

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumah kost merupakan salah satu pilihan tempat tinggal bagi penduduk pendatang baik dari luar pulau, luar kota, maupun yang asli Bali yang hanya sekedar menuntut ilmu atau sedang bekerja di kota Badung, Bali. Setiap orang memiliki referensi yang berbeda dalam hal memilih rumah kost. Banyak hal yang menjadi pertimbangan dalam memilih rumah kost misalnya lokasi yang strategis (1) seperti dekat dengan kampus, (2) Kantor Pelayanan, (3) Perkantoran, (4) Rumah Sakit dan (5) tempat pelayanan publik lainnya. Ada yang memilih rumah kost dengan lingkungan yang kondusif untuk belajar atau ada juga yang lebih menyukai lingkungan yang ramai. Selain itu, kualitas pelayanan juga menjadi pertimbangan selaku konsumen dalam memilih rumah kost. Pada akhirnya yang akan menentukan tepat atau tidaknya kualitas kelayakan sebuah jasa rumah kost kembali ke konsumen.

Oleh karena itu maka rumah kost merupakan salah satu kebutuhan yang mendasar bagi para penduduk pendatang yang merantau ke Badung untuk tinggal di hunian bersifat sementara yaitu rumah kost yang harganya terjangkau ekonomis dengan cara menyewa atau mengontrak hunian rumah kost. Sebagai kebutuhan Dari berkembangnya peminat rumah kost banyak investor yang ingin menanamkan modalnya dalam pembuatan hunian rumah kost, dikarenakan berkembangnya dunia konstruksi di zaman sekarang banyak pilihan untuk investor atau owner dalam membangun hunian rumah kost sesuai dengan anggaran yang owner miliki. Dalam membuat hunian rumah kost ini, dengan berkembangnya dunia konstruksi zaman modern ini banyak model struktur bangunan yang bagus dipilih baik itu struktur beton maupun struktur baja. Dari 2 jenis pilihan bangunan antara struktur baja maupun struktur beton mempunyai kelebihan dan kekurangan tersendiri. Disini penulis tertarik untuk membahasnya yang dimana lokasi penelitian ini berlokasi di Jalan Daging Yeh, Abianbase, Kabupaten Badung. dikarenakan selain untuk tugas akhir, studi kasus ini sangat bermanfaat dimana hasil yang didapat nanti, dari studi kasus ini bertujuan sebagai referensi untuk pembaca dalam mewujudkan pembangunan hunian rumah kost yang tepat biaya dan waktu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka permasalahan yang diangkat dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana tahapan dan persyaratan teknis pelaksanaan pembangunan rumah kost antara struktur baja dan struktur beton?
2. Berapa perbandingan biaya dan waktu pembangunan rumah kost antara struktur baja dan struktur beton ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, tujuan yang hendak dicapai dalam penulisan tugas akhir ini, antara lain:

1. Untuk mengetahui tahapan dan persyaratan teknis pelaksanaan pembangunan rumah kost antara struktur baja dan struktur beton.
2. Untuk mengetahui perbandingan berapa biaya dan waktu pembangunan rumah kost antara struktur baja dan struktur beton.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Penelitian Bagi Penulis

1. Dapat mengetahui lebih dalam tentang tahapan dan persyaratan teknis pelaksanaan pembangunan antara struktur baja dan struktur beton.
2. Dapat mengetahui berapa perbandingan waktu dan biaya pelaksanaan pembangunan rumah kost antara struktur baja maupun struktur beton.

1.4.2 Manfaat Penelitian Bagi Pembaca

1. Dapat memberikan dan menambah wawasan tentang metode pelaksanaan pembangunan antara struktur baja dan struktur beton.
2. Dapat memberikan dan menambah wawasan tentang perbandingan berapa waktu dan biaya pelaksanaan pembangunan rumah kost antara struktur baja maupun struktur beton.

1.5 Batasan Masalah

Untuk membatasi masalah Perbandingan Biaya dan Waktu Pembangunan Rumah Kost dengan menggunakan struktur baja dan struktur beton ini dan untuk menghasilkan uraian yang sistematis diperlukan pembatasan masalah dalam usaha ini yaitu :

1. Ruang lingkup metode pelaksanaan pembangunan rumah kost antara struktur baja dan struktur beton dimulai dari struktur paling bawah sampai struktur atas bangunan (pondasi, sloof, kolom, balok dan plat lantai), tidak termasuk finishing, plumbing dan kelistrikan.
2. Pembahasan dititik beratkan pada aspek tahapan ,biaya dan waktu.
3. Koefisien produktifitas tenaga kerja dan bahan memakai satuan SNI (AHSP Kab. Badung 2022).
4. Tidak menampilkan Perhitungan Kekuatan Struktur Menggunakan Aplikasi SAP lebih menekankan pada Perbandingan Biaya dan Waktu Pembangunan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian disusun sebagai berikut:

I. Pendahuluan

Pendahuluan merupakan bab pertama dari karya tulis yang berisi jawaban apa dan mengapa penelitian itu perlu dilakukan. Bagian ini memberikan gambaran mengenai topik penelitian yang hendak disajikan berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

II. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka merupakan bagian yang sangat penting dari sebuah Proposal/Tugas Akhir karena pada bab ini juga diungkapkan pemikiran atau teori teori yang melandasi dilakukannya penelitian.tinjauan pustaka dapat diartikan sebagai kegiatan yang meliputi mencari, membaca dan menelaah laporan laporan penelitian dan bahan pustaka yang membuat teori-teori yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.

III. Metode Penelitian

Metode Penelitian merupakan langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk mengumpulkan informasi atau data serta melakukan investigasi pada data yang telah didapatkan tersebut. Metode penelitian memberikan gambaran rancangan penelitian yang meliputi antara lain: prosedur dan langkah-langkah yang harus ditempuh, waktu penelitian, sumber data, dan dengan langkah apa data-data tersebut diperoleh.

IV. Pembahasan

Pembahasan merupakan langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk menganalisis data yang didapat serta uraian jawaban pertanyaan penelitian. Dalam pembahasan ini harus sistematis, kerangka berfikir, dan pernyataan penelitian harus selaras agar sesuai dengan tujuan penelitian yang ditetapkan.

V. Simpulan dan Saran

Simpulan merupakan pernyataan singkat, jelas, dan sistematis dari seluruh hasil analisis, pembahasan dalam sebuah penelitian. Sedangkan saran adalah usul dari peneliti yang berkaitan dengan pemecahan masalah yang menjadi objek penelitian.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

2.1.1 Pengertian Proyek

Proyek merupakan suatu rangkaian pekerjaan yang bertujuan untuk mencapai tujuan proyek sesuai persyaratan yang telah ditetapkan pada awal proyek seperti persyaratan mutu, waktu dan biaya. Yang umumnya mencakup pekerjaan pokok yang didalamnya termasuk dalam bidang teknik sipil dan arsitektur (Dipohusodo, 1996).

Para ahli mengemukakan definisi proyek sebagai berikut :

1. Imam Soeharto mengemukakan proyek dapat diartikan sebagai sesuatu kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu dengan alokasi sumberdaya terbatas dan dimaksimalkan untuk melaksanakan suatu tugas yang telah digariskan.
2. D.I.Cleand dan W.R King mengemukakan proyek adalah gabungan dari berbagai kegiatan sumber daya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai suatu sasaran tertentu.

Dari pendapat beberapa ahli disimpulkan bahwa pengertian proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang dilakukan dengan terorganisir baik anggota maupun sumberdaya guna mencapai suatu target pencapaian yang dibatasi oleh jangka waktu tertentu untuk mencapai suatu sasaran yaitu tepat mutu, waktu dan biaya.



Gambar 2.1 Proyek Konstruksi Baja
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021

2.1.2 Tujuan Proyek

Tujuan proyek paling utama adalah memuaskan kebutuhan pelanggan. Kesamaan dan karakteristik dari proyek dapat membantu untuk membedakan antara satu proyek dengan proyek lainnya. Beberapa karakteristik proyek adalah:

- a. Adanya penetapan tujuan
- b. Masa hidup dapat didefinisikan dari awal hingga akhir.
- c. Melibatkan beberapa orang atau professional
- d. Melakukan aktivitas yang belum pernah dilakukan
- e. Waktu, biaya serta kebutuhan sangat spesifik.

2.1.3 Jenis-Jenis Proyek

Jenis-jenis kegiatan proyek tersebut secara garis besar terkait dengan pengkajian aspek ekonomi, keuangan, permasalahan lingkungan, desain engineering, marketing, manufaktur, dan lain-lain. Namun, pada kenyataannya, kita tidak dapat membagi-bagi proyek pada satu jenis tertentu saja, karena pada umumnya kegiatan proyek merupakan kombinasi dari beberapa jenis kegiatan sekaligus.

Akan tetapi, jika ditinjau dari aktivitas yang paling dominan yang dilakukan pada proyek, maka dapat dikategorikan:

1. Proyek engineering konstruksi.
2. Proyek engineering manufaktur.
3. Proyek engineering pelayanan manajemen.
4. Proyek engineering kapital.



Gambar 2.2 Proyek Konstruksi beton
Sumber: kompasiana.com, 2021



Gambar 2.3 Proyek Manufaktur
Sumber: otomotiftempo.com2020

2.1.4 Alat Ukur Keberhasilan proyek

Keberhasilan proyek atau sukses proyek adalah segala sesuatu yang diharapkan bisa tercapai, mengantisipasi semua persyaratan proyek dan memiliki sumber daya yang cukup untuk memenuhi semua kebutuhan (Tuman, 1986).

A. Biaya

Setiap proyek tergantung pada biaya atau anggaran. Banyak peneliti menilai biaya sebagai kriteria keberhasilan yang sangat penting, di mana perencanaan anggaran biaya dan estimasi biaya yang tepat telah disebutkan sebagai faktor keberhasilan.

1. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek pembangunan (Firmansyah, 2011).

RENCANA ANGGARAN DAN BIAYA PROYEK DKOST					
NO	DESCRIPTION	UNIT	QTY	RATE	AMOUNT
			3.913,81		
1	STRUKTUR PERKUATAN BAJA LANTAI 1		3.913,81		108.715.023,92
	- Pekerjaan Kolom Baja WF 250.125.9.6	kg	1.756,00	24.000,00	42.144.000,00
	- Pekerjaan Balok Baja WF 250.125.6.9	kg	1.950,00	24.000,00	46.800.000,00
	- Pekerjaan Pelat 15mm	kg	207,81	15.538,11	3.229.013,92
	- Pekerjaan Long Drat HTB A325 D19	bh	152,00	88.230,00	13.410.960,00
	- Pekerjaan Cat Zingcromate	bh	3.913,81	800,00	3.131.050,00
1	STRUKTUR PERKUATAN BAJA LANTAI 2		3.899,72		94.203.017,04
	- Pekerjaan Kolom Baja WF 200.100.5.5.8	kg	1.480,00	24.000,00	35.520.000,00
	- Pekerjaan Kolom Baja WF 250.125.9.6	kg	750,00	24.000,00	18.000.000,00
	- Pekerjaan Balok Baja WF 200.100.5.5.8	kg	715,00	24.000,00	17.160.000,00
	- Pekerjaan Balok Baja WF 250.125.9.6	kg	612,01	24.000,00	14.688.230,40
	- Pekerjaan Pelat 15mm	kg	342,71	15.538,11	5.325.040,50
	- Pekerjaan Cat Zingcromate	bh	3.899,72	900,00	3.509.746,14
				TOTAL	202.918.040,97

Gambar 2.4 Contoh RAB

Sumber : Perhitungan penulis, 2022

Perkiraan biaya memegang peranan sangat penting dalam penyelenggaraan proyek. Hal ini perlu adanya unsur-unsur biaya diantaranya sebagai berikut (Soeharto, 1995):

- Biaya pembelian material dan peralatan.
- Biaya penyewaan atau pembelian peralatan konstruksi.
- Upah tenaga kerja.
- Biaya subkontrak

- e) Biaya transportasi
- f) Overhead dan administrasi
- g) Free/laba dan kontigensi.

2. Rencana Anggaran Pelaksanaan Proyek (RAP)

RAP adalah rencana anggaran biaya proyek pembangunan yang dibuat kontraktor untuk memperkirakan berapa sebenarnya biaya sesungguhnya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kontrak kerja proyek konstruksi, sedangkan RAB adalah rencana anggaran biaya bangunan yang dibuat oleh konsultan perencana sebagai dasar untuk melakukan kontrak kerja konstruksi. jadi dari pengertian tersebut bisa kita lihat bahwa selisih antara RAP dan RAB merupakan gambaran awal untuk memperkirakan laba rugi perusahaan kontraktor. jadi fungsi RAP itu sangat penting dalam menunjang keberhasilan sebuah proyek konstruksi. Berikut ini macam-macam fungsi lainnya (Ahadi, 2013). Fungsi RAP (rencana anggaran biaya pembangunan) dalam suatu proyek konstruksi yaitu:

- a) Sebagai pedoman general kontraktor untuk melakukan perjanjian kontrak dengan sub kontraktor atau pemborong.
- b) Sebagai acuan untuk negoisasi harga antara general kontraktor dengan mandor atau subkontraktor.
- c) Untuk mengetahui perkiraan keuntungan atau kerugian yang akan dialami jika menggunakan suatu metode kerja.
- d) Jika ternyata diperkirakan rugi maka kontraktor bisa mencari jalan agar tetap untung.
- e) Sebagai dasar untuk membuat jadwal pendatangan material dan tenaga kerja.
- f) Sebagai bahan laporan proyek kepada perusahaan pada kontraktor besar yang mempunyai banyak proyek.
- g) Sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan langkah manajemen terbaik agar kontraktor untung dan pemilik proyek senang.
- h) Untuk membuat kurva S, namun jadwal ini biasanya dibuat khusus untuk keperluan kontraktor, sedangkan untuk laporan ke konsultan pengawas atau pemilik proyek tetap berpedoman pada RAP.

B. Mutu

Alat ukur suatu keberhasilan proyek yaitu salah satunya tercapainya mutu/kualitas yang telah ditentukan. Mutu/kualitas proyek umumnya dimasukan pada sebuah Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS). Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) adalah dokumen yang berisikan nama proyek berikut penjelasannya berupa jenis, besar dan lokasinya, serta tata cara pelaksanaan, syarat-syarat pekerjaan, syarat mutu pekerjaan dan keterangan – keterangan lain yang hanya dapat dijelaskan dalam bentuk tulisan. Berikut ini adalah acuan sebagai alat pengendalian mutu ialah

1. RKS

Rencana kerja dan syarat-syarat (RKS) adalah dokumen yang digunakan oleh Penyedia sebagai pedoman untuk melaksanakan proyek pekerjaan. RKS proyek berisikan nama pekerjaan berikut penjelasannya berupa jenis, besar dan lokasinya, serta prosedur pelaksanaannya, syarat mutu pekerjaan dan persyaratan lain yang wajib dipenuhi oleh penyedia pekerjaan konstruksi. RKS ini biasanya akan disampaikan bersama dengan gambar-gambar detail pekerjaan yang semuanya menjelaskan mengenai proyek yang akan dilaksanakan.

2. Gambar kerja

Gambar kerja adalah gambar acuan yang dipakai untuk mewujudkan ide rancangan ke dalam bentuk fisik. Oleh karena itulah, setiap pihak yang terlibat dalam proyek harus bisa memahami gambar kerja yang telah dibuat.

C. Waktu

Waktu adalah kriteria yang digunakan sebagai patokan keberhasilan. Di dalam proses mencapai tujuan tersebut ada 3 point agar waktu tercapai yaitu

1. Anggaran Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran.
2. Jadwal Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan.
3. Mutu Produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Jadi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan. Meningkatkan kinerja produk yang telah disepakati dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan menaikkan mutu, yang selanjutnya

berakibat pada naiknya biaya melebihi anggaran.

1. Time Schedule

Time schedule atau *project schedule* dibuat oleh *project manager* untuk mengatur manusia di dalam proyek dan menunjukan kepada organisasi bagaimana pekerjaan proyek tersebut akan dilaksanakan. Setiap proyek membutuhkan *Time schedule* dan ini merupakan alat untuk memantau bagi *project manager/site manager* apakah proyek dan tim masih terkendali atau tidak (Yosua Eric, 2020).

Jadwal pelaksanaan (*Time Schedule*) adalah suatu alat pengendalian prestasi pelaksanaan proyek secara menyeluruh agar pelaksanaan proyek tersebut berjalan dengan lancar.

NO	DESCRIPTION	UNIT	QTY	RATE	AMOUNT	BOBOT	10/2021	11/2021	12/2021	01/2022
1	STRUKTUR PERKUATAN BAJA LANTAI 1		3.913,81	-	108.715.023,92					
	- Pekerjaan Kolom Baja WF 250 125 9.9	kg	1.756,00	24.000,00	42.144.000,00	20,77	10,38	10,38		
	- Pekerjaan Balok Baja WF 250 125 6.9	kg	1.950,00	24.000,00	46.800.000,00	23,06	11,53	11,53		
	- Pekerjaan Pelat 15mm	kg	207,81	15.538,11	3.229.013,92	1,59	1,59			
	- Pekerjaan Long Drag HTB 4325 D19	bh	152,00	88.230,00	13.410.960,00	6,61	6,61			
	- Pekerjaan Cat Zingromate	bh	3.913,81	900,00	3.522.432,00	1,54		0,77		0,77
1	STRUKTUR PERKUATAN BAJA LANTAI 2		3.899,72	-	94.283.817,64					
	- Pekerjaan Kolom Baja WF 200 100 5.5.8	kg	1.489,00	24.000,00	35.736.000,00	17,50	8,75	8,75		
	- Pekerjaan Kolom Baja WF 250 125 9.9	kg	750,00	24.000,00	18.000.000,00	8,87	8,87			
	- Pekerjaan Balok Baja WF 200 100 5.5.8	kg	715,00	24.000,00	17.160.000,00	8,46	4,23	4,23		
	- Pekerjaan Balok Baja WF 250 125 9.9	kg	612,01	24.000,00	14.688.240,40	7,24	3,62	3,62		
	- Pekerjaan Pelat 15mm	kg	342,71	15.538,11	5.325.040,50	2,62	1,31			
	- Pekerjaan Cat Zingromate	bh	3.899,72	900,00	3.509.748,14	1,73		0,86		0,86
	TOTAL				202.998.840,57	100,00	30,12	50,78	17,46	1,64
							30,12	80,90	98,36	100,00

Gambar 2.5 Contoh *Time Schedule*
Sumber : Perhitungan penulis, 2022

Adapun manfaat penjadwalan (*time schedule*) ialah sebagai berikut (Husen, 2010) :

1. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan mengenai batas-batas waktu untuk memulai dan akhir dari masing-masing tugas.
2. Memberikan sarana bagi memejemen untuk koordinasi secara sistematis dan realistis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu.
3. Memberikan saran untuk menilai kemajuan pekerjaan.
4. Memberikan kepastian waktu pekerjaan.
5. Merupakan saran penting dalam mengendalikan proyek.

Pelaksanaan proyek memiliki *schedule* rencana dan realisasi. *Schedule* rencana merupakan *schedule* yang telah direncanakan sebelum proyek berlangsung dibuat oleh owner dan konsultan perencana. Sedangkan *schedule* realisasi bisa dibuat setelah proyek berjalan dan dibuat oleh kontraktor. *Schedule* rencana

erti oleh seluruh level baik pelaksana yang sangat sederhana. Pada awal proyek dan rencana, *barchart* sangat cocok digunakan. Sangat mungkin dilakukan revisi berkali-kali. *Barchart* terletak pada kurangnya penjelasan dapat secara langsung memberikan informasi terjadi bila ada suatu perubahan. Walaupun merupakan suatu penjadwalan proyek yang

erti oleh seluruh level baik pelaksana yang sangat sederhana. Pada awal proyek dan rencana, *barchart* sangat cocok digunakan. Sangat mungkin dilakukan revisi berkali-kali. *Barchart* terletak pada kurangnya penjelasan dapat secara langsung memberikan informasi terjadi bila ada suatu perubahan. Walaupun merupakan suatu penjadwalan proyek yang

erti oleh seluruh level baik pelaksana yang sangat sederhana. Pada awal proyek dan rencana, *barchart* sangat cocok digunakan. Sangat mungkin dilakukan revisi berkali-kali. *Barchart* terletak pada kurangnya penjelasan dapat secara langsung memberikan informasi terjadi bila ada suatu perubahan. Walaupun merupakan suatu penjadwalan proyek yang

erti oleh seluruh level baik pelaksana yang sangat sederhana. Pada awal proyek dan rencana, *barchart* sangat cocok digunakan, mungkin dilakukan revisi berkali-kali. *chart* terletak pada kurangnya penjelasan dapat secara langsung memberikan informasi terjadi bila ada suatu perubahan. Walaupun merupakan suatu penjadwalan proyek yang

NO	DESCRIPTION	UNIT	QTY	RATE	AMOUNT	SBOOT						
			3,913.81	-								
1	STRUKTUR PERKUATAN BAJA LANTAI 1		3,913.81	-	108,715,623.92							
	- Pekerjaan Kolom Baja WF 250 125 9.8	kg	1,756.00	24,000.00	42,144,000.00	20.77	50.88	30.98				
	- Pekerjaan Balok Baja WF 250 125 8.9	kg	1,950.00	24,000.00	46,800,000.00	23.06	51.80	21.80				
	- Pekerjaan Pelat 15mm	m ²	207.81	15,538.11	3,229,013.92	1.59	3.90					
	- Pekerjaan Long Crut HTB K325 C19	m ³	152.00	88,230.00	13,410,960.00	6.81	5.81					
	- Pekerjaan Cat Ziegromate	m ²	3,913.81	800.00	3,131,060.00	1.54		9.75				
1	STRUKTUR PERKUATAN BAJA LANTAI 2		3,899.72	-	94,203,617.64							
	- Pekerjaan Kolom Baja WF 200 100 5.5.8	kg	1,480.00	24,000.00	35,520,000.00	17.50	8.75	8.75				
	- Pekerjaan Kolom Baja WF 250 125 9.9	kg	750.00	24,000.00	18,000,000.00	8.87	8.87					
	- Pekerjaan Balok Baja WF 200 100 5.5.8	kg	715.00	24,000.00	17,160,000.00	8.46	6.23	6.23				
	- Pekerjaan Balok Baja WF 250 125 9.8	kg	612.01	24,000.00	14,688,230.40	7.24	5.85	5.85				
	- Pekerjaan Pelat 15mm	m ²	342.71	15,538.11	5,325,040.50	2.62	1.63					
	- Pekerjaan Cat Ziegromate	m ²	3,899.72	800.00	3,559,741.14	1.73		9.85	9.85			
	TOTAL				262,918,040.97	100.00	30.12	50.78	17.48	1.6		
							30.12	80.90	98.36	100.00		

Gambar 2.6 Diagram Balok
Sumber : Dokumen penulis, 2022

D. Indeks Produktivitas dan Kinerja

Keberhasilan proyek sangat dipengaruhi oleh produktivitas pekerja yang baik. Apabila produktivitas dari pekerja itu baik, maka proyek itu akan mendapatkan hasil yang sesuai dengan rencana. Pengelola proyek akan selalu ingin mengetahui efisiensi dari penggunaan sumber daya, ini dinyatakan indeks produktivitas atau indeks kinerja. Indeks kinerja pada konsep nilai hasil (*earned value concept*) terdiri dari dua indeks, yaitu indeks kinerja biaya (CPI) dan indeks kinerja jadwal (SPI).

1. Indeks kinerja biaya (CPI)

Indeks kinerja biaya (CPI) merupakan perbandingan antara biaya menurut prestasi terhadap biaya yang telah dikeluarkan selama pekerjaan berlangsung (Soeharto, 1997). Untuk menghitung CPI dapat digunakan rumus:

$$\text{Indek Kinerja Biaya (CPI)} = \text{BCWP/ACWP}$$

2. Indeks kinerja jadwal (SPI)

Indeks kinerja jadwal (SPI) merupakan perbandingan antara biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang sudah dilaksanakan dengan biaya yang sudah dikeluarkan sesuai dengan rencana dalam waktu tertentu (Soeharto, 1997). Untuk menghitung SPI dapat digunakan rumus:

$$\text{Indeks Kinerja Jadwal (SPI)} = \text{BCWP/BCWS}$$

Dengan kriteria angka indeks kinerja biaya (CPI) dan indeks kinerja jadwal (SPI) sebagai berikut:

- a. Apabila angka indeks kinerja kurang dari satu (<1) maka pengeluaran lebih besar dari anggaran atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang sudah direncanakan. Dan jika anggaran dan jadwal sudah dibuat secara realistis, maka ada kejanggalan dalam pelaksanaan pekerjaan.
- b. Bila angka indeks kinerja lebih dari satu (>1) maka kinerja pada pelaksanaan proyek lebih baik dari perencanaan, dalam arti pengeluaran biaya lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana yang telah ditentukan sebelumnya.
- c. Semakin besar perbedaannya dari angka satu (1), maka semakin besar juga penyimpangan dari perencanaan dasar atau anggaran. Bila didapat angka terlalu tinggi yang berarti prestasi pelaksanaan pekerjaan sangat baik, maka perlu diadakannya pengkoreksian apakah perencanaan atau anggaran justru tidak realistis.

2.2 Manajemen Proyek Konstruksi

Manajemen Konstruksi pada umumnya akan meliputi mutu fisik konstruksi, biaya dan waktu. manajemen material serta manajemen tenaga kerja. Pada prinsipnya, dalam manajemen konstruksi, manajemen tenaga kerja merupakan salah satu hal yang akan lebih ditekankan. Hal ini disebabkan manajemen perencanaan hanya berperan sekitar 20% dari rencana kerja proyek. Sisanya manajemen pelaksanaan termasuk didalamnya pengendalian biaya dan waktu proyek.

2.2.1 Pengertian Manajemen Proyek

Dalam suatu proyek perlu adanya suatu manajemen supaya dalam kegiatan proyek tersebut dapat berjalan dengan lancar. Manajemen proyek adalah merencanakan, menyusun organisasi, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan (Soeharto, 1997). Dalam manajemen proyek, penentuan waktu penyelesaian kegiatan ini merupakan salah satu kegiatan awal yang sangat penting dalam proses perencanaan karena penentuan waktu tersebut menjadi dasar bagi perencanaan yang lain, yaitu:

1. Penyusunan jadwal (*scheduling*), anggaran (*budgeting*), kebutuhan sumber daya manusia (*manpower planning*), dan sumber organisasi yang lain.
2. Proses pengendalian (*controlling*)

2.2.2 Perencanaan

Fase ini mencakup penetapan sasaran, mendefinisikan proyek, dan organisasi tim-nya. Ketika ruang lingkup proyek telah ditetapkan dan tim proyek terbentuk, maka aktivitas proyek mulai memasuki tahap perencanaan. Pada tahap ini, dokumen perencanaan akan disusun secara terperinci sebagai panduan bagi tim proyek selama kegiatan proyek berlangsung. Adapun aktivitas yang akan dilakukan pada tahap ini adalah membuat dokumentasi *project plan*, *resource plan*, *financial plan*, *risk plan*, *acceptance plan*, *communication plan*, *procurement plan*, *contract supplier* dan *perform phase review*.

2.2.3 Pelaksanaan

Dengan definisi proyek yang jelas dan terperinci, maka aktivitas proyek siap untuk memasuki tahap eksekusi atau pelaksanaan proyek. Pada tahap ini,

deliverables atau tujuan proyek secara fisik akan dibangun. Seluruh aktivitas yang terdapat dalam dokumentasi project plan akan dieksekusi. Selama tahap ini, manajer proyek akan mengalokasikan kembali sumber daya yang dibutuhkan agar tim tetap bekerja.

2.2.4 Pengawasan

Perusahaan mengawasi sumber daya, biaya, kualitas, dan anggaran. Perusahaan juga merevisi atau mengubah rencana dan menggeser atau mengelolah kembali sumber daya agar dapat memenuhi kebutuhan waktu dan biaya. Sementara kegiatan pengembangan berlangsung.

Adapun tujuan pengawasan adalah agar proses pelaksanaan dilakukan sesuai ketentuan dan persyaratan, dan melakukan tindakan perbaikan jika terdapat penyimpangan, supaya target produk/barang yang dihasilkan sesuai dengan yang direncanakan.

2.2.5 Pelaporan

Tahap ini merupakan akhir dari aktivitas proyek. Pada tahap ini, hasil akhir proyek (*deliverables project*) beserta dokumentasinya diserahkan kepada pelanggan, kontak dengan supplier diakhiri, tim proyek dibubarkan dan memberikan laporan kepada semua stakeholder yang menyatakan bahwa kegiatan proyek telah selesai dilaksanakan. Langkah akhir yang perlu dilakukan pada tahap ini yaitu melakukan *post implementation review* untuk mengetahui tingkat keberhasilan proyek dan mencatat setiap pelajaran yang diperoleh selama kegiatan proyek berlangsung sebagai pelajaran untuk proyek-proyek di masa yang akan datang. Ada 3 jenis laporan yang berdasar waktu laporan yaitu :

- a) Laporan harian.
- b) Laporan mingguan.
- c) Laporan bulanan.

Hari / Tanggal :

NAMA KEGIATAN	:	
NAMA PEKERJAAN	:	
PENYEDIA JASA	:	
WAKTU PELAKSANAAN	:	

NO./TGL. KONTRAK :
NO./TGL. AMANDEMEN :

[illegible]

Disetujui :
Pengawas Daerah

Diperiksa oleh ;
Pengawas Lapangan 1.

Dibuat oleh :
Pelaksana C

(.....)

Pengawas Lapangan 1.

(.....)

Gambar 2.7 Laporan Harian
Sumber: ilmusipil.com, 2021

LAPORAN MINGGUAN										
PROYEK										
PEKERJAAN							MINGGU KE	1		
							TANGGAL	1 - 7 Januari 2016		
PERIODE KONTRAK							KONTRAKTOR			
ITEM NO.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	TOTAL VOLUME TARGET	NILAI BOBOT (%)	VOLUME YANG TELAH DIKSAKANKAN			PROSENTASE PENYELESAIAN TERHADAP TARGET (%)	PROSENTASE BOBOT KEMAJUAN PELAKSANAAN (%)	KETERANGAN
					MINGGU LALU	MINGGU INI	SAMPAI DENGAN MINGGU INI			
I	PEKERJAAN PERSIAPAN									
1.1	Pas. Papan Nama proyek	Ls	1.00	0.31	0.00	1.00	1.00	100.00	0.31	
1.2	Pengukuran Urutid	Ls	1.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1.3	Bongkar Lantai Keramik	m2	973.33	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1.4	Pekerjaan Bonolir Renc	m2	192.00	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Gambar 2.8 Laporan Mingguan
Sumber : Dokumen Penulis, 2022

LAPORAN BULANAN										
PROYEK PEKERJAAN								BULAN KE 1		
PERIODE KONTRAK								28 Januari 2016		
								KONTRAKTOR		
ITEM NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	TOTAL VOLUME TARGET	MLA BOBOT (%)	VOLUME YANG TELAH DIKELAKSANAAN			PROSENTASE PENYELESAIAN TERHADAP TARGET (%)	PROSENTASE BOBOT KEBERHASILAN PELAKSANAAN (%)	KETERANGAN
					BULAN LAJIS	BULAN RI	SAMPAI DENGAN BULAN RI			
1	PEKERJAAN PERSIAPAN									
1.1	Pas. Papan Nama proyek	Ls	1,00	0,31	0,00	1,00	1,00	100,00		0,31
1.2	Pengukuran Ulang	Ls	1,00	0,04	0,00	1,00	1,00	100,00		0,04
1.3	Bongkar Lantai Keramik	m ²	873,33	0,36	0,00	873,33	873,33	100,00		0,36
1.4	Pekerjaan Bongkar Ring	m ²	182,00	0,44	0,00	182,00	182,00	100,00		0,44
1.5	Pekerjaan Bongkar Genteng	m ²	2405,54	0,25	0,00	2405,54	2405,54	100,00		0,25

Gambar 2.9 Contoh Laporan Bulanan
Sumber : Dokumen Penulis, 2022

2.3 Jenis-Jenis Penjadwalan Proyek

2.3.1 Barchart

Barchart atau lebih dikenal di Indonesia sebagai diagram batang mula-mula dipakai dan diperkenalkan oleh Hendri Lawrence Gantt pada tahun 1917. Metode tersebut bertujuan mengidentifikasi unsur waktu dan urutan untuk merencanakan

suatu kegiatan, yang terdiri dari waktu mulai, waktu selesai dan waktu pelaporan.

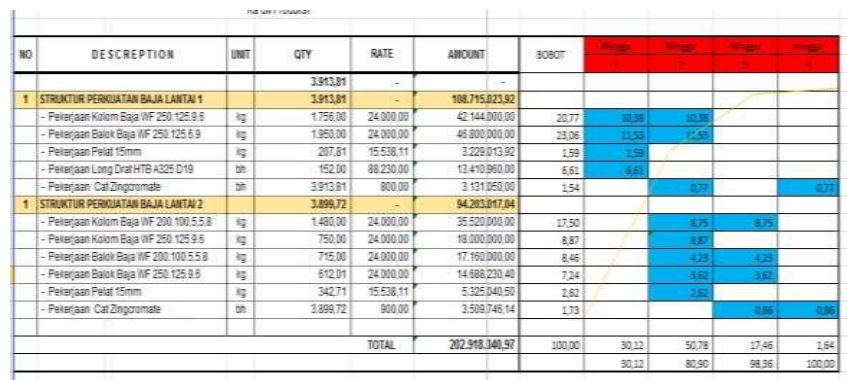
Keunggulan penggunaan *barchart* pada sistem penjadwalan adalah mudahnya dibaca dan dimengerti oleh seluruh level baik pelaksana sampai manajer karena bentuk grafisnya yang sangat sederhana. Kelemahan *barchart* terletak pada kurangnya penjelasan akan keterkaitan antar kegiatan, dan tidak dapat secara langsung memberikan informasi mengenai akibat-akibat yang akan terjadi bila ada suatu perubahan.

NO	DESCRIPTION	UNIT	QTY	RATE	AMOUNT	BOBOT	Waktu Mulai	Waktu Selesai	Waktu Pelaporan
1	STRUKTUR PERKUATAN BAJA LANTAI 1		3.913,81	-	108.715.023,92				
	- Pekerjaan Kolom Baja WF 250 125 9.6	kg	1.756,00	24.000,00	42.144.000,00	20,77	10,36	10,36	
	- Pekerjaan Balok Baja WF 250 125 9.6	kg	1.950,00	24.000,00	46.800.000,00	23,06	11,53	11,53	
	- Pekerjaan Pelat 15mm	kg	207,81	15.536,11	3.229.013,92	1,59	1,59	1,59	
	- Pekerjaan Long Drat HTB A325 D19	tn	152,00	88.230,00	13.410.960,00	6,61	6,61	6,61	
	- Pekerjaan Cat Zingromate	tn	3.913,81	800,00	3.131.050,00	1,54		0,75	0,75
1	STRUKTUR PERKUATAN BAJA LANTAI 2		3.899,72	-	94.203.017,04				
	- Pekerjaan Kolom Baja WF 200 100 5.5.8	kg	1.480,00	24.000,00	35.520.000,00	17,50	8,75	8,75	
	- Pekerjaan Kolom Baja WF 250 125 9.6	kg	750,00	24.000,00	18.000.000,00	8,87	8,87	8,87	
	- Pekerjaan Balok Baja WF 200 100 5.5.8	kg	715,00	24.000,00	17.160.000,00	8,46	4,23	4,23	
	- Pekerjaan Balok Baja WF 250 125 9.6	kg	612,01	24.000,00	14.688.230,40	7,24	3,62	3,62	
	- Pekerjaan Pelat 15mm	kg	342,71	15.536,11	5.325.040,50	2,62	2,62	2,62	
	- Pekerjaan Cat Zingromate	tn	3.899,72	800,00	3.509.748,14	1,73		0,90	0,90
	TOTAL				202.918.040,97	100,00	30,12	50,78	17,46
							30,12	80,90	98,36

Gambar 2.10 Diagram Balok
Sumber: Dokumen penulis, 2022

2.3.2 Time Schedule (Kurva S)

Kurva S umumnya berguna dalam monitoring kemajuan pekerjaan dalam pelaksanaan konstruksi guna bermanfaat dalam memberikan bukti laporan atas proses administrasi pembayaran kepada pihak pemilik/owner berdasarkan kemajuan proyek yang telah dikerjakan serta dapat mengetahui kemajuan kinerja waktu pelaksanaan proyek apakah proyek mengalami kemajuan waktu pekerjaan atau keterlambatan/varian.



Gambar 2.11 Contoh Time Schedule
Sumber: Dokumen penulis, 2022

2.4 Struktur Baja

2.4.1 Pengertian Struktur Baja

Struktur baja meliputi sub-struktur atau bagian dalam sebuah bangunan yang terbuat dari baja struktural. Baja struktural adalah bahan konstruksi baja yang dibuat dengan bentuk dan komposisi kimia tertentu sesuai dengan spesifikasi pada proyek tersebut. Bahan utama dari baja struktural adalah besi dan karbon. Mangan, logam campuran, dan beberapa zat kimia tertentu juga ditambahkan pada besi dan karbon untuk menambah kekuatan dan ketahanan. Baja struktural dibuat dari canai panas maupun canai dingin atau dibuat dengan pengelasan antara plat datar atau plat tekuk, tergantung pada spesifikasi yang berlaku pada setiap proyek. Baja struktural memiliki beberapa bentuk, ukuran dan alat ukur. Bentuk umumnya termasuk balok I, talang, dan siku.



Gambar 2.12 Gambar Profile Baja

Sumber: Google gambar profil baja, 2018

- a. *I-Beam*: baja dengan bentuk penampang I
- b. *HSS* (Hollow) : bagian struktural berongga dengan bentuk meliputi persegi, persegi panjang, lingkaran (pipa) dan penampang elips
- c. *Angle*: baja dengan bentuk penampang L (siku)
- d. *Channel*: Hollow berbentuk C atau baja dengan bentuk penampang C
- e. *Plate*: lembaran logam dengan ketebalan mulai dari 2 mm – 30 mm

2.4.2. Kelebihan Struktur Baja

1. Kekuatannya Besar

Terbukti bahwa struktur baja ini memiliki kekuatan yang bisa dibilang sangat besar. Hal ini yang menjadikan bahan bangunan ini menjadi lebih unggul dibanding lainnya. Kekuatan yang dihasilkan baja ringan dilihat persatuan berat sehingga untuk beban matinya berpotensi sangat kecil. Ini yang menjadi alasan kenapa baja ringan cocok untuk bahan material bangunan pencakar langit dan

jembatan bentang panjang.

2. Mumpuni dalam Menangani Beban Tarik

Kelebihan yang tidak kalah dimiliki oleh struktur baja ini karena mumpuni dalam menangani beban tarik. Bahkan mampu mengalahkan dari bahan material lain seperti besi yang sudah sangat terbiasa dipakai untuk pendirian bangunan.

3. Sifat Seragam

Material buatan bersifat seragam hal ini karena diproduksi langsung di pabrik tentunya sudah mengikuti standar mutu untuk menjamin baja itu sendiri. Bukan hanya itu saja, sifat baja ini kekal dan sangat menguntungkan bagi siapa saja yang menggunakannya.

4. Daya Tahan Lama

Umur Material baja bisa bertahan sangat lama kurang lebih bisa mencapai seabad. Apalagi jika kamu bisa merawatnya dengan hati-hati tentu usia dari baja itu sendiri bisa lebih lama lagi.

5. Mudah Dirangkai dan Disambung

Material Baja juga mudah untuk dirangkai dan disambung. Kamu bisa menyambung atau merangkai baja tersebut dengan cara di las, dikeling atau bisa juga menggunakan untuk baut. Dengan kelebihan ini kamu bisa lebih cepat dalam instalasinya yang tentunya menghemat waktu pada saat pelaksanaan konstruksi.

6. Mudah Dibentuk

Baja ini mudah dibentuk dan digunakan untuk segala keperluan. Diatas sudah dijelaskan mengenai sifat dan karakteristik baja yang bersifat liat. Jadi kamu tidak perlu khawatir terjadi kerusakan pada material baja.

7. Penggunaan Bisa Berulang-ulang Kali

Kelebihan lainnya adalah bisa digunakan tidak hanya sekali pakai saja. Kamu bisa gunakan lagi meskipun baja tersebut hasil dari bongkaran bangunan lama. Tidak hanya itu dalam pembongkarannya mudah sama seperti ketika kamu memasang dengan material baja ini.

2.4.3. Kekurangan Struktur Baja

1. Lemah Terhadap Gaya Tekan

Baja memang mempunyai kekuatan yang kuat terhadap gaya tarik, bahkan struktur beton bertulang pun memanfaatkan baja tulangan untuk membantu beton menahan beban yang bersifat tarik. Namun, salah satu kekurangan baja adalah

lemahnya terhadap gaya tekan. Maka diperlukan biaya yang lebih tinggi dari beton jika suatu struktur konstruksi memiliki gaya tekan yang tinggi.

2. Adanya Risiko Bisa Terjadi Keruntuhan Getas

Walaupun baja pada umumnya merupakan material yang memiliki keunggulan akan daktilitasnya, namun sifat daktilitas pada baja tersebut dapat terjadinya kehilangan dalam kondisi tertentu sehingga keruntuhan getas dapat terjadi pada keruntuhan baja. Adapun pengertian dari keruntuhan getas merupakan suatu keruntuhan yang terjadi secara tiba-tiba tanpa didahului deformasi plastis yang artinya tanpa adanya perubahan bentuk pada material baja terlebih dahulu, keruntuhan nyaterjadi dengan kecepatan yang sangat tinggi.

3. Biaya Pemeliharaan Relatif Tinggi

Baja merupakan material yang sangat rentan terhadap korosi jika struktur baja dibiarkan terjadi kontak secara langsung dengan air dan udara. Sehingga perlu dilakukan pengecatan secara berkala. Selain itu juga, seperti yang dijelaskan pada poin.3 bahwa kekuatan baja berkurang jika terjadinya kebakaran, untuk mencegah kebakaran tersebut perlu penambahan material lain sebagai pelindung. Tentunya hal tersebut juga ber-impact di biaya.

2.5. Struktur Beton

2.5.1 Pengertian Struktur Beton

Beton merupakan campuran antara semen portland, air, dan agregat pada perbandingan tertentu. Bahan penyusun beton meliputi air, semen, agregat kasar dan agregat halus dan bahan tambah dimana setiap bahan penyusun mempunyai fungsi dan pengaruh yang berbeda-beda. Sifat yang penting pada beton adalah kuat tekan, bila kuat tekan tinggi maka sifat-sifat yang lain pada umumnya juga baik. Faktor-faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton terdiri dari kualitas bahan penyusun, nilai faktor air semen, gradasi agregat, ukuran maksimum agregat, cara pengerjaan serta umur beton.

Beton merupakan campuran antara bahan agregat halus dan kasar dengan pasta semen, campuran tersebut apabila dituangkan ke dalam cetakan kemudian didiamkan akan menjadi keras seperti batuan. Proses pengerasan terjadi karena adanya reaksi kimiawi antara air dengan semen yang berlangsung terus dari waktu ke waktu, hal ini menyebabkan kekerasan beton terus bertambah sejalan dengan waktu. Beton juga dapat dipandang sebagai batuan buatan dimana adanya rongga pada partikel yang besar

agregat halus akan diisi oleh pasta yang juga berfungsi sebagai bahan perekat sehingga penyusun dapat menyatu menjadi massa yang padat.

2.5.2 Kelebihan dari beton bertulang

Jenis beton yang satu ini memiliki beberapa keunggulan yang baik untuk konstruksi bangunan. Penjelasan kelebihanannya bisa kamu simak pada rincian berikut:

- a. Bahan mudah didapat
- b. Harganya relatif lebih ekonomis dan tidak memerlukan biaya pemeliharaan yang tinggi
- c. Mudah dibentuk
- d. Memiliki kekuatan tekan tinggi
- e. Strukturnya memiliki ketahanan yang lebih tinggi terhadap api dan air
- f. Bisa dicetak menjadi bentuk yang beragam, mulai dari pelat, balok, kolom

2.5.3 Kekurangan dari beton bertulang

Walaupun memiliki banyak kelebihan, beton tersebut pun tak luput dari beberapa kelemahan seperti berikut:

- a. Memerlukan *bekisting* untuk menahan beton sampai beton tersebut mengeras
- b. Memiliki kekuatan per satuan berat yang rendah, sehingga berat beton bertulang menjadi besar
- c. Membutuhkan acuan (cetakan) dan perancah (tiang acuan) selama pengerjaan adonan
- d. Memiliki kekuatan per satuan volume yang rendah sehingga membuat ukurannya relatif besar.
- e. Sifat-sifat yang dihasilkan sangat bervariasi karena bervariasinya proporsi campuran dan pengadukannya
- f. Proses pembuatan adonan, penuangan, dan perawatan beton bertulang tidak bisa ditangani dengan teliti seperti yang dilakukan pada proses produksi bajakan kayu lapis.



Gambar 2.13 Beton Bertulang

Sumber: info tekniksipil wikipedia, gambar pembesian 2017

2.6. Metode Pelaksanaan

2.6.1. Metode Pelaksana Struktur Baja

a. Persiapan Pekerjaan Struktur Baja

Dalam persiapan ini ahli struktur baja harus mempelajari ulang gambar teknik dalam dokumen tender serta spesifikasi teknis. Seorang ahli struktur baja bangunan sebelum pelaksanaan pekerjaan (implementasi) perlu mempelajari dan memahami berbagai hal terkait dengan persiapan pekerjaan yaitu :

- a. Membuat serta memeriksa shop drawing dan spesifikasi teknis.
- b. Membuat pola skala 1:1 (Identifikasi kebutuhan Bahan, alat sambung)
- c. Memeriksa serta Identifikasi elemen struktur yang dikerjakan di Workshop dan atau di lapangan.
- d. Membuat pengkodean elemen struktur.

Sehingga akan memudahkan pada saat pabrikasi dan perangkaian elemen-elemen struktur baja tersebut. Ketelitian didalam membaca gambar dan spesifikasi teknis menjadi syarat utama didalam melakukan pekerjaan persiapan ini. Elemen-elemen struktur yang akan dipotong untuk kemudian disambung menjadi satu kerangkaian yang sama dengan gambar.

b. Pelaksanaan Pabrikasi di Workshop

Dari hasil shop drawing dapat diketahui jenis item – item struktur mana yang harus dipabrikasi di workshop berupa pekerjaan pemotongan, pelobangan, pengelasan,

pengkodean dan pengecatan. Sebelum item struktur yang telah dipabrikan dikirim ke lapangan, perlu dilakukan pemeriksaan ulang, apakah item – item struktur tersebut telah lengkap seluruhnya atau apabila masih ada beberapa potongan yang karena situasi dan kondisi tertentu harus dikirim belakangan sudah tercatat dengan baik.

c. Pemeriksaan Kelengkapan Elemen Struktur

Sebelum melaksanakan pekerjaan pabrikan di workshop, harus dilakukan pemeriksaan sebagai berikut :

- a. Tersedia lengkap material baja produk standar yang akan dipabrikan sesuai kebutuhan yang dapat dilihat dari tabel material. Contoh : pelat esser, wf, hb
- b. Tersedia lengkap dan memadai peralatan untuk pabrikan. Contoh : Mesin potong wf, pelat esser, mesin bor, mesin las.
- c. Tersedia lengkap peralatan pendukung pabrikan. Contoh : Kawat las, batu gerinda, mata bor, mata gergaji, tabung isi oksigen dan tabung isi LPG
- d. Tersedia perlengkapan bahan cat jika dibutuhkan pengecatan
- e. Tersedianya area workshop yang memadai untuk perakitan, pengecatan dan pengepakan berikut alat angkut dan angkut material.
- f. Tersedianya tenaga kerja ahli yang dapat mengoperasikan mesin produksi dan tenaga kerja ahli bersertifikat untuk pengelasan.
- g. Diperhitungkan kapasitas produksi workshop dapat memenuhi jadwal kerja proyek, jika tidak maka dapat ditambah menggunakan workshop lain.



Gambar 2.14 Profil WF baja

Sumber: Google gambar profil baja, 2017

2.6.2. Metode Pelaksana Struktur Beton

Tahapan-tahapan pekerjaan beton bertulang secara umum ada delapan tahapan yang merupakan saling keterkaitan satu sama lainnya. Tahapan tersebut memiliki waktunya masing masing. Setiap bagiannya harusnya menjadi keseragaman sehingga terjadi

ikatan kuat dan saling menjepit bagian yang lain. Jika tahapan ini tidak diikuti maka akan terjadi kerusakan dari yang terkecil hingga yang fatal.

Bagian pertama

Teknis pelaksanaan pekerjaan :

1. Lingkup pekerjaan

Pekerjaan pembesian, pekerjaan bekisting dan pekerjaan pengecoran.

2. Pekerjaan persiapan

- a. Pembuatan dan pengajuan shop drawing pekerjaan pasang beton balok
- b. Approval material yang akan digunakan.
- c. Persiapan material, antara lain: Portland cement, pasir, koral, air, kayu usuk, multiplek 12 mm, besi beton, kawat beton, dan paku.
- d. Persiapan alat kerja, antara lain : waterpass, beton mixer, meteran, bar bending, mesin potong besi, unting-unting, benang, vibrator, gerobak sorong, dan selang air.

3. Pengukuran

Surveyor melakukan pengukuran dengan waterpass dan memberi tanda (marking) untuk posisi titik perletakan balok beton.

4. Pekerjaan pembesian

- a. Pembesian atau perakitan tulangan dikerjakan ditempat lain yang lebih nyaman.
- b. Perakitan pembesian harus sesuai dengan gambar kerja.
- c. Selanjutnya adalah pemasangan tulangan utama, sebelum pemasangan sengkang, terlebih dahulu dibuat tanda pada tulangan utama dengan kapur.
- d. Selanjutnya adalah pemasangan sengkang, setiap pertemuan antara tulangan utama dan sengkang diikat oleh kawat dengan system silang.
- e. Setelah tulangan selesai dirakit, besi tulangan diangkut ke lokasi yang akan dipasang.

5. Pekerjaan Bekisting

- a. Bekisting dipasang dalam 3 sisi, sisi kanan, sisi kiri dan sisi bawah, dipasang dengan multiplek 9 mm sebagai bahan bekisting + tulangan kayu usuk 4/6.
- b. Ukur bekisting menggunakan meteran agar mendapatkan hasil yang sesuai, setelah itu kemudian letakkan bekisting pada tempat yang sudah ditentukan.

- c. Bekisting diberikan skoor dari kayu reng 3/4 sebagai penguat tekanan saat corandituangkan, antar skoor diberi jarak sekitar 30cm dengan skoor lainnya.
 - d. Pemasangan skoor dapat menggunakan paku sebagai perekatnya, kemudian paku dipakukan dengan menggunakan palu.
6. Pekerjaan pengecoran
- a. Setelah bekisting terpasang dengan baik, bekisting diolesi minyak bekisting kemudian letakkan pembesian balok pada posisinya tepat didalam bekisting.
 - b. Pastikan pembesian telah terletak dengan sempurna pada posisinya didalam bekisting dengan membuat tahu-tahu beton di bawah dan digantung kiri kanan bagian dalam bekisting, dengan maksud mendapatkan selimut beton.
 - c. Pengecoran beton dilakukan menggunakan mutu beton sesuai dengan spesifikasi teknis.
 - d. Untuk memudahkan pekerjaan disiapkan gerobak sorong sebagai pengantar adukan ke areal pekerjaan.
 - e. Setelah area siap, lakukan pengecoran beton dengan menuang adukan beton ke area pengecoran, Penuangan beton dilakukan secara bertahap, hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya segregasi yaitu pemisahan agregat yang dapat mengurangi mutu beton. Selama proses pengecoran berlangsung pemadatan beton menggunakan vibrator. Hal tersebut dilakukan untuk menghilangkan rongga-rongga udara serta untuk mencapai kepadatan maksimal.
7. Pekerjaan pembongkaran bekisting balok
- a. Setelah beton berumur 28 hari (beton konvensional), sementara bekisting samping (tidak menahan momen) dapat dibuka > 24 jam dimana bentuk beton sudah stabil.
 - b. Pertama-tama, multiplek dipukul-pukul dengan menggunakan palu agar lekatan beton pada multiplek dapat terlepas.
 - c. Kendorkan push pull (penyangga bekisting), lalu lepaskan push pull.
 - d. Kendorkan baut-baut/paku-paku yang ada pada bekisting, sehingga rangkaian / panel bekisting terlepas.
8. Pekerjaan perawatan beton balok
- Setelah dilaksanakan pengecoran, maka untuk menjaga agar mutu beton tetap terjaga dilakukan perawatan beton. Perawatan beton yang dilakukan adalah dengan menyiram / membasahi beton 2 kali sehari selama 1 minggu

2.7. Sumber Daya Kegiatan

Sumber daya merupakan komponen yang paling dalam suatu perencanaan proyek. Dalam hal ini yang dimaksud dengan perencanaan sumber daya adalah proses mengidentifikasi jenis dan jumlah sumber daya sesuai jadwal keperluan yang telah ditetapkan. Tujuan perencanaan tersebut adalah mengusahakan agar sumber daya yang dibutuhkan tersedia tepat pada waktunya, tidak boleh terlalu awal atau terlambat, karena keduanya merupakan sumber pemborosan.

2.7.1. Sumber Daya Proyek

Sumber daya proyek adalah sarana yang merupakan kebutuhan untuk menjalankan proyek agar dapat mencapai tujuan dan sasaran proyek secara efektif dan efisien. Perencanaan sumber daya yang baik sesuai dengan kebutuhan logis proyek, akan membantu pencapaian sasaran dan tujuan proyek secara maksimal. Sumber daya proyek terdiri dari *Man, Money, Material, Machines* dan *Metode*

1. *Man* merujuk pada sumber daya manusia yang dimiliki oleh organisasi. Dalam manajemen, faktor manusia adalah yang paling menentukan. Manusia yang membuat tujuan dan manusia pula yang melakukan proses untuk mencapai tujuan. Tanpa ada manusia tidak ada proses kerja, sebab pada dasarnya manusia adalah makhluk kerja.
2. *Money* atau Uang merupakan salah satu unsur yang tidak dapat diabaikan. Uang merupakan alat tukar dan alat pengukur nilai. Besar-kecilnya hasil kegiatan dapat diukur dari jumlah uang yang beredar dalam perusahaan. Oleh karena itu uang merupakan alat (tools) yang penting untuk mencapai tujuan karena segala sesuatu harus diperhitungkan secara rasional. Hal ini akan berhubungan dengan berapa uang yang harus disediakan untuk membiayai gaji tenaga kerja, alat-alat yang dibutuhkan dan harus dibeli serta berapa hasil yang akan dicapai dari suatu organisasi.
3. *Material* terdiri dari bahan setengah jadi (raw material) dan bahan jadi. Dalam dunia usaha untuk mencapai hasil yang lebih baik, selain manusia yang ahli dalam bidangnya juga harus dapat menggunakan bahan/materi-materi sebagai salah satu sarana. Sebab materi dan manusia tidak dapat dipisahkan, tanpa materi tidak akan tercapai hasil yang dikehendaki.

4. *Machine* atau Mesin digunakan untuk memberi kemudahan atau menghasilkan keuntungan yang lebih besar serta menciptakan efisiensi kerja. Sedangkan metode adalah suatu tata cara kerja yang memperlancar jalannya pekerjaan manajer. Sebuah metode dapat dinyatakan sebagai penetapan cara pelaksanaan kerja suatu tugas dengan memberikan berbagai pertimbangan-pertimbangan kepada sasaran, fasilitas-fasilitas yang tersedia dan penggunaan waktu, serta uang dan kegiatan usaha.

5. *Metode* adalah cara melakukan/perencanaan kegiatan pekerjaan yang dimana direncanakan matang persiapannya guna memperlancar proses pekerjaan tersebut.

2.8. Tahapan Analisis Waktu dan Biaya Struktur Baja dan Beton

2.8.1 Mempersiapkan Gambar Kerja

Gambar kerja merupakan turunan dari gambar rencana, gambar kerja bermanfaat sekali untuk beberapa keperluan proyek. Mulai dari keperluan pembuatan Izin Mendirikan Bangunan (IMB), pembuatan Surat Perjanjian Kontrak Kerja (SPK), sampai tahap pembuatan RAB dan Schedule. Penggunaan gambar kerja pada RAB diperlukan untuk menentukan berbagai jenis pekerjaan, spesifikasi dan ukuran material bangunan. Dari gambar kerja ini dapat ditentukan ukuran dan spesifikasi material bangunan. Dengan begitu, menghitung volume pekerjaan pun menjadi lebih mudah. Gambar kerja inilah yang menjadi rujukan dalam menentukan item-item pekerjaan yang akan dihitung dalam pembuatan RAB dan schedule.

2.8.2 Pembuatan List Item Pekerjaan

Pembuatan list item pekerjaan diperoleh dari gambar kerja (*shop drawing*) yang selanjutnya digunakan untuk menghitung volume tiap pekerjaan. Tahapan ini menguraikan item-item pekerjaan yang akan dikerjakan. Uraian pekerjaan disajikan dalam bentuk pokok-pokok pekerjaan yang menjelaskan mengenai lingkup besar pekerjaan. Setelah item pekerjaan diuraikan.

2.8.3 Menghitung Volume Pekerjaan

Menghitung volume pekerjaan volume pekerjaan diperoleh dari gambar kerja (*shop drawing*) yang selanjutnya digunakan untuk menentukan durasi dan jumlah tenaga kerja tiap pekerjaan. Penghitungan ini dilakukan dengan cara menghitung banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan, misalkan per m², m³, atau per unit.

Volume pekerjaan nantinya dikalikan dengan harga satuan pekerjaan, sehingga didapatkan jumlah biaya pekerjaan.

2.8.4 Menentukan Durasi tiap Pekerjaan

Menentukan durasi tiap pekerjaan Durasi pekerjaan ditentukan berdasarkan estimasi untuk mencapai target waktu yang ditentukan (berdasarkan *time schedule* yang ada). Pada kasus ini diasumsikan tidak ada batasan jumlah sumberdaya tenaga kerja, sedangkan produktivitas tenaga kerja maupun jumlah kelompok kerja diperoleh dari angka koefisien yang ada pada analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) tahun 2021.

2.8.5 Harga Satuan Upah, Material, dan Alat

Harga satuan upah, material dan alat (H1) merupakan item yang harus hati-hati dalam menentukannya, karena dalam tahapan ini seorang Quantity of Surveyor harus mempertimbangkan banyak faktor. Dalam perencanaan cukup menggunakan Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK). Jika semua penyedia jasa menggunakan HSPK yang dikeluarkan oleh Pemerintah Daerah maupun Pusat akan terjadi penawaran harga yang sama. Untuk sebuah tender yang dilelang melalui situs LPSE, penyedia jasa cukup mengisi harga satuan karena item pekerjaan dan volume pekerjaan sudah disiapkan oleh pemilik kerja. Sebelum menentukan H1 terlebih dahulu tentukan Harga Satuan diluar keuntungan (H0). Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam menentukan H0 adalah Biaya Asuransi Ketenagakerjaan dan Perlengkapan K3. Jika tidak, maka biaya Asuransi Ketenagakerjaan dan Perlengkapan K3 dimasukkan kedalam setiap Harga Satuan.

2.8.6 Analisa Satuan Pekerjaan

Analisa Harga Satuan Pekerjaan merupakan sebuah analisa gabungan harga satuan upah, material dan sewa alat berat untuk mendapatkan harga per satu satuan volume pekerjaan. Sebagai contoh pekerjaan pengecoran beton dengan mutu K250, satuan volume yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah m³ (meter kubik). Dalam satuan volume tersebut harga yang tertera berupa harga gabungan dari material beton, upah tenaga dan truck molen beserta pompa jika diperlukan.

Analisa harga satuan pekerjaan terdiri dari uraian harga, koefisien, harga satuan upah, material dan alat, hasil kali koefisien dan harga satuan. Hasil kali tersebut dijumlah dan menjadi harga satuan.

2.8.7 Harga Satuan Pekerjaan

Harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja atau harga yang harus dibayar untuk menyelesaikan suatu pekerjaan konstruksi berdasarkan perhitungan analisa. Penentuan harga ini dapat diambil dari standar harga yang berlaku dipasaran atau daerah tempat proyek dikerjakan sesuai dengan spesifikasi Kota Semarang yang dinamakan harga satuan. Secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut

$$\text{Harga satuan pekerjaan} = \text{H.S Bahan} + \text{H.S Upah} +$$

2.8.8 Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Setelah volume dan harga satuan kerja sudah bisa didapatkan, maka langkah selanjutnya adalah mengalikan angka tersebut sehingga dapat ditentukan jumlah biaya dari masing-masing pekerjaan. Hitung jumlah biaya pekerjaan dengan mengalikan volume pekerjaan x harga satuan. Seperti contoh pekerjaan pembuatan pondasi batu kali, Anda bisa menghitung volumenya sebesar 10 m³ dengan harga satuan sebesar Rp. 375.000. Maka dari sini Anda bisa mengetahui biaya pekerjaan pembuatan pondasi batu kali adalah 10m³ x Rp. 375.000 = Rp. 3.750.000.

2.8.9 Rekapitulasi

Langkah terakhir dalam membuat RAB adalah membuat bagian rekapitulasi. Rekapitulasi adalah jumlah total masing-masing sub pekerjaan, seperti pekerjaan persiapan, pekerjaan pondasi, atau pekerjaan beton. Kedua sub pekerjaan tersebut dapat diuraikan lagi secara lebih detail. Setiap pekerjaan kemudian ditotalkan

sehingga didapatkan jumlah total biaya pekerjaan. Di dalam menghitung biaya rekapitulasi ini, bisa juga bisa ditambahkan biaya Pajak Pertambahan Nilai atau yang sering kita sebut PPN yaitu sebesar 10% dari total nilai pekerjaan seluruhnya.

2.8.10 Membuat *barchart*

Secara umum langkah-langkah menyusun *barchart* adalah sebagai berikut:

- Melakukan pembobotan pada setiap item pekerjaan.
- Bobot item pekerjaan dihitung berdasarkan biaya item pekerjaan dibagi biayatotal pekerjaan dikalikan 100%.
- Setelah bobot masing-masing item dihitung, lalu distribusikan bobot pekerjaan selama durasi masing-masing aktivitas.

- d. Setelah itu jumlah bobot dari aktivitas tiap periode waktu tertentu, dijumlahkan secara kumulatif.
- e. Angka kumulatif pada setiap periode ini diplot pada sumbu y (*ordinat*) dalam grafik dan waktu pada sumbu x (*absis*).
- f. Durasi masing-masing pekerjaan bisa dilihat dari panjang batang di dalam bar chart tersebut.

