

JURNAL REKAYASA TEKNIK SIPIL

REKATS



UNESA

Universitas Negeri Surabaya



JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL	VOLUME: 02	NOMER: 02	HALAMAN: 250 - 256	SURABAYA 2017	ISSN: 2252 - 5009
-------------------------------	---------------	--------------	-----------------------	------------------	----------------------

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

TIM EJOURNAL

Ketua Penyunting:

Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E.,M.M,M.T

Penyunting:

1. Prof.Dr.E.Titiek Winanti, M.S.
2. Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E.,M.M,M.T
3. Dr.Nurmi Frida DBP, MPd
4. Dr.Suparji, M.Pd
5. Hendra Wahyu Cahyaka, ST., MT.
6. Dr.Naniek Esti Darsani, M.Pd
7. Dr.Erina,S.T,M.T.
8. Drs.Suparno,M.T
9. Drs.Bambang Sabariman,S.T,M.T
10. Dr.Dadang Supryatno, MT

Mitra bestari:

1. Prof.Dr.Husaini Usman,M.T (UNJ)
2. Prof.Dr.Ir.Indra Surya, M.Sc,Ph.D (ITS)
3. Dr. Achmad Dardiri (UM)
4. Prof. Dr. Mulyadi(UNM)
5. Dr. Abdul Muis Mapalotteng (UNM)
6. Dr. Akmad Jaedun (UNY)
7. Prof.Dr.Bambang Budi (UM)
8. Dr.Nurhasanyah (UP Padang)
9. Dr.Ir.Doedoeng, MT (ITS)
10. Ir.Achmad Wicaksono, M.Eng, PhD (Universitas Brawijaya)
11. Dr.Bambang Wijanarko, MSi (ITS)
12. Ari Wibowo, ST., MT., PhD. (Universitas Brawijaya)

Penyunting Pelaksana:

1. Drs. Ir. H. Karyoto, M.S
2. Gde Agus Yudha Prawira A, S.T., M.T.
3. Arie Wardhono, ST., M.MT., MT. Ph.D
4. Ari Widayanti, S.T,M.T
5. Agus Wiyono,S.Pd, M.T
6. Eko Heru Santoso, A.Md

Redaksi:

Jurusan Teknik Sipil (A4) FT UNESA Ketintang - Surabaya

Website: tekniksipilunesa.org

Email: REKATS

DAFTAR ISI

Halaman

TIM EJOURNAL.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
• Vol 2 Nomer 2/rekat/17 (2017)	
PEMANFAATAN BATU APUNG DALAM PEMBUATAN BETON RINGAN DENGAN PENAMBAHAN LUMPUR SIDOARJO (LUSI) SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN DAN POROSITAS	
<i>Abdul Ra'uf Alfansuri, Arie Wardhono,</i>	01 – 11
ANALISA SISA MATERIAL DAN PENANGANANNYA PADA PROYEK APARTEMEN ROYAL CITYLOFT SURABAYA	
<i>M. Alfin Ahfiyatna, Didiek Purwadi,</i>	12 – 23
PENGARUH PENYIRAMAN TERHADAP KUAT TEKAN DAN PERMEABILITAS PAVING STONE GEOPOLYMER BERBAHAN DASAR ABU TERBANG	
<i>Raditya Eko Kurniawan, Arie Wardhono,</i>	24 – 35
STUDI POLA OPERASI WADUK WONOREJO UNTUK PLTA	
<i>Pandra Christanty Suharto, Kusnan,</i>	36 – 41
ANALISIS NILAI PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMASANGAN DINDING PRECAST PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT	
<i>Fani Febri Dewi Utami, Mas Suryanto HS,</i>	42 – 54
PRODUKTIVITAS KELOMPOK KERJA PEMASANGAN BEKISTING DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA PADA PROYEK GEDUNG BERTINGKAT DI WILAYAH SURABAYA	
<i>Rizky Astri Widyawati, Sutikno,</i>	55 – 76
ANALISIS PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN RANGKA BAJA MODEL K-TRUSS	
<i>Ndaru Kusumo, Karyoto,</i>	77 – 86
MODEL HUBUNGAN ANTARA KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR DAN KOMPOSISI LALU LINTAS PADA JALAN PROVINSI DI KABUPATEN MOJOKERTO (Studi Kasus: Jl. Raya Mlirip, Jl. Magersari-Ngares Kidul, Jl. Raya Gempolkerep)	
<i>Rizki Inkasari, Purwo Mahardi,</i>	87 – 97

PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH ASBES SEBAGAI BAHAN TAMBAH CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN DAN MODULUS ELATISITAS BETON	
<i>Liga Triswasono, Sutikno,</i>	98 – 103
PENGOPTIMALAN PEMASANGAN JARAK ANTAR BAUT TERHADAP TERJADINYA <i>CURLING</i> PADA SAMBUNGAN PELAT	
<i>Hendry Yudha Pranata, Arie Wardhono,</i>	104 – 111
ANALISA PERBANDINGAN METODE SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH (SRPMM) DAN SISTEM GANDA PADA PERENCANAAN ULANG HOTEL ICON GRESIK TERHADAP LUASAN TULANGAN BALOK DAN KOLOM	
<i>Yasher Arafat, Sutikno,</i>	112 – 117
PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH GAS ASETILEN SEBAGAI BAHAN CAMPURAN PEMBUATAN BATU BATA DITINJAU DARI KUALITAS SESUAI SNI 15-2094-2000	
<i>Mohamad Nisfi Fazar Romadhon, Arie Wardhono,</i>	118 – 124
PENGOPTIMALISASIAN PEMASANGAN BAUT PADA TEPI SAMBUNGAN PELAT TARIK	
<i>Nurul Burhanudin, Arie Wardhono,</i>	125 – 131
PENGARUH VARIASI BENTANG PANJANG BALOK STRUKTUR BETON TERHADAP KINERJA STRUKTUR DENGAN ANALISIS <i>PUSHOVER</i> BERDASARKAN ATC-40 DAN SNI 1726:2012	
<i>Mohamad Sahal Rifa'i Chairul Aziz, Arie Wardhono,</i>	132 – 140
PENGARUH PENAMBAHAN KAPUR TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT GESER MORTAR TANPA SEMEN BERBAHAN DASAR ABU TERBANG DAN SODIUM HIDROKSIDA 12 MOLAR PADA APLIKASI PASANGAN BATA MERAH	
<i>Nova Bima Prayogo, Arie Wardhono,</i>	141 – 149
ANALISA PERHITUNGAN DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG DIBANDINGKAN DENGAN DAYA DUKUNG <i>HYDRAULIC JACKING SYSTEM</i> PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG B LPMP PROVINSI JATIM	
<i>Akbar Setyo Romadhoni, Machfud Ridwan,</i>	150 – 160

PERENCANAAN ULANG JEMBATAN BUSUR RANGKA BAJA DENGAN VARIASI JARAK KABEL PENGGANTUNG DAN JARAK GELAGAR MELINTANG (STUDI KASUS JEMBATAN BATOQ MALEQ KABUPATEN MAHAKAM ULU)

Miftakhul Huda, Mochamad Firmansyah S., 161 – 165

PERHITUNGAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN METODE *CABLE STAYED* DENGAN VARIASI KABEL STRUKTUR PEMIKUL UTAMA (STUDI KASUS JEMBATAN GANTUNG BATOQ MALEQ KABUPATEN MAHAKAM ULU)

Timur Prahnalaga Wira, Mochamad Firmansyah S. 166 – 171

PERBANDINGAN BIAYA PERENCANAAN PERKERASAN KAKU ANTARA METODE BINA MARGA DAN AASHTO PADA RUAS JALAN GONDANG-LENGKONG KABUPATEN MOJOKERTO

Rindah Intansari Mukti, Purwo Mahardi, 172 – 176

PPENGARUH BENTANG KOLOM TERHADAP KEKAKUAN STRUKTUR PADA HOTEL DIRENCANAKAN DI BANJARBARU DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FLAT SLAB-DROP PANEL*

Kurnianingsih, Bambang Sabariman, 177 – 185

PENGENDALIAN MUTU PRODUK *PRECAST* DENGAN MENGGUNAKAN METODE SPC (*STATISTICAL PROCESS CONTROL*) DI PT. WASKITA *PRECAST PLANT* SIDOARJO

Nur Aini, Mas Suryanto H.S., 186 – 195

OPTIMALISASI DESAIN STRUKTUR JEMBATAN KUTAI KARTANEGARA DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM *CABLE STAYED*

Andi Dzikril Chakim, Suprpto, 196 – 200

PENGARUH JARAK TEPI PELAT SAMPING SAMBUNGAN *SELF DRILLING SCREW (SDS)* TERHADAP KUAT TARIK PADA BATANG TARIK BAJA RINGAN

Bara Dwi Graha, Mochamad Firmansyah, 201 – 210

PENGARUH RASIO SODIUM HIDROKSIDA DENGAN SODIUM SILIKAT PADA MORTAR *GEOPOLYMER* BERBAHAN DASAR ABU TERBANG TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT GESER PADA APLIKASI SPESI BATU BATA

Novi Salwatul Ais, Arie Wardhono, 211 – 218

ANALISIS MODULUS DRAINASE PADA SALURAN PERUMAHAN PURI SURYA JAYA, KECAMATAN GEDANGAN, KABUPATEN SIDOARJO

Yeriko Emmanuel, Kusnan, 219 – 227

PENGARUH PENAMBAHAN KAPUR GAMPING MADURA PADA TANAH EKSPANSIF DI DAERAH WIYUNG SURABAYA TERHADAP NILAI PENGEMBANGAN TANAH

Teguh Afiffurokhim, Machfud Ridwan., 228 – 236

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT TERHADAP PENINGKATAN NILAI *CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)* PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

Mohammad Jundulloh, Nur Andajani, 237 – 243

PENGARUH PENAMBAHAN VARIASI MOLARITAS NaOH TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT LEKAT MORTAR *GEOPOLYMER* BERBAHAN DASAR ABU TERBANG PADA APLIKASI SPESI BATA MERAH

Debi Nurma Puspita Apsari, Arie Wardhono, 244 – 249

PENGARUH KETEBALAN PROFIL BATANG TEKAN TERHADAP GAYA LUAR PADA RANGKA ATAP BAJA RINGAN

Avit Tridiono Pamungkas, Karyoto, 250 – 256



PENGARUH KETEBALAN PROFIL BATANG TEKAN TERHADAP GAYA LUAR PADA RANGKA ATAP BAJA RINGAN

Avit Tridiono Pamungkas

Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: diopamungkas92@gmail.com

Abstrak

Baja ringan yang digunakan untuk rangka kuda-kuda tidak lepas dari beberapa masalah kegagalan struktur, misalnya kegagalan dalam sambungan, kemampuan rangka batang menahan beban, dan lain lain. Untuk rangka batang sendiri biasanya kegagalan struktur rangka kuda-kuda atap baja ringan banyak terjadi didaerah batang tekan karena mengalami tekuk lokal (*buckling*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketebalan profil batang tekan terhadap gaya luar dan mengetahui perilaku keruntuhan.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium dengan memberikan beban pada masing-masing benda uji rangka batang baja ringan hingga mencapai beban maksimum. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja ringan dengan profil yang digunakan untuk batang tekan adalah profil C 80.60, profil C 80.70, Profil C 80.75, dan profil C 80.100. Sedangkan, untuk batang tarik digunakan profil C 80.100. Berdasarkan hasil pengujian, rasio perbandingan batang tekan teoritik dan aktual pada benda uji I sebesar 71,8%, Benda uji II sebesar 70,2 %, Benda uji III sebesar 70,7 %, dan Benda uji IV sebesar 80,2%.

Semakin tebal profil pada batang tekan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kekuatan nominal (P_n). Namun, berdasarkan hasil analisa pengujian dapat dilihat bahwa tebal profil pada batang tekan yang paling optimal adalah profil C dengan ketebalan 0,75 mm karena memiliki nilai kekuatan nominal (P_n) terbesar dari keempat benda uji.

Kata Kunci: baja ringan, rangka batang, tegangan tekan, tegangan tarik.

Abstract

Cold Formed Steel that used for truss framework can not be separated from some problems of structural failure, such as failure in the connection, the ability of the trunk to withstand loads, and others. For the trunk itself, usually the failure of the frame structure of cold formed steel trusses are mostly on the area of press sticks due to local buckling. This study aims to determine the effect of thickness of the stem profile on the outer force and to know the collapse behavior.

This study was conducted in laboratory by assigning loads on each cold formed steel trusses test object to reach the maximum load. The materials used in this research are cold formed steel with profiles used for press rods are: profile C 80.60, profile C 80.70, Profile C 80.75, and profile C 80.100. Meanwhile, for the tensile member used profile C 80.100. Based on the test results, comparison ratio between actual and theoretical composition rods on the test specimens I was 71.8%, the second test object was 70.2%, the third test object was 70.7%, and the test object IV was 80.2%.

The thicker the profiles on the press bars does not significantly affect the nominal strength (P_n). However, based on the results of the test analysis can be seen that the thickness of the profile on the most pressed stem was C profile with 0.75 mm thickness because it has the largest nominal strength value (P_n) from the four specimens.

Keywords: cold formed steel, trusses, compression stress, tension stress

PENDAHULUAN

Baja ringan (cold-formed steel) memiliki sifat ringan, tipis, bermutu tinggi dan memiliki fungsi yang sama seperti baja konvensional. Material baja ringan (cold-formed steel) saat ini banyak digunakan untuk rangka kuda-kuda dan rangka atap pada bangunan, karena harganya relatif murah, mudah didapat dan pemasangannya yang cepat. Profil baja ringan yang beredar dipasaran juga bervariasi terdiri dari beberapa macam profil yaitu profil C, profil Z dan profil hollow.

Baja ringan (cold-formed steel) yang digunakan untuk rangka kuda-kuda tidak lepas dari beberapa masalah

kegagalan struktur, misalnya kegagalan dalam sambungan, kemampuan rangka batang menahan beban, dan lain lain. Untuk rangka batang sendiri biasanya kegagalan struktur rangka kuda-kuda atap baja ringan banyak terjadi didaerah batang tekan karena mengalami tekuk lokal (*buckling*).

Berdasarkan penelitian sebelumnya terkait rangka batang pada struktur kuda-kuda, peneliti sebelumnya menggunakan ketebalan yang berbeda-beda pada batang tarik yaitu profil C 80 dengan tebal 0.6 mm, 0,7 mm, 0.75 mm dan 1 mm, menunjukkan bahwa dengan menggunakan tebal profil C80 dengan ketebalan 1 mm batang tarik mampu menerima beban maksimum namun

mempercepat runtuhnya batang tekan (Ahmad Faza Riwdyanto, 2016). Dari hasil penelitian tersebut maka perlu dilakukan penelitian dan pembahasan terkait batang tekan.

Penelitian terkait pengaruh tebal profil terhadap kekuatan rangka batang tekan pada baja ringan masih belum banyak dilakukan sehingga melatarbelakangi peneliti untuk melakukan penelitian tentang pengaruh ketebalan profil pada batang tekan terhadap gaya luar sehingga nantinya bisa mengetahui tebal profil yang sesuai, sehingga dapat menjadi referensi untuk digunakan di lapangan khususnya untuk batang tekan.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Untuk mengetahui pengaruh ketebalan profil batang tekan terhadap gaya luar pada konstruksi atap baja ringan. (2) Untuk mengetahui perilaku dan pola keruntuhan yang terjadi pada rangka atap baja ringan dengan ketebalan profil yang berbeda pada batang tekan.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan sebagai berikut : (1) Bagaimana pengaruh ketebalan profil batang tekan terhadap gaya luar pada konstruksi atap baja ringan? (2) Bagaimana perilaku dan pola keruntuhan yang terjadi pada rangka atap baja ringan dengan ketebalan profil yang berbeda pada batang tekan?

Penelitian ini perlu adanya batasan masalah agar ruang lingkup bahan fokus pada masalah-masalah yang direncanakan diawal. Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Profil yang digunakan untuk batang tekan pada keempat benda uji adalah profil C 80.60 dengan ketebalan 0.60 mm, profil C 80.70 dengan ketebalan 0,70 mm, profil C 80.75 dengan ketebalan 0,75 mm, dan profil C 80.100 dengan ketebalan 1,00 mm. (2) Profil yang digunakan untuk batang tarik pada keempat benda uji adalah profil C 80.100 dengan ketebalan 1,00 mm. (3) Jarak antar SDS adalah 4df dan jarak SDS ke tepi adalah 3df, dimana df adalah diameter SDS. (4) Metode perhitungan berdasarkan LRFD (SNI 03-1729-2002).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa informasi tentang kekuatan batang tekan dengan menggunakan ketebalan profil yang berbeda pada rangka atap baja ringan dan sebagai acuan dalam penelitian yang lebih lanjut.

METODE

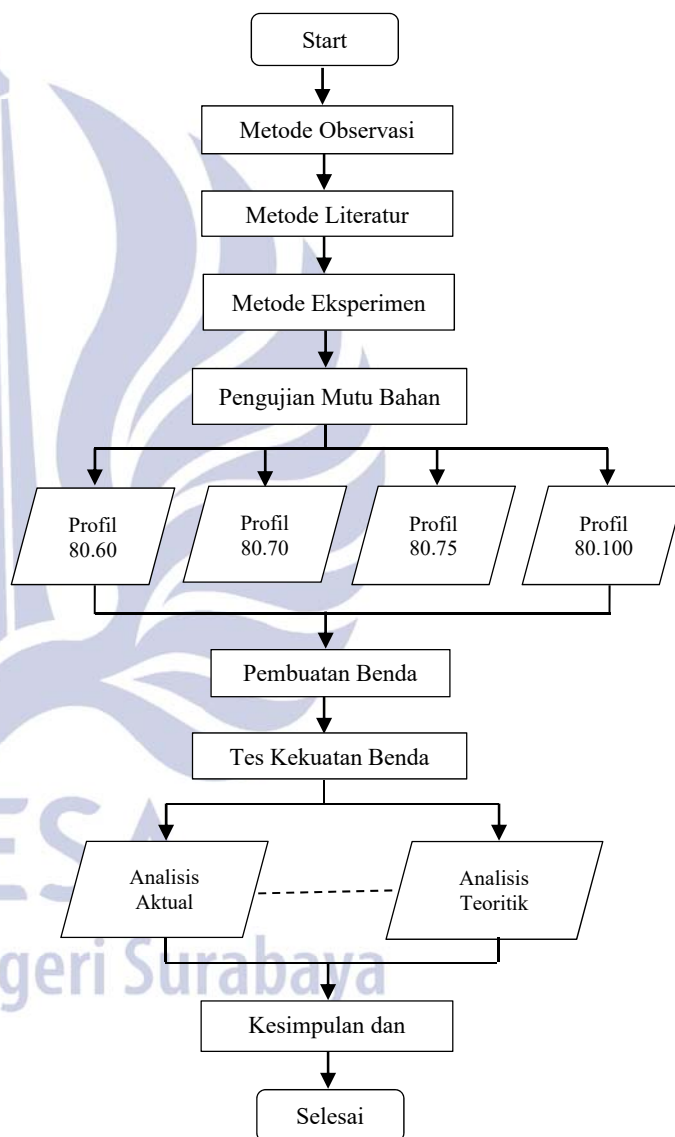
Pendekatan Penelitian

Penelitian tentang perilaku batang tekan dan batang tarik ini menggunakan metode deskriptif. Data-data yang diperoleh dari hasil uji laboratorium dianalisa dan dibandingkan dengan hasil analisa perhitungan teoritik. Setelah memperoleh nilai beban maksimum yang diterima oleh kuda-kuda baja ringan pada saat pengujian,

kemudian dilakukan analisa untuk memperoleh gaya yang diperoleh dari batang tekan dan batang tarik. Analisa juga dilakukan dari hasil perhitungan teoritik dengan menggunakan metode Load and Resistance Factor Design (LRFD) dan menurut SNI 7971-2013. Kemudian dari hasil analisa yang diperoleh dari pengujian, akan dibandingkan dengan hasil teoritik.

Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Dari diagram diatas, dapat diuraikan berbagai tahapan penelitian sebagai berikut: (1) Persiapan, dalam penelitian ini adalah menyiapkan bahan berupa profil baja ringan, pelat penyambung dan SDS sebagai alat penyambung. Alat-alat yang akan digunakan juga dipersiapkan untuk memudahkan proses pembuatan benda uji. (2) Perencanaan benda uji, berikut ini adalah perencanaan benda

uji: (a) Jumlah benda uji adalah sebanyak 4 buah. Masing-masing benda uji memiliki ketebalan profil yang berbeda-beda pada batang tekan dan ketebalan yang sama pada batang tarik. Variasi benda uji dijabarkan pada tabel 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 Variasi Benda Uji

Kode Benda Uji	Profil Batang Tarik	Profil Batang Tekan
BU-I	C 80.100	C 80.60
BU-II	C 80.100	C 80.70
BU-III	C 80.100	C 80.75
BU-IV	C 80.100	C 80.100

(b) jumlah screw setiap sambungan batang berjumlah empat buah. (c) jarak spasi antar SDS adalah 4df, sedangkan jarak ke tepi minimal 3 df. Dimana df adalah diameter screw. (d) sudut yang digunakan pada rangka baja ringan sebesar 31°, dengan asumsi rangka baja ringan menggunakan penutup atap genting. Lalu tahapan selanjutnya adalah (3) Pembuatan Benda Uji, pada tahapan ini dijelaskan sebagai berikut: (a) Profil C80.60, profil C80.70, profil C80.75, dan profil C80.100 untuk batang tekan dan profil C80.100 untuk batang tarik dipotong sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan yaitu 750 mm untuk batang tekan dan 1300 mm untuk batang tarik. (b) Menggambar letak sambungan pada penampang profil menggunakan spidol, agar letak sambungan sesuai dengan yang direncanakan. (c) Pelat penyambung dipotong sesuai dengan gambar rencana dan dipasang pada penampang profil. Kemudian SDS dipasang dengan menggunakan Screw driver sesuai dengan gambar yang telah dibuat pada penampang profil. (d) Pelat dengan panjang 200 mm dipasang diujung atas kuda-kuda (*Apex*) sebagai tempat tes tekan. (e) Pada ujung kanan dan ujung kiri rangka kuda-kuda dipasang ladasan untuk sendi rol agar rangka tersebut dapat berdiri tegak. (f) Setelah proses merangkai benda uji selesai, rangka atap baja ringan siap untuk dilakukan pengujian. Setelah benda uji selesai dibuat, tahapan selanjutnya yaitu (4) Pengujian Benda Uji, dengan uraian sebagai berikut: (a) Melakukan setting untuk ketinggian loading frame dengan cara menggeser ke atas/bawah sesuai dengan lubang yang terdapat pada loading frame. (b) Sendi dipasang di dasar frame, jarak sendi disesuaikan dengan panjang balok. (c) *Hydraulic jack* dipasang pada frame bagian atas dan menghadap ke bawah. (d) Benda uji yang sudah siap diuji diletakkan diatas perletakan sendi sampai posisinya seimbang. (e) Dial gauge diletakkan disamping benda uji. (f) Pompa *hydraulic* dipompa secara perlahan. Pembebanan dilakukan secara kontinu dan besarnya gaya dicatat. Untuk besarnya perpindahan dan pertambahan panjang (ΔL) dapat dibaca pada *dial gauge*. Pembebanan dilakukan sampai benda uji rusak dan sudah mencapai

beban maksimum. (g) Model keruntuhan yang terjadi pada benda uji diamati secara langsung dan didokumentasikan dengan menggunakan Kamera. Dari hasil pengujian diperoleh data beban maksimum yang diterima oleh rangka atap baja ringan dan kemudian dilakukan analisa data.

HASIL PEMBAHASAN

Hasil Uji Mutu Profil C Baja ringan

Penelitian ini menggunakan baja ringan dari PT. Kencana Truss. Profil yang digunakan adalah profil C dengan empat jenis ketebalan yaitu profil C 80.60, profil C 80.70, profil C 80.75 dan profil C 80.100. Untuk pemeriksaan mutu bahan dilakukan di Laboratorium Bahan dan Beton Universitas Negeri Surabaya. Berikut ini adalah hasil uji mutu :

Tabel 4.1 Hasil Uji Mutu Baja Ringan

Nama Profil	Tebal Profil (mm)	Tegangan Leleh, <i>fy</i> (MPa)	Tegangan Tarik, <i>fu</i> (MPa)	Regangan, ϵ
C 80.60	0.6	220.00	355.00	0.024
C 80.70	0.7	250.71	407.14	0.022
C 80.75	0.75	282.67	426.67	0.012
C 80.100	1	297.50	435.00	0.010

Berdasarkan SNI 7971-2013 pasal 1.5.2, baja ringan dengan ketebalan kurang dari 0.90 mm, standard mutunya adalah G550 dengan nilai tegangan leleh (*fy*) sebesar 550 MPa dan nilai tegangan tarik (*fu*) sebesar 550 MPa. Sedangkan untuk baja ringan dengan ketebalan lebih dari 1 mm dan kurang dari 1.5 mm standard mutunya adalah G500 dengan nilai tegangan leleh (*fy*) sebesar 500 MPa dan nilai tegangan tarik (*fu*) sebesar 520 MPa. Dari tabel 4.1 diatas, profil C dengan ketebalan 0.60 mm, nilai tegangan leleh (*fy*) adalah 220 Mpa dan nilai tegangan tarik (*fu*) adalah 355 Mpa. Profil C dengan ketebalan 0.70 mm, nilai tegangan leleh (*fy*) sebesar 250,71 Mpa dan nilai tegangan tarik (*fu*) adalah 407,14 Mpa. Profil C dengan ketebalan 0.75 mm, nilai tegangan leleh (*fy*) sebesar 282,67 Mpa dan nilai tegangan tarik (*fu*) adalah 426,67 Mpa. Profil C 80 dengan ketebalan 1 mm nilai tegangan leleh (*fy*) sebesar 297,50 MPa dan nilai tegangan tarik (*fu*) adalah 435 Mpa. Sehingga, profil C 80 dengan ketebalan 0.60 mm, 0.70 mm, dan 0.75 mm sudah memenuhi nilai kekuatan minimum SNI 7971-2013.

Analisa Teoritik Batang Tekan Dan Batang Tarik

Analisis teoritik dilakukan untuk mengetahui kekuatan minimum dari batang tekan dan batang tarik. Nilai tegangan leleh (*fy*) dan tegangan putus (*fu*) yang digunakan dalam perhitungan teoritik berasal dari hasil uji di Lab. Berikut ini adalah hasil perhitungan kekuatan batang tekan dan batang tarik :

Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Teoritik Kekuatan Nominal (P_n) Batang Tekan

No.	Benda Uji	Tebal Profil Batang Tekan (mm)	f_y (MPa)	P_n Batang Tekan (kN)
1	I	0.60	220.00	14.314
2	II	0.70	250.71	18.332
3	III	0.75	282.67	21.444
4	IV	1.00	297.50	29.099

Berdasarkan dari hasil perhitungan kekuatan nominal batang tekan untuk benda uji I sebesar 14,314 kN, untuk benda uji II sebesar 18,322 kN, untuk benda uji III sebesar 21,444 kN, dan untuk benda uji IV sebesar 29,099 kN.

Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Teoritik Batang Tarik

No.	Benda Uji	Tebal Profil Batang Tarik (mm)	F_y (MPa)	P_n Batang Tarik (kN)
1	I	1.00	297.50	37,485
2	II	1.00	297.50	37,485
3	III	1.00	297.50	37,485
4	IV	1.00	297.50	37,485

Berdasarkan dari hasil perhitungan kekuatan minimum batang tarik untuk benda uji I, II, III dan IV adalah sebesar 37,485 kN.

Hasil Pengujian Rangka Atap Baja ringan

Pengujian ini menggunakan 4 benda uji dengan ketebalan berbeda pada batang tekan. Berikut ini adalah jenis-jenis dari benda uji :

Tabel 4.4. Hasil Pengujian Rangka Baja ringan

No.	Benda Uji	P_{maks} (kN)
1	I	35.64
2	II	36.14
3	III	38.12
4	IV	40.34

Berdasarkan hasil pengujian BU-I mampu menerima beban sebesar 35,64 kN, BU-II mampu menerima beban sebesar 36,14 kN, BU-III mampu menerima beban sebesar 38,12 kN, dan BU-IV mampu menerima beban sebesar 40,34 kN. Dari keempat benda uji yang mampu menerima beban paling besar adalah BU-IV.

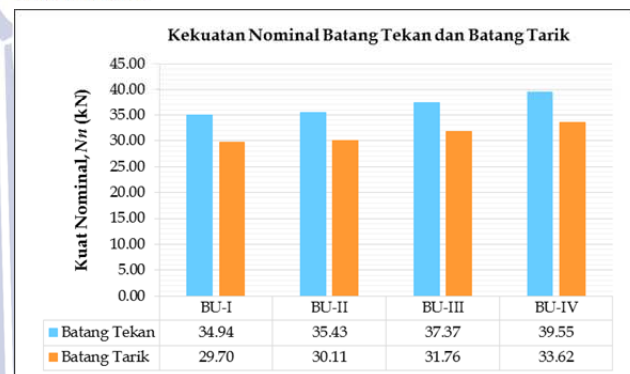
Analisa Hasil Pengujian Batang Tekan dan Batang Tarik (Aktual)

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh beban (P) yang selanjutnya dianalisa untuk mengetahui gaya yang diterima batang tekan dan batang tarik serta dilakukan analisa terhadap tegangan batang tekan dan batang tarik. (1) Gaya Batang Tekan dan Batang Tarik, metode yang digunakan untuk mengetahui gaya yang diterima batang tekan dan batang tarik adalah metode buhul. Berikut ini adalah hasil perhitungan :

Tabel 4.5. Gaya Batang Tekan dan Batang Tarik

No.	Benda Uji	P_{maks} (kN)	Batang Tekan (kN)	Batang Tarik (kN)
1	I	35.64	34.94	29.70
2	II	36.14	35.43	30.11
3	III	38.12	37.37	31.76
4	IV	40.34	39.55	33.62

Grafik kekuatan nominal batang tekan dan batang tarik dari keempat benda uji ditunjukkan pada gambar 4.5 dibawah ini :



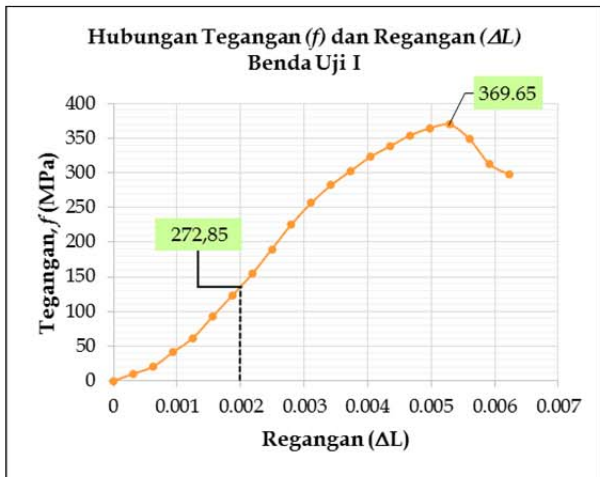
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Kekuatan Nominal (N_n) Batang Tekan dan Batang Tarik

Berdasarkan hasil analisa dapat dilihat bahwa gaya yang diterima batang tekan lebih besar dari batang tarik. Tebal profil juga berpengaruh terhadap gaya yang diterima batang tekan dan batang tarik. (2) Tegangan f Pada Rangka Atap Baja Ringan, analisa tegangan (f) dihitung untuk mengetahui tegangan leleh (f_y) dan tegangan putus (f_u) yang terjadi pada rangka atap baja ringan. Hasil analisa tegangan dari keempat benda uji disajikan dalam tabel 4.7 dibawah ini :

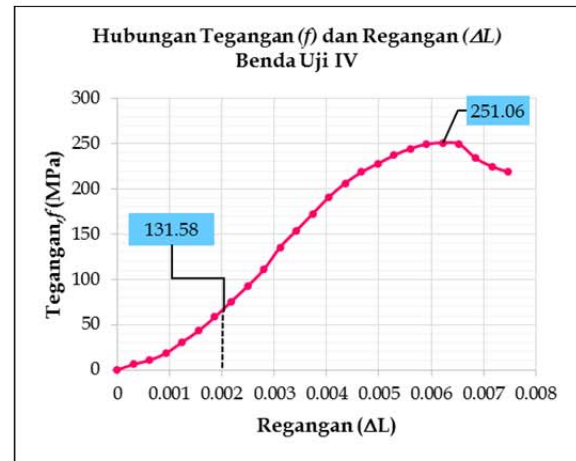
Tabel 4.6. Tegangan (f) Pada Rangka Batang

Benda Uji	Tegangan Leleh, f_y (MPa)	Tegangan Putus, f_u (MPa)
I	136.42	369.65
II	116.94	321.24
III	117.35	316.26
IV	65.79	251.06

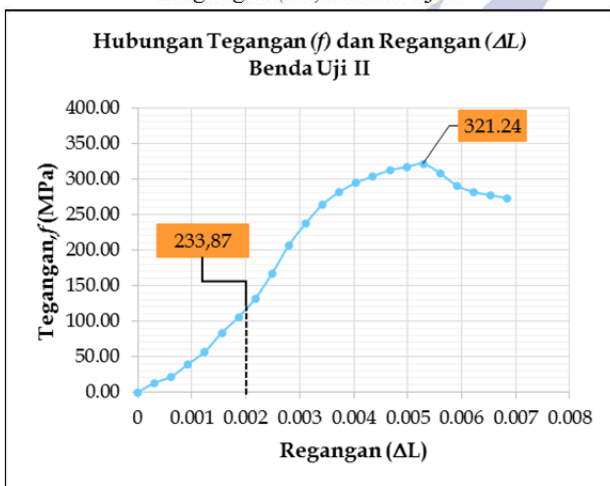
Grafik hubungan tegangan (f) dan regangan (ΔL) ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



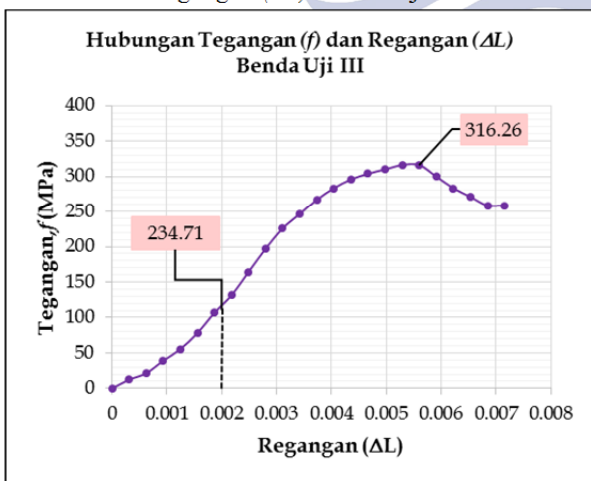
Gambar 4.6. Grafik Hubungan Tegangan (f) dan Regangan (ΔL) Benda Uji I



Gambar 4.9. Grafik Hubungan Tegangan (f) dan Regangan (ΔL) Benda Uji IV



Gambar 4.7. Grafik Hubungan Tegangan (f) dan Regangan (ΔL) Benda Uji II



Gambar 4.8. Grafik Hubungan Tegangan (f) dan Regangan (ΔL) Benda Uji III

Berdasarkan tabel 4.6 dan gambar diatas dapat dilihat hasil tegangan leleh dan tegangan putus yang terjadi pada rangka baja ringan. Pada benda uji I, batang tekan leleh dengan nilai tegangan sebesar 272,85 MPa. Batang tekan pada benda uji II leleh dengan nilai tegangan sebesar 233,87 MPa. Pada benda uji III, batang tekan leleh dengan nilai tegangan sebesar 234,71 MPa. Sedangkan pada benda uji IV, batang tekan leleh dengan nilai tegangan sebesar 131,58 MPa. Nilai tegangan leleh batang tekan pada rangka menurun seiring bertambahnya tebal profil. Semakin kecil tebal profil maka tegangan yang dihasilkan semakin besar. (3) Kekuatan Nominal (P_n) Pada Rangka Atap Baja Ringan, perhitungan kekuatan nominal (P_n) dilakukan untuk mengetahui kekuatan nominal dari batang tekan dan batang tarik saat pengujian (aktual). Berikut ini adalah hasil perhitungan kekuatan nominal batang tekan:

Tabel 4.7. Kekuatan Nominal (P_n) Rangka Atap Baja Ringan

No.	Benda Uji	Tebal Profil Batang Tekan (mm)	f_y (MPa)	Batang Tekan (kN)
1	I	0.60	220.00	29.700
2	II	0.70	250.71	30.113
3	III	0.75	282.67	31.763
4	IV	1.00	297.50	33.619

(4) Pola Perilaku Keruntuhan, perilaku keruntuhan yang terjadi selama pengujian yaitu terjadi tekuk lokal pada batang tekan karena tekuk yang terjadi tidak sejajar dengan arah beban. Meskipun sudah mencapai beban maksimum, batang tekan tidak sampai rusak dan masih mampu menahan beban. Tebal profil yang berbeda dari keepat benda uji tidak berpengaruh besar terhadap keruntuhan yang terjadi pada btang tekan.

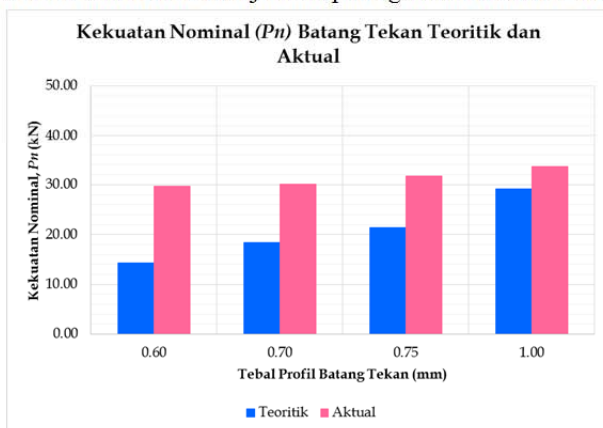
Analisa Perbandingan Kekuatan Batang Tekan dan Batang Tarik

Hasil pengujian yang telah dianalisa dibandingkan dengan hasil analisa secara teoritik Berikut ini adalah hasil perbandingan kuat nominal batang tekan secara teoritik dan aktual :

Tabel 4.8. Perbandingan Kekuatan Nominal (P_n) Teoritik dan Aktual Pada Batang Tekan

Benda Uji	Tebal Profil (mm)	P_n Teoritik (kN)	P_n Aktual (kN)	Rasio (%)
I	0.60	14.314	29.700	51.8
II	0.70	18.332	30.113	39.1
III	0.75	21.444	31.763	32.5
IV	1.00	29.099	33.619	13.4

Grafik kekuatan nominal (P_n) batang tekan secara teoritik dan actual ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.14. Grafik Kekuatan Nominal (P_n) Teoritik dan Aktual

Berdasarkan tabel 4.8 dan gambar 4.14 diatas dapat dilihat bahwa rasio perbandingan batang tekan teoritik dan aktual pada benda uji I sebesar 51,8%, Benda uji II sebesar 39,1 %, Benda uji III sebesar 32,5 %, dan Benda uji IV sebesar 13,4%. Hasil kekuatan nominal (P_n) secara teoritik maupun aktual menunjukkan bahwa kekuatan nominal (P_n) pada batang tekan meningkat seiring bertambahnya tebal profil. Namun, perbedaan kekuatan nominal tidak berbeda jauh dan peningkatan besarnya nilai P_n juga signifikan. Berdasarkan hasil analisa tersebut dapat dilihat bahwa tebal profil pada batang tekan yang paling optimal adalah profil C dengan ketebalan 1 mm karena memiliki nilai kekuatan nominal (P_n) terbesar dari keempat benda uji.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa data dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: (1) Tebal profil pada batang tekan berpengaruh terhadap kekuatan nominal (P_n). Namun, perbedaan kekuatan nominal tidak berbeda jauh dan peningkatan besarnya nilai P_n juga tidak meningkat secara signifikan. Namun, berdasarkan hasil analisa tersebut dapat dilihat bahwa tebal profil pada batang tekan yang paling optimal adalah profil C dengan ketebalan 0,75 mm karena memiliki nilai kekuatan

nominal (P_n) terbesar dari keempat benda uji yaitu sebesar 10,381 kN. (2) Perilaku keruntuhan yang terjadi selama pengujian yaitu terjadi tekuk lokal pada batang tekan karena tekuk yang terjadi tidak sejajar dengan arah beban. Meskipun sudah mencapai beban maksimum, batang tekan tidak sampai rusak dan masih mampu menahan beban. Tebal profil yang berbeda dari keempat benda uji tidak berpengaruh besar terhadap keruntuhan yang terjadi pada batang tekan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aman, Rahmat. 2011. Perencanaan Rangka Atap Baja Ringan Berdasarkan Australian/New Zealand Standard (AS/NZS 4600:1996). Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Anonim. 2002. SNI 03-1729-2002 - Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung.
- Anonim. 2013. SNI 7971:2013 – Struktur Baja Canai Dingin.
- Dewobroto, Wiryanto dan Besari, Sahari. 2009. Fenomena Curling Pelat Sambungan dan Jumlah Baut Minimum. Makalah disajikan dalam seminar nasional : Perkembangan Mutakhir Pemanfaatan Material Baja dalam Industri Konstruksi. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Dewobroto, Wiryanto dan Wijaya, Hendrik. 2008. Penggunaan Washer Khusus (Besar) Pada Sambungan Baja Cold-Formed. Jurnal Teknik Sipil Volume 15 no. 3. Banten: Universitas Pelita Harapan.
- Hancock, Gregory J. et.al. 2001. Cold-Formed Steel Structures to the AISI Specification. New York: Acid-Free Paper
- Heri, Alex dan Enggal Puji. 2008. Analisis Desain Batang Tarik Dan Batang Tekan Baja Ringan. Semarang: Universitas Diponegoro
- Nugroho, Fajar. 2015. Baja Ringan Sebagai Salah Satu Alternatif Pengganti Kayu Pada Struktur Rangka Kuda-Kuda Ditinjau Dari Segi Biaya. Jurnal Momentum Volume 17 no. 1. Institut Teknologi Padang.
- Pangaribuan, Mekar Ria, 2014. “Baja Ringan Sebagai Pengganti Kayu Dalam Pembuatan Rangka Atap Bangunan Rumah Masyarakat”. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan. Vol. 2 No. 4 : hal. 648 ISSN : 2355-374.
- Riwidyanto, Ahmad Faza. 2016. Optimalisasi Batang Tekan Dan Batang Tarik Pada Rangka Batang Baja Ringan. Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Volume 2 no. 2. Universitas Negeri Surabaya.
- Sucipta, Andry., dkk. 2013. “Analisa Pola Keruntuhan Konstruksi Rangka Atap Dengan Menggunakan Profil

Baja Ringan". Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan.
Vol. 1 No. 1 : hal. 13 ISSN : 2355-374.

Setiawan, Agus. 2008. Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD (Berdasarkan SNI 03-1729-2002). Jakarta: Erlangga.

Sugiyono, 2009. Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Bandung: CV. Alfabeta.

Wildensyah, Iden. 2010. Rangka Atap Baja Ringan Untuk Semua. Bandung: Alfabeta.

Wicaksono, Agustinus. 2011. Panduan Konsumen Memilih Konstruksi Baja Ringan. Yogyakarta: Andi.

