

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU KONSTRUKSI BETON BERTULANG DAN KONSTRUKSI BAJA PADA BANGUNAN BERTINGKAT (STUDI KASUS: RUKO 3 LANTAI JL. BATU CEPER JAKARTA PUSAT)

Muhammad Farhan Afifi

1) Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Indonesia
E-mail: afifi956@gmail.com

Abstrak

Perkembangan proyek konstruksi saat ini semakin pesat, memicu persaingan pada industri jasa konstruksi menjadi tidak terelakkan lagi sehingga dituntut perencanaan dan perhitungan yang tepat, efektif dan efisien. Namun merupakan suatu kenyataan, bahwa pelaksanaan suatu proyek tidak selalu tepat sesuai dengan batasan biaya, waktu, lingkup dan kualitas yang direncanakan. Untuk itu perlu dilakukan perencanaan dan pemilihan metode yang tepat untuk setiap proyek. Seperti mempertimbangkan metode pelaksanaan antara konstruksi beton bertulang dan konstruksi baja karena kedua metode tersebut memiliki keunggulan yang berbeda. Penelitian ini dimaksudkan untuk melakukan analisis perbandingan biaya dan waktu konstruksi beton bertulang dan konstruksi baja serta selisih biaya alat bantu kerja yang digunakan. Data dikumpulkan melalui studi literatur, data primer dan analisis data. Pada analisis data yang sudah dilakukan pada penelitian ini didapatkan biaya pekerjaan konstruksi beton bertulang sebesar Rp355.694.825 selama 102 hari. Lalu untuk konstruksi baja biaya yang didapatkan sebesar Rp628.561.669 selama 51 hari. Dengan demikian selisih biaya yang didapat dari kedua metode tersebut sebesar Rp272.866.844 dan selisih terhadap waktu pelaksanaan selama 51 hari. Sedangkan untuk perbandingan alat bantu kerja pada kedua metode tersebut mendapatkan selisih sebesar Rp14.655.290. Dari hasil analisa yang didapat jika ingin memilih metode yang efisien secara biaya maka gunakan konstruksi beton. Namun jika ingin metode yang efisien secara waktu maka gunakan konstruksi baja.

Kata Kunci: Biaya, Waktu Pelaksanaan, Konstruksi Baja, Konstruksi Beton.

Pendahuluan

Konstruksi baja saat ini dinilai oleh banyak pengusaha konstruksi lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan konstruksi beton bertulang. Di mana keunggulan yang paling menonjol dari konstruksi baja dibandingkan dengan konstruksi beton bertulang yaitu ukuran dimensi penampang yang bisa lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan konstruksi beton bertulang. Konstruksi baja sendiri saat ini mulai banyak digunakan untuk bangunan-bangunan kecil seperti rumah tinggal atau ruko. Ada beberapa kontraktor berasumsi bahwa membangun dengan menggunakan konstruksi baja akan lebih efektif dan efisien dibanding menggunakan konstruksi beton bertulang juga dalam segi kualitas konstruksi baja lebih terjamin mutunya dan keseragaman ukurannya dikarenakan diproduksi secara pabrikasi (*homogen*) dan bersertifikat SNI.

Studi Pustaka

Manajemen Konstruksi

Manajemen konstruksi adalah proses penerapan fungsi-fungsi manajemen (perencanaan, pelaksanaan dan penerapan) Secara umum terdapat tiga indikator yang menunjukkan keberhasilan suatu proyek yaitu : [Imam Soeharto, 1997]

1. *On time* (tepat waktu), yaitu ketepatan waktu penyelesaian proyek sesuai dengan yang dijadwalkan.
2. *On specification* (tepat spesifikasi / kualitas), dari spesifikasi yang telah ditentukan, pemilik proyek menginginkan mutu pekerjaan yang bagus.
3. *On budget* (tepat anggaran / biaya)

Manajemen Waktu

Manajemen waktu sendiri merupakan perencanaan, pengorganisasian, penggerakan, dan pengawasan produktivitas waktu. Waktu menjadi salah satu sumber daya untuk kerja. Sumber daya yang harus dikelola secara efektif dan efisien. Efektivitas terlihat dari tercapainya tujuan manajemen waktu yang telah ditetapkan sebelumnya. Dan efisien tidak lain mengandung dua makna, yaitu pengurangan waktu yang ditentukan dan investasi waktu menggunakan waktu yang ada.

Manajemen Biaya

Manajemen biaya adalah semua hal utama yang sangat diperhatikan dalam proyek. Pengendalian manajemen biaya mencakup perencanaan sumber daya, estimasi biaya, penganggaran biaya dan pengendalian biaya. Dalam menentukan analisa biaya perlu memperhitungkan analisa harga satuan pekerjaan yang sesuai dengan peraturan menteri PUPR.

Konstruksi Baja

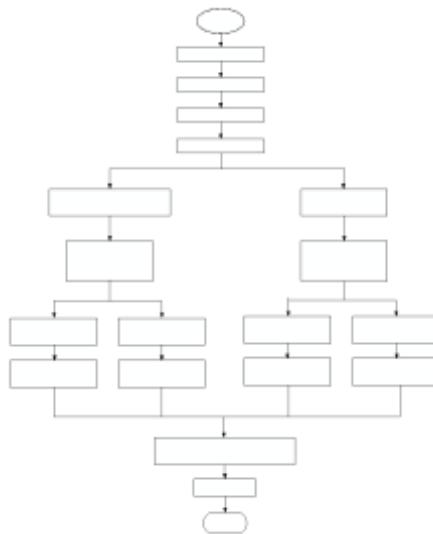
Konstruksi baja adalah konstruksi bangunan yang menjadikan baja sebagai fondasi serta struktur bangunannya. Biasa digunakan untuk bangunan tinggi dan memiliki bentang yang sangat lebar karena materialnya lebih kokoh dari kayu dan juga lebih fleksibel dibanding beton. Selain kokoh dan kuat, konstruksi baja juga lebih mudah dirangkai, sehingga akan membuat proses pembangunan lebih cepat selesai dibanding jika menggunakan material lainnya.

Konstruksi Beton Bertulang

Beton merupakan sebuah batuan yang terjadi dari hasil pengerasan suatu campuran tertentu. Konstruksi campuran tersebut ialah dari pasir, kerikil ataupun batu pecah dengan semen dan air. Karena beton bertulang merupakan kombinasi dua unsur bahan yaitu ruangan baja dan beton yang digunakan secara bersamaan.

Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini adalah kerangka pikiran, metode pengumpulan data dan alur yang akan ditempuh dalam proses analisa pembuatan laporan ini. Metode penelitian ini juga merupakan metode yang dikerjakan secara sistematis untuk meningkatkan pengetahuan dan wawasan. Pada tahapan ini akan dilakukan Analisa biaya dan waktu pada pekerjaan konstruksi beton bertulang dan konstruksi baja.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Hasil dan Pembahasan

Uraian Umum

Konstruksi beton bertulang pada ruko tiga lantai ini terdiri dari kolom dengan ukuran K1= 30x30cm, K2= 15x15cm, Sloof dengan ukuran S1= 20x50cm, S2= 20x30cm dan balok dengan ukuran B1= 20x40cm, B2= 15x30cm, RB1= 15x30, RB2= 15x15.

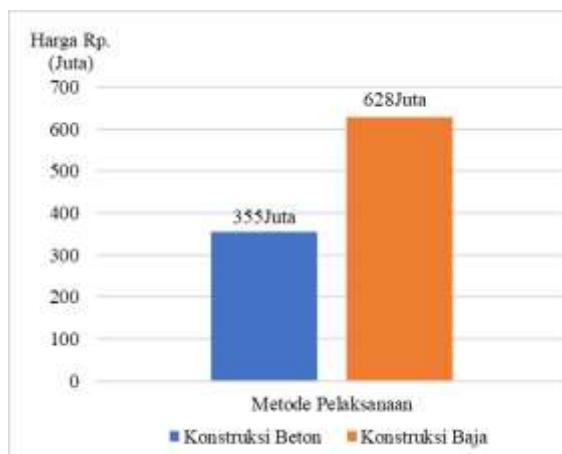
Sedangkan untuk konstruksi baja pada ruko tiga lantai ini terdiri dari kolom dengan ukuran K1= WF 300x150x6.5x9, Sloof dengan ukuran S1= 20x50cm, S2= 20x30cm dan balok dengan ukuran B1= WF 300x150x6.5x9, B2= WF 250x125x6x9.

Analisa Perbandingan Biaya

Dari hasil perhitungan analisa data yang sudah dilakukan antara konstruksi beton bertulang dengan konstruksi baja pada proyek ruko maka didapat hasil perbandingan biaya akan disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Analisa Perbandingan Biaya

NO	Uraian Pekerjaan	Biaya Struktur Beton	Bobot %	Biaya Struktur Baja	Bobot %
1	LANTAI 1				
1.1	Pekerjaan Sloof	42.927.586	12,07%	42.927.586	6,83%
1.2	Pekerjaan Pelat Lantai 1	13.331.849	3,75%	13.331.849	2,12%
1.3	Pekerjaan Kolom Lantai 1	39.213.498	11,02%	171.531.104	27,29%
2	LANTAI 2				
2.1	Pekerjaan Balok Lantai 2	48.603.056	13,66%	146.358.944	23,28%
2.2	Pekerjaan Pelat Lantai 2	56.122.723	15,78%	36.994.631	5,89%
2.3	Pekerjaan Kolom Lantai 2	33.112.386	9,31%		
3	LANTAI 3				
3.1	Pekerjaan Balok Lantai 3	24.788.976	6,97%	146.358.944	23,28%
3.2	Pekerjaan Pelat Lantai 3	56.122.723	15,78%	36.994.631	5,89%
3.3	Pekerjaan Kolom Lantai 3	33.112.386	9,31%		
3.4	Pekerjaan Ring Balok	8.359.641	2,35%	34.063.979	5,42%
	TOTAL	355.694.825	100%	628.561.669	100%
	SELISIH			272.866.844	



Gambar 2. Diagram perbandingan biaya konstruksi beton dan konstruksi baja

Dari hasil perhitungan biaya di atas dapat di analisa bahwa :

1. Pada pekerjaan struktur lantai satu di mana pekerjaan sloof dan pekerjaan ground slab tidak ada perbedaan biaya antara konstruksi beton bertulang dan konstruksi baja.
2. Pada pekerjaan kolom dapat dibandingkan bahwa pembuatan kolom dengan konstruksi beton bertulang lebih murah dibandingkan dengan konstruksi baja.
3. Pada pekerjaan struktur lantai 2 dan lantai 3 untuk pekerjaan balok konstruksi beton bertulang lebih murah dibandingkan konstruksi baja. Namun pada pekerjaan pelat lantai konstruksi baja lebih murah dibandingkan konstruksi beton.

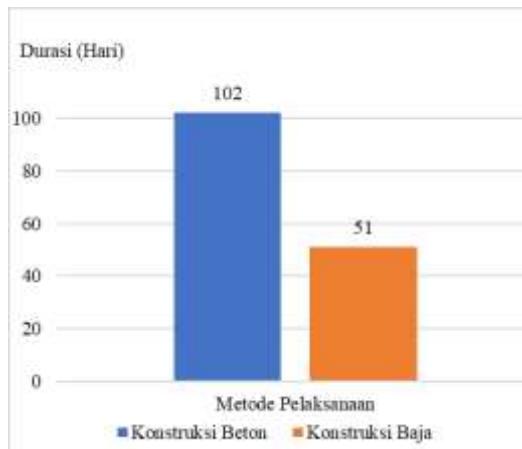
Maka jika dilihat secara keseluruhan perbandingan biaya antara konstruksi beton bertulang dengan konstruksi baja, konstruksi beton bertulang lebih murah sebesar Rp272.866.844 dari pada konstruksi baja. Hal ini membuat konstruksi beton lebih unggul secara biaya.

Analisa Perbandingan Waktu

Dari hasil perhitungan analisa data yang sudah dilakukan antara konstruksi beton bertulang dengan konstruksi baja pada proyek ruko maka didapat hasil perbandingan durasi waktu pekerjaan akan disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Analisa Perbandingan Waktu

NO.	Uraian Pekerjaan	Waktu Konstruksi Beton	Waktu Konstruksi Baja
1	LANTAI 1		
1.1	Pekerjaan Sloof	12	12
1.2	Pekerjaan Pelat Lantai 1 (Ground Slab)	5	5
1.3	Pekerjaan Kolom Lantai 1	9	4
2	LANTAI 2		
2.1	Pekerjaan Balok Lantai 2	16	9
2.2	Pekerjaan Pelat Lantai 2	16	3
2.3	Pekerjaan Kolom Lantai 2	8	-
3	LANTAI 3		
3.1	Pekerjaan Balok Lantai 3	10	9
3.2	Pekerjaan Pelat Lantai 3	16	3
3.3	Pekerjaan Kolom Lantai 3	8	-
3.4	Pekerjaan Ring Balok	2	6
	TOTAL	102	51
	SELISIH		

**Gambar 3. Diagram Perbandingan Durasi Pekerjaan**

Dari hasil perhitungan durasi diatas dapat dianalisa bahwa :

1. Pada pekerjaan struktur lantai satu di mana pekerjaan sloof dan pekerjaan ground slab tidak ada perbedaan waktu antara konstruksi beton bertulang dan konstruksi baja.
2. Pada pekerjaan kolom dapat dibandingkan bahwa pembuatan kolom dengan konstruksi beton bertulang lebih lama dibandingkan dengan konstruksi baja yang hanya membutuhkan 4 hari sampai dengan lantai ke tiga.
3. Pada pekerjaan balok dan pelat konstruksi beton membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan konstruksi baja.

Maka jika dilihat secara keseluruhan perbandingan durasi waktu antara konstruksi beton bertulang dengan konstruksi baja, konstruksi baja lebih cepat 51 hari dibandingkan dengan konstruksi beton. Hal ini membuat konstruksi baja lebih unggul secara waktu.

Analisis Perbandingan Biaya Alat Bantu

Dari hasil perhitungan analisa data yang sudah dilakukan antara konstruksi beton bertulang dengan konstruksi baja pada proyek ruko maka didapat hasil perbandingan biaya penggunaan alat bantu pekerjaan yang akan disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. Perbandingan Biaya Alat Bantu

NO.	Uraian Pekerjaan	Biaya Struktur Beton	Bobot %	Biaya Struktur Baja	Bobot %
1	Alat Kerja				
1.1	Concrete Pump	18.870.000	52,35%	7.548.000	35,29%
1.2	Scaffolding	15.768.680	43,75%	-	-
1.3	Vibrator Beton	1.407.384	3,90%	1.407.384	6,58%
1.4	Mobil Crane	-		12.435.390	58,13%
	TOTAL	36.046.064	100%	21.390.774	100%
	SELISIH			14.655.290	

Dari hasil perhitungan biaya di atas dapat di analisa bahwa:

1. Pada penggunaan alat kerja scaffolding konstruksi beton bertulang memerlukan scaffolding sebagai support bekisting balok dan pelat lantai sedangkan untuk konstruksi baja tidak memerlukannya.
2. Untuk alat bantu kerja seperti vibrator beton dan mobil pompa kedua metode konstruksi diatas sama-sama membutuhkan namun jika dibandingkan biaya sewa alat tersebut konstruksi beton lebih sering menggunakan alat tersebut sehingga biaya yang ditimbulkan sangatlah besar jika dibandingkan penggunaannya pada konstruksi baja.
3. Untuk biaya sewa mobil crane pada pekerjaan konstruksi baja jika dibandingkan dengan scaffolding pada konstruksi beton biaya yang ditimbulkan tetap lebih besar untuk penyewaan scaffolding dibandingkan dengan penyewaan mobil crane.

Maka jika dilihat secara keseluruhan perbandingan biaya alat bantu kerja antara konstruksi beton bertulang dengan konstruksi baja, penggunaan alat bantu kerja pada konstruksi baja jauh lebih murah dibandingkan dengan konstruksi beton yang mempunyai selisih sebesar Rp14.655.290.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa pada pembuatan laporan Tugas Akhir ini maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Konstruksi Beton Bertulang
 - Biaya : Rp355.694.822
 - Durasi / Waktu : 102 Hari
2. Konstruksi Baja
 - Biaya : Rp628.561.669
 - Durasi / Waktu : 51 Hari
3. Selisih biaya pelaksanaan konstruksi beton bertulang dan konstruksi baja sebesar Rp272.866.844. Sedangkan selisih secara durasi pekerjaan konstruksi beton bertulang dan konstruksi baja adalah 51 hari.
4. Dari hasil analisa kedua metode tersebut bahwa konstruksi beton bertulang relatif lebih murah jika dibandingkan dengan konstruksi baja. Namun jika dilihat secara durasi pekerjaan konstruksi baja lebih cepat jika dibandingkan dengan konstruksi beton bertulang.
5. Alat Bantu Kerja
 - Konstruksi Baja : Rp36.046.064
 - Konstruksi Beton : Rp21.390.774
 - Selisih Biaya : Rp14.655290

Dari penggunaan alat bantu kerja konstruksi baja relatif lebih murah jika dibandingkan dengan konstruksi beton bertulang. Hal ini membuat konstruksi baja lebih unggul dalam penggunaan alat bantu kerja.

Saran

Adapun saran yang bisa penulis berikan dalam laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Jika pada pembangunan ruko berfokus pada nilai maka penulis sarankan lebih memilih konstruksi beton bertulang sebagai metode pelaksanaan karena harga yang didapat jauh lebih murah jika dibandingkan konstruksi baja. Namun Jika pembangunan ruko berfokus pada efisiensi waktu maka penulis sarankan untuk memilih konstruksi baja sebagai metode pelaksanaan karena memiliki selisih waktu yang signifikan yaitu berbeda selama 51 hari.
2. Untuk membandingkan dua material yang berbeda perlu dilakukan dengan lebih mendetailkan kelebihan dan kekurangan dari material tersebut agar dalam perhitungan dan analisa dapat lebih akurat.
3. Pada studi perbandingan biaya dan waktu yang dilakukan bersifat relatif, karena tergantung dengan studi literatur yang digunakan. Maka sebaiknya gunakan studi literatur yang sama untuk kedua metode pelaksanaan.
4. Sebaiknya sebelum melakukan studi perbandingan biaya dan waktu perlu pengamatan yang mendalam terkait kedua metode tersebut agar data yang dihasilkan lebih akurat, terutama pengamatan dalam segi produktivitas setiap pekerjaan.

Daftar Pustaka

- [1] Efendi, Ricky. Yusronia Eka Putri. (2016). "Perbandingan Biaya dan Waktu Antara Struktur Beton Bertulang dan Struktur Baja Pembangunan Gedung Ruang Kuliah Universitas Tarunojoyo Madura". Jurnal ITS.
- [2] Ervianto, W.I. 2007. Cara Tepat Menghitung Biaya Bangunan, Yogyakarta : ANDI.
- [3] Gracio, Cesar Paul. Hamdika Setya. (2023). "Analisa Perbandingan Beton Bertulang dan Beton Serat Baja Terhadap Waktu Dan Biaya Pada Pekerjaan Pelat Lantai Proyek Yoshino Warehouse Extension". Jurnal Teknik Sipil Vol.4 No.2 Hal 551-562
- [4] Husen, Abrar. (2009). Manajemen Proyek Perencanaan, Penjadwalan & Pengendalian Proyek. Penerbit ANDI Yogyakarta.
- [5] Hutasoid, Darwis. Rochani Natawidjana. Euneke. (2023). "Studi Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Baja dan Struktur Beton Bertulang Pada Proyek Pembangunan Gedung". Jurnal Prosiding FTSP.
- [6] PUPR, Kementrian. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Cipta Karya. Nomor 8 Tahun 2023.
- [7] Sabikun, Ahmad. Sahudi. Hamdika Setya. (2018). "Kajian Empiris Perbandingan Biaya Konstruksi Baja dan Beton pada Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang". ISSN : 2622-2744.

- [8] Siregar, Andheto. Sahrul Harahap. Afrinia Pakpahan. (2022). “Analisa Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Antara Rangka Struktur Beton dan Rangka Struktur Baja Pada Gedung Lantai 3”. Jurnal Statika Vol.5 No.1. Hal 140-151.
- [9] Syariati, Lutfi Aliya. Atep Maskur. Saepudin. (2024). “Analisa Perbandingan Struktur Dan Biaya Antara Konstruksi Baja Dan Beton Bertulang”. Jurnal Stima 7 : 164-171
- [10] Wahyuni, Ning. Khusnul Yakin, Maulidya Oktaviani. (2023). “Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Konstruksi Baja dan Beton (Studi Kasus: Proyek Pergudangan Logis Mako Ksatrian Yon 1 Marinir Gedangan Sidoarjo)”. Jurnal Concrete. Volume 01, Nomor 01