Kayu Berserat Lurus Tanpa Cacat Kayu.....	46
Tabel 2.3 Nilai Rasio Tahanan.....	47
Tabel 2.4 Cacat Maksimum untuk Setiap Kelas Mutu Kayu.....	47
Tabel 2.5. Faktor Tahanan, ϕ	50
Tabel 2.6. Faktor Waktu, λ	50
Tabel 2.7. Faktor Layan Basah, C_M	53
Tabel 2.8. Faktor Koreksi, C_t	54
Tabel 2.9. Faktor Koreksi, C_i	54
Tabel 2.10. Faktor Penggunaan Rebah, C_{fu}	56
Tabel 3.1 Keberlakuan Faktor-Faktor Koreksi untuk Kayu Gergajian.....	60
Tabel 3.2 Koefisien panjang tekuk, K_e	67
Tabel 3.3. Diameter rencana (D) komponen struktur bundar yang diiris miring, ditentukan sebagai $D=D1 + X(D1 - D2)$	72
Tabel 3.4. Tebal (d) komponen struktur persegi panjang yang diiris miring dengan lebar tetap, ditentukan sebagai $d = d1 + X(d1 -$ $d2)$	73
Tabel 3.5. Konstanta klos tumpuan.....	79
Tabel 3.6. Panjang efektif, l_e untuk komponen struktur lentur, mm.....	91
Tabel 4.1. Tahanan Lateral Acuan Satu Paku (Z) pada Sambungan Satu Irisan yang Menyambung Dua Komponen.....	102

Tabel 4.2. Kuat Tumpu Paku (F_e) untuk Berbagai Nilai B _j Kayu (G).....	107
Tabel 4.3. Kuat Lentur Paku untuk Berbagai Diameter Paku Bulat.....	108
Tabel 4.4. Berbagai Ukuran Diameter dan Panjang Paku.....	109
Tabel 4.5. Kuat tumpu kayu (F_e) dalam N/mm ² untuk baut ½“.....	125
Tabel 4.6. Kuat tumpu kayu (F_e) dalam N/mm ² untuk baut 5/8“.....	126
Tabel 4.7. Kuat tumpu kayu (F_e) dalam N/mm ² untuk baut ¾“.....	126
Tabel 4.8. Jarak tepi, Jarak Ujung, dan Persyaratan Spasi Sambungan Baut.....	129
Tabel 4.9 Nilai C_g	132