JOURNAL FLYOVER (JFO)
Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana UMI

Vol. 03, No. 02 Tahun 20223
E-ISSN: 2829-5684

Kajian Perbandingan Besi Beton dan Baja Ringan Terhadap Biaya

Studi Kasus : Proyek Pembangunan Perumahan Bellevue, Kabupaten Mamuju

M Hijerah Al Ahmad [1*]

1*) Teknik Sipil, Universitas Tomakaka, Mamuju, hijrahmmj998@gmail.com

Abstract

Concrete has a high compressive strength and a very low tensile strength. Reinforced concrete is a combination of concrete and steel in which steel reinforcement serves to provide tensile strength that is not possessed by concrete. The Belleuve Housing development project in Mamuju Regency has a distinctive feature in its construction, namely the selection of a structure that only uses a steel frame that has a height of 6 levels. Therefore, the problem is to re-plan using a concrete structure that aims as a comparison to the cost aspect of whether the alternative will be more economical or vice versa. The purpose of this study is to analyze the comparison of the cost of using steel with concrete steel in Belleuve Housing in Mamuju Regency, West Sulawesi. The results showed that the use of steel material as concrete reinforcement was Rp 25.260.344,66 cheaper than the use of concrete steel as reinforcement by Rp 34.055.257,09 with a cost difference of Rp. 8.794.912,43.

Keywords: Concrete Steel, Cost, Steel,

Abstrak

Beton memiliki kuat tekan yang tinggi dan kuat tarik yang sangat rendah. Beton bertulang adalah suatu kombinasi antara beton dan baja di mana tulangan baja berfungsi menyediakan kuat tarik yang tidak di miliki oleh beton. Pada proyek pembangunan Perumahan Belleuve di Kabupaten Mamuju memiliki ciri khas pada konstruksinya yaitu pemilihan struktur yang hanya memakai rangka baja yang memiliki ketinggian 6 tingkat. Oleh karena itu masalah yang akan diambil adalah merencanakan ulang menggunakan struktur beton yang bertujuan sebagai pembanding terhadap segi biaya apakah alternatif tersebut akan menjadi lebih ekonomis atau sebaliknya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perbandingan biaya penggunaan baja ringan dengan besi beton pada perumahan belleuve di Kabupaten Mamuju, Sulawesi Barat.Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan material baja ringan sebagai tulangan beton sebesar Rp 25.260.344,66 lebih murah dari penggunaan material Besi Beton sebagai tulangan sebesar 34.055.257,09 dengan selisih biaya sebesar Rp 8.794.912,43.

Kata Kunci: Baja Ringan , Besi Beton, Biaya

1. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu komponen dalam struktur bangunan, balok merupakan komponen yang memikul beban luar dan itu akan menimbulkan momen lentur dan gaya geser disepanjang bentangnya. Pada pembebanan yang kecil, selama tegangan tarik maksimum beton lebih kecil dari modulus kehancuran, maka seluruh beton dapat dikatakan efektif dalam memikul tegangan tekan dan tegangan tarik. Apabila beban ditambah terus, maka kekuatan tarik beton akan segera tercapai, dan pada tingkatan ini mulai terjadi retak – retak akibat tarik.

Retak – retak ini menjalar dengan cepat keatas sampai mendekati garis netral, garis netral tersebut kemudian akan bergeser keatas diikuti dengan menjalarnya retak – retak. Dengan adanya retak – retak ini cukup banyak mempengaruhi perilaku balok yang mengalami pembebanan.

Beban – beban yang bekerja pada struktur, baik yang berupa beban mati, beban hidup maupun beban – beban lain, seperti beban angin, atau juga beban karena susut dan beban karena perubahan temperatur, menyebabkan adanya lentur dan deformasi pada elemen struktur. Apabila beban bertambah, maka pada balok terjadi deformasi dan regangan tambahan yang dapat mengakibatkan timbulnya retak lentur disepanjang bentang balok.

Terhadap baja tulangan, pada saat baja leleh, batang – batang menjadi bertambah panjang, sehingga lebar retak pada beton bertambah besar. Pada keadaan ini batang baja masih belum putus. Maka balok ini tidak akan runtuh tiba – tiba, tetapi bertambahnya retakan serta lendutan adalah tanda – tanda peringatan. Apabila beban bertambah sehingga tegangan tarik beton melampaui kekuatan tarik beton, maka terjadi retak – retak dilapisan yang tertarik dan retak ini akan menyebar keatas.

Dengan demikian, akhirnya beton tidak dapat lagi meneruskan gaya tarik, sehingga seluruh gaya tarik yang bekerja pada bagian bawah balok diterima oleh baja tulangan. Beton merupakan komponen utama yang umum digunakan dalam konstruksi bangunan. Beton di peroleh dari pencampuran bahan - bahan yang antara lain terdiri atas agregat kasar (Krikil), Agregat Halus (Pasir), Semen dan air.

Terkadang, satu atau lebih bahan adtif di tambahkan untuk menghasilkan beton dengan karakteristik tertentu, seperti kemudahan pekerjaan (workability), durabilitas, dan waktu pengerasan. Beton memiliki kuat tekan yang tinggi dan kuat tarik yang sangat rendah. Beton bertulang adalah suatu kombinasi antara beton dan baja di mana tulangan baja berfungsi menyediakan kuat tarik yang tidak di miliki oleh beton.

Baja ringan yang digunakan nanti adalah profil canal C 75/75 baja ringan sebagai tulang beton tersebut di uji pengaruh efisiensi dan efektifitasnya di bandingkan dengan material besi beton pada penelitian ini rumah yang dimaksud adalah perumahan bersubsidi tipe 36.

Pada proyek pembangunan perumahan belleuve di kabupaten Mamuju ini memiliki ciri khas pada konstruksinya yaitu pemilihan struktur yang hanya memakai rangka baja yang memiliki ketinggian 6 tingkat. Oleh karena itu masalah yang akan diambil adalah merencanakan ulang menggunakan struktur beton yang bertujuan sebagai pembanding terhadap segi biaya apakah alternatif tersebut akan menjadi lebih ekonomis atau sebaliknya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perbandingan biaya penggunaan baja ringan dengan besi beton pada perumahan belleuve di Kabupaten Mamuju, Sulawesi Barat.

2. METODE

A. Batasan Masalah

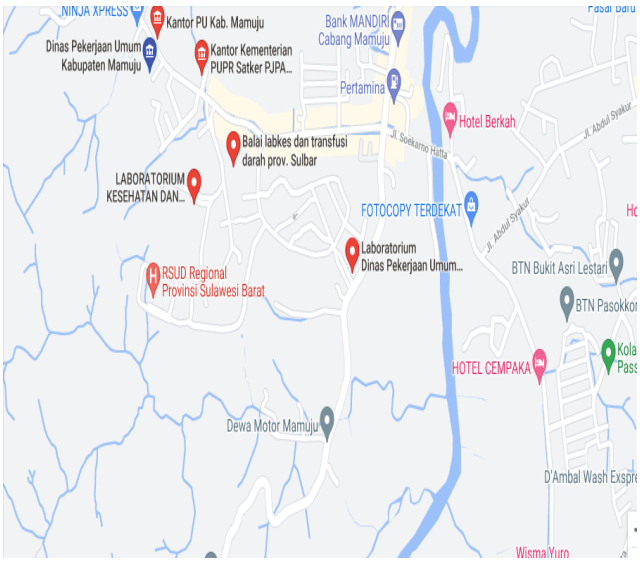
Untuk menyamakan persepsi tentang variabel-variabel yang digunakan dan menghindari terjadinya perbedaan penafsiran, maka penulis memberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Baja ringan yang digunakan atau profil canal C 75/75
2. Material agregat halus dan agregat kasar yang di gunakan berasal dari Kec. Kalukku, Kab. Mamuju.
3. Semen yang di gunakan adalah semen tonasa
4. Baja ringan ini hanya di uji efisiensi dan efektifitasnya di bandingkan dengan material besi beton besi beban yang digunakan adalah K225.
5. Perumahan yang di teliti dalam penelitian ini adalah perumahan bersubsidi tipe 36.
6. Kompenen struktur yang ditinjau adalah kolom, sloof dan ringbalk menggunakan besi beton dan baja ringan.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium dinas pekerjaan umum kabupaten mamuju serta di perumahan Belleuve di Mamuju selama 2 bulan. Alamat Laboratorium Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Mamuju JL. Martadinata No.03, Simboro, Kec. Mamuju, Kabupaten Mamuju, Sulawesi Barat. Berada jalan poros aspal menuju Perkantoran Provinsi Sulawesi Barat.

Lokasi penelitian perumahan Belleuve Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat berada di Jalan Abdul Malik Pettanaendeng. Yang berada di depan kantor Gubernur Sulawesi Barat. Jarak dari pusat kota sekitar 3 Km dan waktu yang ditempu kurang lebih 15 menit.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

C. Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data merupakan faktor penting demi keberhasilan penelitian. Hal ini berkaitan dengan bagaimana cara mengumpulkan data, siapa sumbernya, dan apa alat yang digunakan. Metode pengumpulan data merupakan teknik atau cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data. Metode menunjuk suatu cara sehingga dapat diperlihatkan penggunaannya melalui angket, wawancara, pengamatan tes, dokumentasi dan sebagainya.

Rumus perhitungan besaran sampel adalah :

$$n = \frac{N}{N\,(d)^2+1} \qquad (1)$$

Keterangan:

n : Jumlah sampel yang dicari N : Jumlah populasi

d : Nilai presisi (misalnya sebesar 90% maka nilai d sebesar 0,1)

D. Metode Analisis Statistik Deskriptif

Analisis yang digunakan statistik deskriptif adalah statistik yang menggambarkan fenomena atau data sebagaimana dalam bentuk tabel, grafik, frekuensi, rata-rata ataupun bentuk lainnya. Statistik deskriptif umumnya hanya memberikan gambaran (deskripsi) mengenai keadaan yang sebenarnya tanpa bermaksud membuat generalisasi dari data tersebut.

Dalam statistik deskriptif dilakukan analisis dalam bentuk tabel, kolom, grafik, perhitungan frekuensi ukuran tendensi pusat (mean, median, modus), ukuran disperse (kisaran, varian, standar deviasi), dan lain sebagainya lembaga/institusi dokumen diperlukan untuk mendukung kelengkapan data yang lain.

E. Analisis Rencana Anggaran Biaya

Setelah seluruh data yang diperlukan telah didapatkan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengolahan data yang dapat dilakukan dalam beberapa tahapan seperti :

1. Menghitung volume pekerjaan kuda-kuda; Perhitungan ini dilakukan dengan cara menghitung banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan, misalkan per m2, m3 atau per unit. Volume pekerjaan nantinya akan dikalikan dengan harga satuan pekerjaan, sehingga ditemukan jumlah biaya pekerjaan. Volume pekerjaan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

   $$V = \text{Panjang} \times \text{Luas Penampang Balok} \qquad (2)$$

2. Menghitung Analisa Harga Satuan; Untuk mendapatkan harga satuan pekerjaan berdasarkan dari Peraturan Mentri No. 28 Tahun 2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum maka harga satuan bahan, harga satuan upah, dan harga satuan alat harus diketahui terlebih dahulu yang kemudian dikalikan dengan koefisien yang telah ditentukan sehingga akan didapat perumusan sebagai berikut :

   $$\text{Upah : harga satuan upah x koefisien (analisa upah)} \qquad (3)$$

   $$\text{Bahan : harga satuan bahan x koefisien (analisa bahan)} \qquad (4)$$

   Maka didapat :

   $$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Upah} + \text{Bahan} + \text{Alat} \qquad (5)$$

3. Menghitung Rencana Anggaran Biaya; Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek adalah penjumlahan secara total dari hasil kali antara volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan, yang menunjuk pada sebuah item pekerjaan termasuk didalamnya terdapat upah, material, serta peralatan penunjang yang digunakan. Perhitungan RAB dapat dituliskan dengan rumus :

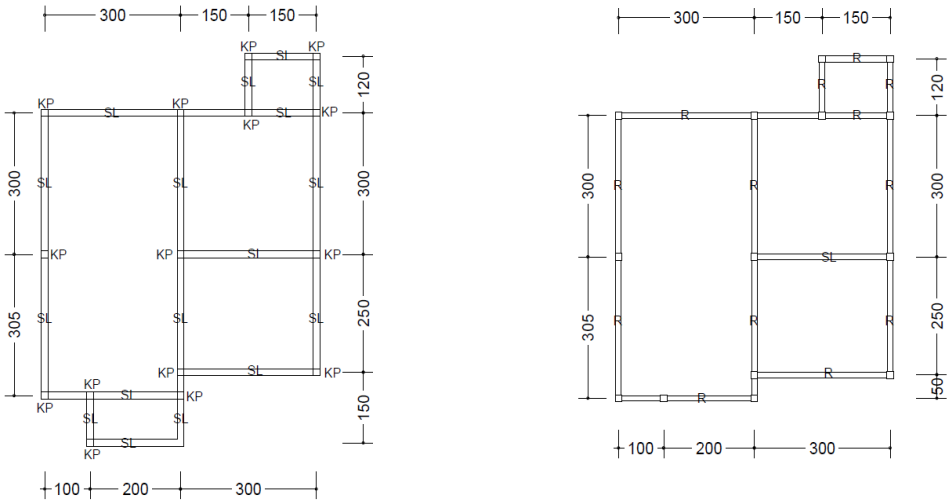
   $$RAB = \sum [(\text{volume pekerjaan}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}] \qquad (6)$$

   Setelah diketahui rencana anggaran biaya per pekerjaan, maka dapat diketahui total anggaran biaya dari suatu proyek.

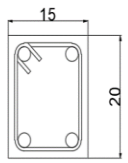
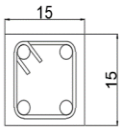
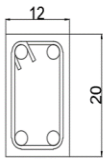
3. PEMBAHASAN

A. Layout Rumah Tipe 36

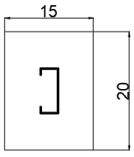
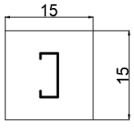
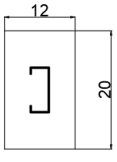
Layout rumah yang digambar pada penelitian ini adalah layout rumah tipe 36.



Gambar 2 Rencana Sloof, Kolom dan Ringbalk

Uraian	DEKSRIPSI		
	Sloof	Kolom	Ringbalk
Dimensi			
Tulangan Utama	4 Ø 12 mm	4 Ø 12 mm	4 Ø 12 mm
Sengkang/beugel	Ø 6 - 150 mm	Ø 6 - 150 mm	Ø 6 - 150 mm

Gambar 3 Dimensi Sloof, Kolom dan Ringbalk Material Besi Beton

Uraian	DEKSRIPSI		
	Sloof	Kolom	Ringbalk
Dimensi			
Tulangan Utama	Kanal C.75	Kanal C.75	Kanal C.75

Gambar 4 Dimensi Sloof, Kolom dan Ringbalk Material Baja Ringan

B. Analisis Biaya Bahan Material Besi Beton

Berikut adalah gambar Rencana Anggaran Biaya bahan material Besi Beton.

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumah Harga
A	Pekerjaan Sloof				
1	Beton Fc 21,7 Mpa	1,21	M3	Rp 2.169.101,00	Rp 2.624.612,21
2	Besi Beton	178,15	Kg	Rp 15.515,28	Rp 2.764.047,33
3	Bekisting	16,16	M2	Rp 197.506,38	Rp 3.191.703,02
B	Pekerjaan Kolom				
1	Beton Fc 21,7 Mpa	1,09	M3	Rp 2.169.101,00	Rp 2.366.055,37
2	Besi Beton	204,08	Kg	Rp 15.515,28	Rp 3.166.358,57
3	Bekisting	29,09	M2	Rp 160.362,13	Rp 4.664.934,22
C	Pekerjaan Ringbalk				
1	Beton Fc 21,7 Mpa	1,26	M3	Rp 2.169.101,00	Rp 2.733.067,26
2	Besi Beton	160,61	Kg	Rp 15.515,28	Rp 2.491.909,30
3	Bekisting	20,95	M2	Rp 332.059,06	Rp 6.956.637,36
Jumlah Harga					**Rp 30.959.324,63**
PPN 10%					**Rp 3.095.932,46**
Total Harga					**Rp 34.055.257,09**

Gambar 5 RAB Bahan Material Besi Beton

Berdasarkan perhitungan diatas maka didapatkan kebutuhan biaya total untuk penggunaan material Besi Beton sebagai tulangan adalah sebesar Rp 34.055.257,09.

C. Analisis Biaya Bahan Material Baja Ringan

Berikut adalah Rencana Anggaran Biaya bahan material Baja Ringan.

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumah Harga
A	Pekerjaan Sloof				
1	Beton Fc 21,7 Mpa	1,21	M3	Rp 2.169.101,00	Rp 2.624.612,21
2	Baja Ringan C.75	7	Btg	Rp 324.412,00	Rp 2.270.884,00
3	Bekisting	16,16	M2	Rp 197.506,38	Rp 3.191.703,02
B	Pekerjaan Kolom				
1	Beton Fc 21,7 Mpa	1,21	M3	Rp 2.169.101,00	Rp 2.624.612,21
2	Baja Ringan C.75	9	Btg	Rp 324.412,00	Rp 2.919.708,00
3	Bekisting	16,16	M2	Rp 197.506,38	Rp 3.191.703,02
C	Pekerjaan Ringbalk				
1	Beton Fc 21,7 Mpa	1,21	M3	Rp 2.169.101,00	Rp 2.624.612,21
2	Baja Ringan C.75	7	Btg	Rp -	Rp -
3	Bekisting	16,16	M2	Rp 197.506,38	Rp 3.191.703,02
D	Pekerjaan Kuda-kuda				
1	Baja Ringan C.75	1	Btg	Rp 324.412,00	Rp 324.412,00
Jumlah Harga					**Rp 22.963.949,69**
PPN 10%					**Rp 2.296.394,97**
Total Harga					**Rp 25.260.344,66**

Gambar 6 RAB Bahan Material Baja Ringan

Berdasarkan hasil dari analisis yang dilakukan sebelumnya didapatkan pembahasan yang mengacu pada tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Biaya Penggunaan Baja Ringan sebagai tulangan beton sebesar Rp 25.260.344,66 dan Besi Beton Sebesar Rp 34.055.257,09.
2. Perbandingan Biaya Pekerjaan material Baja Ringan sebagai tulangan hasilnya lebih murah dibandingkan menggunakan Besi Beton yang memiliki selisih harga sebesar Rp 8.794.912,43

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu biaya penggunaan Material Baja Ringan sebagai tulangan beton sebesar Rp 25.260.344,66 lebih murah dari penggunaan material Besi Beton sebagai tulangan sebesar 34.055.257,09 dengan selisih Bbaya sebesar Rp 8.794.912,43.

5. DAFTAR PUSTAKA

Ahuja, 1994. Project Management, John & Wiley Sons, New work. Analisa 2010 Untuk Rangka Baja Ringan Dan Atap.

Armani Akhirson karaini, penghantar manajemen proyek Analisa BOW 2002, Penerbit Bumi Aksara

Bachtiar, H. Ibrahim, 2003. Rencana Dan Estimate Real Of Cost, Bumi Aksara : Jakarta.

Darmawan, Agus dan Oktarina, Devi, 2015. Analisa Perbandingan Rangka Atap Baja Ringan dan Rangka Atap Kayu Dari Segi Analisis Struktur dan Anggaran Biaya.

Ervianto, W.I, 2004. Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi, Salemba Empat, Yogyakarta.

Ervianto, Wulfram I, 2002. Manajemen Proyek Konstruksi, Edisi Pertama, Salemba Empat, Yogyakarta.

Felix, Yap, 2001. Konstruksi Kayu, Bima Cipta : Bandung.

Frick, Heinz, dan Moerdiartianto, 2002. Ilmu Konstruksi Bangunan Kayu, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Furqon, 2016. Perbandingan Analisis Biaya Rangka Atap Baja Ringan Bentuk Pelana Dan Limasan Dengan Variasi Penutup Atap, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Harga Satuan Pokok Kegiatan dan Harga Satuan Umum 2018 Kabupaten Kotabaru.

Haryanto Yoso Wigroho, (2005), “Kuat Lentur Profil C Tunggal Dengan Perkuatan Tulangan Vertikal dan Cor Beton Pengisi”.

Ibrahim, H.Bachtiar, 1993. Rencana Dan Estimate Real Of Cost, Cetakan ke- 2.Jakarta ,Bumi Aksara.

Imam Soeharto, Manajemen Konstruksi Ibrahim, B., 2013, Rencana dan Estimate Real Of Cost, Penerbit Bumi AksaraJakarta

Irianto, 2009, Material Rangka Atap Kayu dan Baja Ringan Pada royek Perumahan Di Jaya Pura menggunakan Metode Analitic Hierarchy Proses (AHP), Universitas Yapis Papua.

Irika Widiasanti, M.T & Lenggogrne, M.T Manajemen konstruksi, Penerbit PT Remaja Rosdakarya, Bandung

Iswanto., 2007, Konstruksi Rangka Atap Kayu, www.Google.co.id,.

Jaya. B, (2014), “Analisa Balok Beton Bertulang Baja Ringan Menggunakan Solidworks”.

Lampiran Permen PU No.28/PRT/M/2016 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Cipta Karya, Jakarta

Nasional, Badan Standardisasi. 2002. “SNI 03-1729-2002 Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung.”

Nasional, Badan Standarisasi. 2002. “Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SNI 03- 2847-2002.” Jakarta: BSN.

Nugraha, Paulus, Ishak dan Sutjipto, 1985. Manajemen Proyek Konstruksi, Penerbit Kartika Yudho, Bandung.

Nugroho, Ridwan Yudi Agung and S. T. Budi Setiawan. 2018. “Analisis Kuat Lentur Profil C Baja Ringan Sebagai Komponen Rangka Atap.”

Pangaribuan, Mekar Ria, 2014. Baja Ringan Sebagai Pengganti Kayu Dalam Pembuatan Rangka Atap Bangunan Rumah Masyarakat, Universitas Ratu Samban, Bengkulu Utara.

Pangaribuan, Mekar Ria. 2014. “Baja Ringan Sebagai Pengganti Kayu Dalam Pembuatan Rangka Atap Bangunan Rumah Masyarakat.” Journal of Civil and Environmental Engineering 2(4).

Panitia Teknis Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil 2008 kumpulan Panitia Teknis Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil 2008 kumpulan

Permen PUPR 28/PRT/M/2016.

Purwanto, Herri. 2019. “Analisis Efisiensi Konstruksi Rangka Atap Baja Ringan.” Jurnal Deformasi 2(1).

Rahayu, Sherly Anggun, dan Donny Fransiskus Manalu, 2015. Analisis Perbandingan Rangka Atap Baja Ringan Dengan Rangka Atap Kayu Terhadap Mutu, Biaya Dan Waktu, Universitas Bangka Belitung, Kepulauan Bangka Belitung.

Rancangan SNI analisa Anggaran Biaya Konstruksi, Badan Standarisasi Nasional (BSN) jakarta Rancangan SNI analisa Anggaran Biaya Konstruks Dapertemen pekerjaan umum.

Salman mashhadifarahani, (2015), “Light Weight Steel Frames Vs Common Building Structures-Structural Performance Evaluation”.

Sutiyono, (2015), “Kekuatan Profil Baja Ringan Terhadap Interaksi Local Dan Global Bucking Pada Struktur Kolom”.

Tolga Celik dan Saeed kamali, 2018, “Multidimensional Comparison Lightweight Steel And Reinforced Concrete Structures A Case Study”.