

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL HUBUNGAN BALOK-
KOLOM EKSTERIOR DENGAN SAMBUNGAN
PELAT PERANTARA MENGGUNAKAN ALAT
PENGENCANG SEKRUP KUNCI**



**THERESIA AGUSTINA MAMIE
NPM : 6101901081**

PEMBIMBING: Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2023**

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL HUBUNGAN BALOK-
KOLOM EKSTERIOR DENGAN SAMBUNGAN
PELAT PERANTARA MENGGUNAKAN ALAT
PENGENCANG SEKRUP KUNCI**



**THERESIA AGUSTINA MAMIE
NPM : 6101901081**

PEMBIMBING: Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2023**

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL HUBUNGAN BALOK-
KOLOM EKSTERIOR DENGAN SAMBUNGAN
PELAT PERANTARA MENGGUNAKAN ALAT
PENGENCANG SEKRUP KUNCI**



**THERESIA AGUSTINA MAMIE
NPM : 6101901081**

BANDUNG, 17 JULI 2023

PEMBIMBING:



Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2023**

SKRIPSI

STUDI EKSPERIMENTAL HUBUNGAN BALOK-KOLOM EKSTERIOR DENGAN SAMBUNGAN PELAT PERANTARA MENGGUNAKAN ALAT PENGENCANG SEKRUP KUNCI



NAMA: THERESIA AGUSTINA MAMIE

NPM: 6101901081

PEMBIMBING: Dr. Johannes Adhijoso Tjondro .

PENGUJI 1: Helmy Hermawan Tjahjanto Ph.D .

PENGUJI 2: Sisi Nova Rizkiani, S.T., M.T .

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2023**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : THERESIA AGUSTINA MAMIE
Tempat, tanggal lahir : Bandung, 26 Agustus 2001
NPM : 6101901081
Judul skripsi : **STUDI EKSPERIMENTAL HUBUNGAN
BALOK KOLOM EKSTERIOR DENGAN
SAMBUNGAN PELAT PERANTARA
MENGUNAKAN ALAT PENGENCANG
SEKRUP KUNCI**

Dengan ini Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah benar hasil karya tulis saya sendiri dan bebas plagiat. Adapun kutipan yang tertuang sebagian atau seluruh bagian pada karya tulis ini yang merupakan karya orang lain (buku, makalah, karya tulis, materi perkuliahan, internet, dan sumber lain) telah selayaknya saya kutip, sadur, atau tafsir dan dengan jelas telah melampirkan sumbernya. Bahwa tindakan melanggar hak cipta dan yang disebut plagiat merupakan pelanggaran akademik yang sanksinya dapat berupa peniadaan pengakuan atas karya ilmiah ini dan kehilangan hak keserjanaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

(Kutipan pasal 25 ayat 2 UU no. 20 tahun 2003)

Bandung, 25 Juli 2023



Theresia Agustina Mamie

STUDI EKSPERIMENTAL HUBUNGAN BALOK-KOLOM EKSTERIOR DENGAN SAMBUNGAN PELAT PERANTARA MENGUNAKAN ALAT PENGHUBUNG SEKRUP KUNCI

**Theresia Agustina Mamie
NPM: 6101901081**

Pembimbing: Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JULI 2023**

ABSTRAK

Struktur kayu sifat ketahanan gempa lebih baik dibandingkan menggunakan material lain, salah satunya dengan hubungan balok-kolom kayu yang memiliki daktilitas yang baik. Karenanya dibutuhkan adanya penelitian dalam berbagai variasi hubungan balok-kolom kayu. Pada studi eksperimental ini Hubungan Balok-Kolom (HBK) dihubungkan dengan menggunakan pelat perantara dan pengencang sekrup kunci. Digunakan kayu berjenis Meranti Merah. Benda uji HBK yang digunakan berjumlah tiga buah. Metode penelitian yang dipakai adalah studi teoris untuk mendesain sambungan dan dengan uji eksperimental.

Kuat cabut sekrup berdasarkan analisis eksperimen didapatkan sebesar 2,734 kN, 3,067 kN dan 3,760 kN. Pengujian sambungan dilakukan dengan melakukan uji lentur terhadap sambungan menggunakan UTM Hung-Ta. Hasil penelitian menunjukkan momen leleh dari sambungan bernilai 0,222 kNm – 0,48 kNm. Momen ultimit dari hasil pengujian didapatkan sebesar 0,31 kNm – 0,39 kNm. Daktilitas sambungan diperoleh masing-masing benda uji 3,9193 ; 4,0097, dan 2,0663. Saat pengujian lentur, pelat mengalami leleh dan terjadi sendi plastis.

Kata Kunci: Hubungan Balok-Kolom, Sekrup Kunci, Momen, Rotasi, Daktilitas

EXPERIMENTAL STUDY OF EXTERIOR BEAM-COLUMN JOINT USING PLATE INTERFACE CONNECTED WITH LAG SCREW FASTENER

Theresia Agustina Mamie
NPM: 6101901081

Advisor: Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
BACHELOR PROGRAM

(Accredited by SK BAN-PT Number: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

BANDUNG
JULY 2023

ABSTRACT

Timber structures have better earthquake resistance properties than other materials, one of which is the beam-column joint that has good ductility. Therefore, research is needed in various variations of beam-column joint. In this experimental study, beam-column joint was connected using intermediate plates and lock screw fasteners. The type of timber used was Red Meranti timber. Three beam-column joint test specimens were used. The research method used was theoretical study to design the connection and experimental test.

The tensile strength of the screws based on experimental analysis was found to be 2,734 kN, 3,067 kN and 3,760 kN. Joint testing was carried out by performing bending test on the joints using Hung-Ta UTM. The test results showed that the yield moment of the connection was 0,222 kNm – 0,48 kNm. The ultimate moment from the test results was found to be 0,31 kNm – 0,39 kNm. The ductility of the connection was found to be 3,9193 ; 4,0097 and 2,0663. During the flexural tests, the plates yielded and plastic joints occurred.

Keywords: Beam-Column Joint, Lag Screw, Moment, Rotation, Ductility

PRAKATA

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan Rahmat-Nya hingga penulis hingga tersusunnya skripsi yang berjudul “*Studi Eksperimental Hubungan Balok-Kolom Eksterior dengan Sambungan Pelat Perantara Menggunakan Alat Pengencang Sekrup Kunci*”. Disusunnya skripsi ini menjadi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

Sepanjang proses penyusunan skripsi, penulis tidak terlepas dari berbagai hambatan dan tantangan baik selama proses persiapan, pelaksanaan pengujian, maupun penulisan. Tanpa doa, semangat, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi, maka skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan baik secara moral, materiil dan doa hingga penulis menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. Johannes Adhijoso Tjondro selaku dosen pembimbing yang senantiasa membantu dan membimbing serta memberikan saran selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Teguh, Bapak Didi dan Bapak Herry yang senantiasa membantu dan mengajarkan selama persiapan dan pengujian yang dilakukan penulis di Laboratorium.
4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan kritik dan saran selama seminar judul, seminar isi hingga sidang akhir.
5. Maria Yasinta dan Caecilila Eleonora selaku kakak kandung dari penulis yang memberikan banyak dukungan selama penyusunan skripsi berlangsung.
6. Felicia Kelvianti selaku teman seperjuangan dalam melakukan penelitian sambungan kayu telah banyak membantu, berdiskusi dan banyak bekerja sama. Serta ucapan terima kasih untuk orang tua dari Felicia yang telah

7. banyak membantu, memberikan akomodasi selama eksperimen berlangsung.
8. Felicia Kelvianti, Melati Vanessa, Christina Yasinta, Christine Kieswanti selaku teman terdekat selama masa perkuliahan, telah banyak memberikan hiburan, motivasi serta semangat sepanjang perkuliahan.
9. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan Angkatan 2019 atas segala kebersamaannya selama perkuliahan
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah berkontribusi selama penyusunan skripsi.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam tersusunnya skripsi ini. Oleh karena itu, segala saran dan masukan yang membangun untuk skripsi menjadi lebih baik akan penulis terima. Penulis berharap tersusunnya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca di masa mendatang.

Bandung, 25 Juli 2023



Theresia Agustina Mamie

6101901081

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Inti Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Diagram Alir	5
1.7 Metode Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Material Kayu	7
2.2 Karakteristik Kayu	7
2.2.1 Berat Jenis	7
2.2.2 Kadar Air	9
2.2.3 Tegangan Ijin Kayu	9
2.3 Cacat Kayu	10
2.4 Sambungan Kayu	11

2.5 Material Baja.....	12
2.5.1 Sifat Mekanik Baja Standar SNI.....	14
2.6 Sekrup Kunci.....	15
2.6.1 Persyaratan Jarak Pengencang menurut SNI (Sekrup Kunci).....	18
2.6.2 Syarat Lubang Penuntun Sekrup Kunci	20
2.6.3 Syarat Penetrasi Sekrup Kunci.....	21
2.7 Sambungan Mekanis dengan Pengencang Dibebani Aksial	21
2.7.1 Kekuatan Cabut Sambungan.....	21
2.7.2 Faktor Koreksi Serat Ujung	23
2.7.3 Faktor Koreksi Serat Ujung, C_M	23
2.7.4 Faktor Koreksi Temperatur, C_t	23
2.7.5 Faktor Koreksi Paku-Miring, C_{m1}	24
2.7.6 Faktor efek waktu, λ	24
2.7.7 Faktor Ketahanan, ϕ	25
2.7.8 Faktor Konversi Format, K_F	25
2.8 Kekuatan Leleh Lentur Pasak.....	26
2.9 Sendi Plastis	27
BAB 3 PERSIAPAN DAN PELAKSANAAN PENGUJIAN.....	29
3.1 Persiapan Pengujian	29
3.2 Uji Material Kayu	30
3.2.1 Kadar Air dan Berat Jenis Kayu.....	30
3.2.2 Uji Kuat Lentur Kayu.....	31
3.3 Uji Material Sekrup Kunci	34
3.3.1 Cabut sekrup kunci.....	34
3.3.2 Uji Lentur Sekrup Kunci.....	37
3.4 Uji Material Pelat	39

3.4.1 Uji Tarik Pelat	39
3.5 Perhitungan Desain Sambungan	41
3.6 Pembuatan Benda Uji.....	42
3.7 Setting Pengujian Sambungan.....	45
3.8 Pengujian Benda Uji	47
3.9 Hasil Pengujian Sambungan	47
BAB 4 ANALISIS HASIL UJI EKSPERIMENTAL	49
4.1 Grafik Hubungan Momen-Rotasi.....	49
4.2 Analisis Perbandingan Grafik Sambungan	53
4.3 Analisis Daktilitas Hubungan	54
4.4 Tipe Kegagalan Sambungan	55
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	61

DAFTAR NOTASI



A	: luas penampang (mm^2)
a	: Jarak antar pusat gaya (mm)
b	: Lebar penampang (mm)
C_M	: Faktor layan basah
C_{eg}	: Faktor ujung serat
C_t	: Faktor temperatur
C_{tn}	: Faktor paku miring
D	: Diameter (mm)
D_r	: Diameter inti (mm)
E	: Panjang ujung tirus (mm)
E	: Modulus elastisitas (MPa)
e	: Jarak point load Hung-Ta ke sambungan balok-kolom (mm)
F	: Lebar kepala lewat datar (mm)
F_V	: Nilai desain geser acuan
F_b	: Nilai desain lentur acuan
F_c	: Nilai desain tekan sejajar serat acuan
$F_{c\perp}$: Nilai desain tekan tegak lurus serat acuan
F_t	: Nilai desain tarik sejajar serat acuan
F_u	: Besar gaya tarik ultimate (MPa)
F_y	: Tegangan leleh (MPa)
F_{yb}	: Kekuatan leleh lentur pasak (MPa)
f	: Tegangan tarik (MPa)
G	: Berat jenis kayu
H	: Tinggi kepala sekrup (mm)
h	: Tinggi penampang (mm)
I	: Momen inersia penampang (mm^4)
K_F	: Faktor konversi format
L	: Panjang bentang (mm)
L	: Panjang pengencang yang mengalami lentur (mm)
L	: Panjang spesimen (mm)

M	: Momen (Nmm)
MC	: Kadar air (%)
M_{dry}	: Massa kayu kering oven (g)
M_o	: Massa kayu basah (g)
M_p	: Momen plastis (Nmm)
M_u	: Momen maksimum (Nmm)
M_y	: Momen leleh lentur (Nmm)
N	: Banyak ulir per inchi
P	: Beban saat benda uji dalam batas elastis (N)
P	: Kekuatan cabut pengencang yang masuk kedalam kayu (N)
P_u	: Beban batas runtuh (N)
p_t	: Panjang ulir tertanam ada struktur kayu/panjang penetrasi (mm)
S	: Modulus plastis penampang (mm^3)
S	: Panjang batang tanpa ulir (mm)
SG	: Berat jenis (g/cm^3)
T	: Panjang ulir minimum (mm)
V_b	: Volume kering oven (cm^3)
W	: Nilai desain cabut acuan (N/mm)
W'	: Nilai desain cabut acuan terkoreksi (N/mm)
W_a	: Massa kering oven (g)
Δ	: Lendutan pada sekrup kunci dalam batas elastis (mm)
ΔL	: Perubahan panjang (mm)
ε	: Regangan aksial (mm)
θ	: Sudut rotasi (rad)
λ	: Faktor efek waktu
μ	: Daktilitas
ϕ_z	: Faktor ketahanan
θ_u	: Rotasi maksimum (rad)
θ_y	: Rotasi pada batas elastis (rad)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sekrup Kunci	2
Gambar 1.2 Ilustrasi Hubungan Balok-Kolom dengan Pelat Perantara dan Pengencang Sekrup Kunci	4
Gambar 1.3 Diagram Alir Penelitian.....	5
Gambar 2.1 Sumbu Orthotropik pada Kayu (Wood Handbook, 2010).....	7
Gambar 2.2 Cacat pada Kayu (Porteous, J., Kermani, A., 2013).....	11
Gambar 2.3 Baut mengalami Tegangan Geser dan Tegangan Tarik (Gupta,R.,2020).....	12
Gambar 2.4 Uji tarik pada spesimen baja (Segui, 2007).....	14
Gambar 2.5 Kurva tegangan-regangan baja (Segui,2007)	14
Gambar 2.6 Spesifikasi umum dari sekrup kunci (Gupta,R.,2020).....	16
Gambar 2.7 Geometrik Sambungan Baut (SNI 7973-2013)	18
Gambar 2.8 Skema pengujian kekuatan lentur pasak (ASTM F1575).....	26
Gambar 2.9 Distribusi tegangan penampang I (Segui,2007).....	28
Gambar 3.1 Pemilihan kayu Meranti untuk benda uji.....	29
Gambar 3.2 Pemotongan balok kayu dengan mesin pemotong.....	30
Gambar 3.3 Benda uji kadar air dan berat jenis	31
Gambar 3.4 Pengujian kuat lentur kayu Meranti dengan UTM	32
Gambar 3.5 Grafik Beban vs Perpindahan pengujian kuat lentur kayu	33
Gambar 3.6 Pengujian Cabut Sekrup Kunci, panjang sekrup 101,6 mm.....	34
Gambar 3.7 Pemasangan karet pada sekrup kunci sebagai penanda tumpuan....	37
Gambar 3.8 Pengujian Lentur Sekrup Kunci.....	37
Gambar 3.9 Grafik Beban vs Peralihan Lentur Sekrup Kunci	38
Gambar 3.10 Ilustrasi pemasangan benda uji ke alat UTM	39
Gambar 3.11 Pengujian tarik pelat baja.....	40

Gambar 3.12 Grafik Beban vs Peralihan Tarik Pelat Baja	41
Gambar 3.13 Ilustrasi pelat dengan jarak lubang sekrup kunci.....	43
Gambar 3.14 Pemasangan sekrup kunci pada balok	44
Gambar 3.15 Coakan pada kolom untuk kepala sekrup kunci	44
Gambar 3.16 Pemasangan sekrup kunci pada kolom.....	45
Gambar 3.17 Pengeboran lubang pada perletakan kolom menggunakan mesin bor duduk.....	45
Gambar 3.18 Pemasangan pelat penahan dan dowel pada bagian atas dan bawah perletakan kolom.....	46
Gambar 3.19 Setting pengujian sambungan.....	46
Gambar 3.20 Pengujian momen sambungan.....	47
Gambar 3.21 Grafik Gaya-Peralihan pada benda uji 1.....	48
Gambar 4.1 Rotasi pada pengujian.....	49
Gambar 4.2 Sketsa sudut rotasi dan peralihan.....	50
Gambar 4.3 Hubungan momen-rotasi benda uji 1.....	50
Gambar 4.4 Hubungan momen-rotasi benda uji 2.....	51
Gambar 4.5 Hubungan momen-rotasi benda uji 3.....	51
Gambar 4.6 Grafik perbandingan momen-rotasi dari alat UTM dan LVDT.....	54
Gambar 4.7 Kegagalan leleh pada pelat sambungan benda uji-1.....	55
Gambar 4.8 Deformasi pelat sambungan benda uji-1	56
Gambar 4.9 Sendi plastis terbentuk pada pelat	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat jenis beberapa kayu Indonesia (SNI 7973-2013).....	8
Tabel 2.2 Nilai Desain dan Modulus Elastisitas Lentur Acuan (SNI 7973-2013)	10
Tabel 2.3 Sifat Mekanis Baja Struktural (SNI 03-1729-2002)	14
Tabel 2.4 Ukuran Sekrup Kunci(SNI 7973-2013)	17
Tabel 2.5 Syarat Jarak Tepi (SNI 7973-2013).....	19
Tabel 2.6 Syarat Jarak Ujung (SNI 7973-2013).....	19
Tabel 2.7 Syarat spasi Pengencang dalam Satu Baris (SNI 7973-2013).....	20
Tabel 2.8 Syarat spasi minimum antar baris (SNI 7973-2013).....	20
Tabel 2.9 Keberlakuan faktor koreksi pada sambungan (SNI 7973-2013).....	22
Tabel 2.10 Faktor layan basah, C_M (SNI 7973-2013)	23
Tabel 2.11 Faktor temperature, C_t	23
Tabel 2.12 Faktor efek waktu.....	24
Tabel 2.13 Faktor Ketahanan (SNI 7973-2013).....	25
Tabel 2.14 Faktor Konversi format, KF (SNI 7973-2013).....	25
Tabel 2.15 Kekuatan Leleh Pengencang, F_{yb} (SNI 7973-2013)	26
Tabel 3.1 Kadar air dan berat jenis kayu Meranti	31
Tabel 3.2 Kuat Lentur Kayu.....	33
Tabel 3.3 Kuat Cabut Sekrup Kunci dengan Lubang Penuntun 5 mm	36
Tabel 3.4 Kuat Cabut Sekrup Kunci dengan Lubang Penuntun 4 mm	36
Tabel 3.5 Kuat Leleh Lentur Sekrup Kunci	38
Tabel 3.6 Kuat tarik pelat baja	40
Tabel 3.7 Beban dan peralihan berdasarkan UTM dan LVDT	48
Tabel 4.1 Hasil momen dan rotasi berdasarkan data UTM.....	52
Tabel 4.2 Gaya tarik pada sekrup dikolom.....	53
Tabel 4.3 Gaya tarik pada sekrup dibalok.....	53

Tabel 4.4 Hasil analisis nilai daktilitas..... 55
Tabel 4.5 Perletakan Sendi Plastis..... 57



DAFTAR TABEL

LAMPIRAN 1 TABEL UJI BERAT JENIS DAN KADAR AIR KAYU	61
LAMPIRAN 2 GRAFIK HASIL UJI LENTUR KAYU	64
LAMPIRAN 3 GRAFIK HASIL UJI LENTUR SEKRUP KUNCI.....	67
LAMPIRAN 4 GRAFIK HASIL UJI KUAT CABUT SEKRUP KUNCI.....	70
LAMPIRAN 5 GRAFIK HASIL UJI TARIK PELAT	84
LAMPIRAN 6 GRAFIK HASIL UJI SAMBUNGAN.....	87
LAMPIRAN 7 PERHITUNGAN DESAIN SAMBUNGAN	91
LAMPIRAN 8 PERHITUNGAN DESAIN KOREKSI SAMBUNGAN.....	98
LAMPIRAN 9 PERHITUNGAN SENDI PLASTIS	104



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Terdapat beberapa bahan yang biasa digunakan dalam dunia konstruksi pada suatu struktur bangunan, diantaranya adalah struktur dengan bahan beton, baja dan kayu. Masing-masing bahan bangunan memiliki keunggulan dan kelemahannya, begitu juga dengan konstruksi dengan bahan dasar kayu. Material kayu banyak dipilih sebagai bahan pembangunan karena sifatnya yang ramah lingkungan diantara material lainnya. Kayu juga memiliki berat jenis yang lebih kecil dari material lainnya sehingga cenderung lebih aman terhadap gempa. Data FAO (Food and Agriculture Organization) tahun 2020 menunjukkan bahwa Indonesia menduduki urutan ke-delapan sebagai negara dengan hutan terluas. Hal ini dapat menjadi salah satu pendukung penggunaan kayu sebagai material bangunan.

Sebagai salah satu bahan konstruksi yang paling tua, kayu biasanya digunakan untuk berbagai bentuk struktur diantaranya adalah balok, kolom, balok penopang, dan rangka dalam sistem bangunan. (Somayaji, 1990). Contoh yang paling sering dijumpai yaitu struktur rangka atau yang menggunakan kayu sebagai material utama. Rangka atap itu sendiri memiliki kunci kekuatan yang terletak pada sambungannya. Maka dibutuhkan sambungan yang stabil dan akurat. Salah satu kegagalan pada struktur kayu terletak pada sambungannya yang tidak diperhitungkan dengan baik. Pada umumnya sambungan kayu yang dipakai membutuhkan alat pengencang, contoh sambungan kayu tipe pasak adalah paku, baut, sekrup atau sekrup kunci.

Berbeda dengan material yang lain, kayu berasal dari tumbuhan yang memiliki serat-serat dengan orientasi tertentu. Kayu identik dengan sifat orthotropik atau sifat mekanik yaitu memiliki tiga sumbu saling tegak lurus diantaranya adalah sumbu longitudinal (L), sumbu radial (R), dan sumbu tangensial (T). Hal tersebut dapat terjadi karena adanya orientasi struktur serat, sel jari-jari serta elemen pembentuk kayu lainnya. Begitu juga dengan sifat kekakuan dan

elastisitas kayu yang besarnya dipengaruhi oleh arah memanjang serat (aksial) dan arah tegak lurus serat (transversal).

Material kayu memiliki keterbatasan dalam ukurannya, terutama bila digunakan untuk bentang yang panjang dengan bentuk yang beragam. Maka dari itu, perlu adanya hubungan kayu yang mencapai fungsi yang diinginkan. Salah satu hubungan kayu pada bangunan adalah hubungan balok-kolom. Hubungan kayu tersebut membutuhkan adanya sambungan yang berguna untuk meneruskan beban yang ada pada struktur bangunan. Sebuah sambungan harus mampu mentransfer beban dari balok ke kolom atau komponen struktur lainnya. Umumnya sambungan melibatkan pengencang mekanis seperti paku boks, paku *sinker*, baut, sekrup kayu, sekrup kunci, dan lain-lain.

Pada penelitian kali ini dilakukan eksperimen hubungan balok-kolom disambung dengan pelat perantara dan sekrup kunci sebagai alat pengencangnya. Sekrup kunci sendiri seperti pada Gambar 1.1 adalah salah satu alat pengencang tipe pasak yang bentuknya menyerupai baut, memiliki bagian yang tidak berulir di dekat kepala sekrup namun ujungnya runcing, selain itu sekrup kunci cenderung digunakan pada saat membutuhkan sambungan kayu yang lebih panjang dari baut. Ukuran sekrup kunci lebih besar dari sekrup kayu pada umumnya maka kekuatan dalam menahan beban lebih besar jika dibandingkan dengan sekrup kayu biasa. Beban yang dapat diterima oleh sekrup kunci merupakan beban lateral dan beban cabut.



Gambar 1.1 Sekrup Kunci

1.2 Inti Permasalahan

Hubungan Balok-Kolom dengan pelat perantara merupakan inovasi sambungan dengan memanfaatkan sekrup kunci sebagai pengencang. Sebagai sambungan, pelat perantara dengan alat pengencang sekrup kunci bertugas menerima beban-

beban yang bekerja pada suatu bangunan. Maka dibutuhkan desain sambungan yang tepat untuk menghindari resiko keruntuhan.

1.3 Tujuan Penelitian

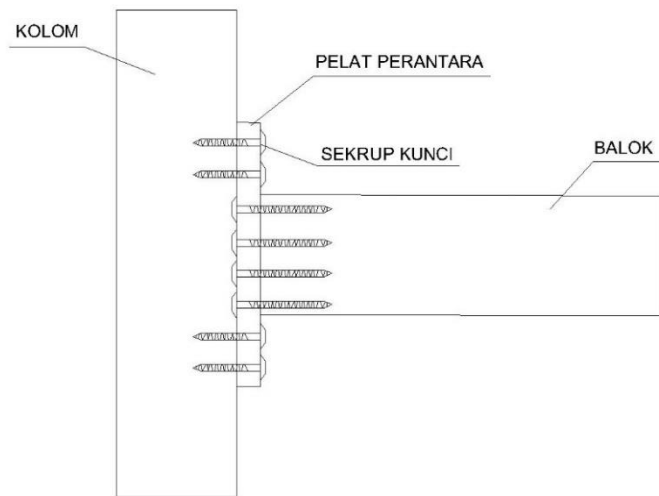
Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tipe kegagalan pada hubungan balok-kolom dengan sambungan pelat perantara menggunakan sekrup kunci.
2. Mengetahui kapasitas sambungan alat pengencang sekrup kunci pada hubungan balok-kolom berdasarkan persamaan desain dan uji eksperimental.
3. Mengetahui pengaruh dan perilaku jumlah sekrup kunci terhadap kekuatan hubungan.
4. Mengetahui perilaku pelat perantara pada sambungan.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dari penelitian ini diantaranya adalah :

1. Benda uji balok dan kolom menggunakan kayu Meranti Merah.
2. Sambungan kayu menggunakan pengencang sekrup kunci.
3. Uji kuat hubungan balok-kolom dilakukan dengan pembebanan lentur menggunakan Universal Testing Machine (UTM).
4. Acuan desain dan perhitungan menggunakan SNI 7973-2013
5. Digunakan sekrup kunci dengan diameter 6,35 mm, dan panjang untuk ke kolom 50,8 mm dan ke balok 101,6 mm.
6. Kayu yang digunakan sebagai kolom dan balok memiliki dimensi penampang 50 mm x 100 mm, dengan tinggi kolom 900 mm dan panjang balok 700 mm.



Gambar 1.2 Ilustrasi Hubungan Balok-Kolom dengan Pelat Perantara dan Pengencang Sekrup Kunci

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

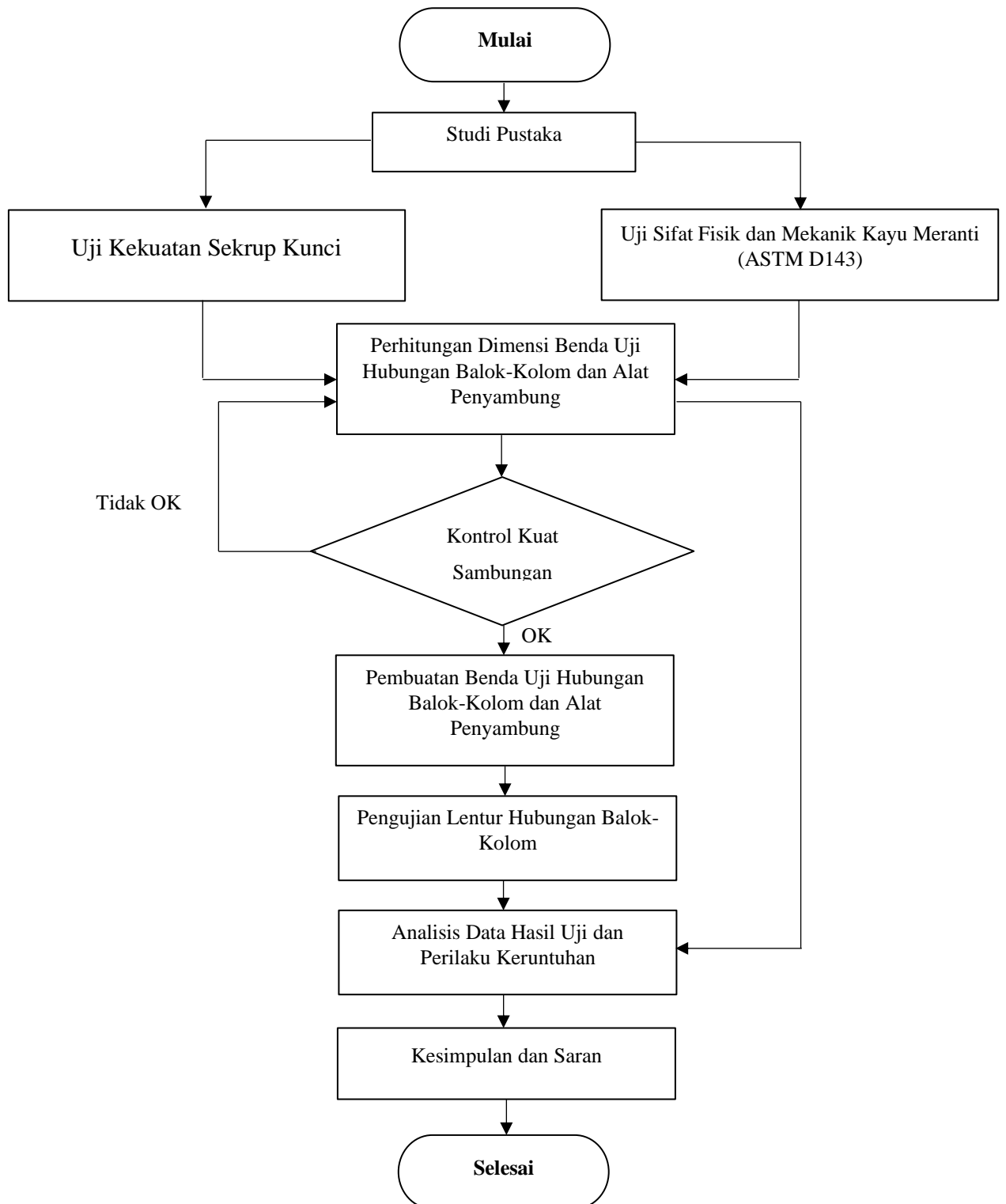
1. Studi Literatur

Studi pustaka dilakukan dengan cara mencari informasi dan teori tambahan dari sumber berupa buku, jurnal ilmiah, paper, serta peraturan-peraturan yang berlaku juga berhubungan dengan topik mengenai sambungan kayu.

2. Uji Eksperimental

Uji eksperimental dilakukan dengan cara membuat model hubungan balok-kolom pada kayu Meranti dengan total 3 buah benda uji. Penelitian menggunakan alat Universal Testing Machine (UTM) di laboratorium struktur Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

1.6 Diagram Alir



Gambar 1.3 Diagram Alir Penelitian

1.7 Metode Penelitian

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, diagram alir dan sistematika penulisan,

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori yang dijadikan dasar teori yang digunakan untuk acuan dalam pembahasan masalah yang akan diteliti.

BAB III PERSIAPAN DAN PELAKSANAAN PENGUJIAN

Bab ini berisi penjelasan persiapan pengujian dan tahapan pelaksanaan uji eksperimental yang dilakukan.

BAB IV PEMBAHASAN HASIL EKSPERIMENTAL

Bab ini berisi analisis perilaku dan kapasitas sambungan berdasarkan hasil uji eksperimental yang dilakukan di laboratorium.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan saran yang sekiranya dapat diberikan mengenai pengujian yang telah dilakukan

