

**ANALISIS PERBANDINGAN WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEKERJAAN
ANTARA PLAT LANTAI BONDEK DENGAN KONVENSIONAL
(STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN RSUD GARBAMED-KEROBOKAN)**

I Gede Putu Joni, Anak Agung Diah Parami Dewi, dan I Gede Abdi Candra Sasmita

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Udayana

Email: igpjoni@gmail.com

Abstrak: Pada perkembangan dunia konstruksi banyak usaha yang dilakukan untuk mencapai hasil kerja yang lebih baik. Dengan kemajuan teknologi yang sangat pesat, salah satu inovasi yang dilakukan untuk mencapai hasil kerja yang lebih baik yaitu dengan menggunakan plat lantai bondek sebagai pengganti plat lantai konvensional. Pelaksanaan pekerjaan plat lantai bondek membutuhkan waktu yang lebih sedikit dan biaya lebih kecil dibandingkan dengan plat lantai konvensional. Oleh karena itu, perlu dianalisis perbandingan waktu dan biaya pelaksanaan pekerjaan plat lantai bondek dengan plat lantai konvensional. Perhitungan waktu dan biaya untuk pelaksanaan pekerjaan plat lantai bondek didapatkan dengan observasi langsung pada proyek yang dijadikan objek studi. Sedangkan pelaksanaan pekerjaan plat lantai konvensional, biaya dihitung menggunakan analisa harga satuan pekerjaan dengan harga bahan dan upah pekerja yang dikeluarkan oleh Dinas PUPR Kabupaten Badung dan waktu pelaksanaan dihitung berdasarkan koefisien yang terdapat pada analisa satuan pekerjaan pada SNI. Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa pelaksanaan pekerjaan plat lantai bondek membutuhkan waktu selama 5 hari sedangkan pada pelaksanaan pekerjaan plat lantai konvensional membutuhkan waktu selama 34 hari. Dari segi biaya, pelaksanaan pekerjaan plat lantai bondek memerlukan biaya sebesar Rp. 494.115,12/m² sedangkan pada pelaksanaan pekerjaan plat lantai konvensional memerlukan biaya sebesar Rp. 566.453,38/m² dengan luas total plat lantai pada segmen 1 sebesar 240 m². Sehingga selisih biaya pelaksanaan pekerjaan plat lantai bondek lebih kecil Rp. 72.338,26/m² atau 12,77% dari plat lantai konvensional.

Kata kunci: plat lantai bondek, plat lantai konvensional, waktu dan biaya

**COMPARATIVE ANALYSIS OF TIME AND COST FOR CONSTRUCTING DECK FLOOR
PLATE AND CONVENTIONAL FLOOR PLATE
(Case Study : Garbamed Hospital Project In Kerobokan)**

Abstract: Recently, there are many innovation and technology have been made to achieve better work results such as the use of deck floor plates instead of conventional floor plates. The construction of deck floor plate requires less time but the material costs are greater than conventional floor plates. Therefore, it is necessary to analyze the time and cost comparison of constructing deck floor plate and conventional floor plates. Calculation of time and cost for deck floor plate work was obtained by direct observation on the project. While the cost of conventional floor plate work was calculated based on unit price analysis with material prices and workers' wages referred to the Department of Public Works of Badung Regency standard. The time required for conventional floor plate work was calculated based on the Indonesia standard for work unit analysis (SNI). The results showed that the construction of deck floor plate work required 5 days, while the conventional floor plate work required 34 days. The cost for installing deck floor plate was Rp. 494,115.12/m², while the conventional floor plate work cost Rp. 566,453.38/m². The conventional floor plate is Rp. 72,338.26/m² (12.77%) more expensive than deck floor plate.

Keywords: deck floor plate, conventional floor plate, time and cost

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia konstruksi saat ini, banyak sekali usaha yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas kerja. Usaha yang dilakukan selama ini tentu untuk mencapai hasil kerja yang lebih baik kedepannya. Hal ini mengakibatkan para pengusaha jasa konstruksi selalu memilih suatu cara untuk mencapai waktu dan biaya yang efisien namun tetap memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan.

Dalam suatu pelaksanaan proyek konstruksi, pekerjaan struktur merupakan pekerjaan yang paling riskan dalam suatu proyek, karena pekerjaan struktur menentukan bangunan tersebut berdiri dengan layak. Pekerjaan plat merupakan bagian dari pekerjaan struktur bangunan yang berfungsi menyalurkan beban hidup maupun beban mati akibat aktivitas yang berada di atasnya. Pekerjaan plat meliputi beberapa tahapan yaitu pemasangan perancah, pemasangan bekisting, pemasangan tulangan, pengecoran dan pembongkaran bekisting, sehingga pekerjaan struktur ini memakan biaya yang tidak sedikit. Dengan kemajuan teknologi yang sangat pesat, salah satu cara yang dilakukan para pengusaha jasa konstruksi untuk mengefisiensi waktu dan biaya tanpa mengurangi mutu yang ditetapkan yaitu mengganti cara-cara tradisional/konvensional menjadi lebih modern, termasuk penggunaan plat bondek sebagai pengganti plat konvensional.

Penggunaan plat bondek sudah banyak digunakan di seluruh Indonesia dikarenakan selain mudah dicari, pekerjaan plat bondek juga membutuhkan waktu yang lebih sedikit dibandingkan dengan plat konvensional. Terlepas dari hal tersebut, penggunaan plat bondek juga tidak mengurangi mutu dari yang sudah ditetapkan, karena plat bondek memiliki daya tahan yang tinggi. Selain itu plat bondek juga bisa berfungsi sebagai bekisting tetap dan sebagai tulangan positif. Meskipun plat bondek membutuhkan waktu lebih sedikit, akan tetapi biaya bahan yang dikeluarkan plat bondek lebih banyak dibandingkan dengan plat konvensional. Oleh karena hal tersebut, masih banyak yang tetap menggunakan plat konvensional.

Proyek pembangunan Rumah Sakit Umum Garbamed, Kerobokan, Kuta Utara adalah salah satu proyek yang pekerjaannya strukturnya menggunakan plat bondek. Dengan waktu dan biaya pekerjaan yang berbeda antara

plat lantai bondek dengan plat lantai konvensional tentu mempengaruhi biaya total pelaksanaan pekerjaan plat lantai proyek tersebut akibat dari dua hal di atas. Oleh karena itu, perlu dianalisis waktu dan biaya pelaksanaan pekerjaan plat lantai proyek tersebut dan dibandingkan dengan plat konvensional.

TINJAUAN PUSTAKA

Produktivitas

Produktivitas adalah suatu istilah dalam kegiatan produksi sebagai perbandingan rasio antara hasil produksi dengan total sumber daya yang digunakan (Erviyanto, 2007). Produktivitas erat kaitannya dengan tenaga kerja yang digunakan. Perencanaan penggunaan jumlah tenaga kerja serta waktu pelaksanaan yang tepat dapat meminimalisir penggunaan biaya sehingga dapat menghasilkan keuntungan bagi seorang kontraktor.

Biaya Proyek

Biaya proyek merupakan hal penting selain waktu. Kedua hal ini berkaitan erat dan dipengaruhi oleh metode pelaksanaan, tenaga kerja yang dipakai pemakaian, peralatan dan bahan. Sebelum adanya biaya perlu direncanakan perkiraan biaya, karena perkiraan biaya memegang peranan yang penting dalam penyelenggaraan suatu proyek. Segala sesuatu mengenai penyelenggaraan kegiatan proyek mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian akan dihitung dalam nilai uang. Maka pengalaman dan ketelitian akan sangat penting dalam perhitungan penyusunan perkiraan biaya proyek (Soeharto, 1997).

Adapun komponen yang mempengaruhi biaya yaitu biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tak langsung (*indirect cost*). Biaya langsung terdiri atas harga bahan, upah tenaga kerja, dan biaya peralatan. Sedangkan biaya tak langsung yaitu biaya *overhead*, biaya tak terduga dan keuntungan atau profit (Ibrahim, 1993).

Plat Lantai Konvensional

Plat lantai konvensional merupakan plat beton bertulang yaitu struktur tipis yang dibuat dari beton bertulang dengan bidang arah, dan beban yang bekerja tegak lurus pada struktur tersebut. Plat beton bertulang merupakan bagian struktur bangunan yang menahan beban permukaan (beban vertikal), plat beton bertulang dapat bertumpu pada balok beton

bertulang, dinding pasangan batu atau dinding beton bertulang, batang-batang struktur baja, dapat ditumpu secara langsung oleh kolom, atau tertumpu secara menerus oleh tanah.

Tahapan pelaksanaan pekerjaan plat lantai konvensional dimulai dari pekerjaan persiapan yaitu pemasangan perancah untuk menahan bekisting balok dan plat, dilakukan pemasangan bekisting plat, dilanjutkan dengan pekerjaan pembesian yaitu pemasangan tulangan tumpuan dan lapangan pada plat lantai, kemudian dilakukan tahapan pekerjaan cor beton, dan dilakukan pembongkaran bekisting dan perancah pada tahap terakhir.

Plat Lantai Bondek

Bondek adalah bahan material bangunan yang terbuat dari bahan galvanis dan galvalum yang digunakan sebagai pengganti bekisting pada plat lantai, selain sebagai pengganti bekisting plat lantai bondek juga dapat berfungsi sebagai tulangan positif pada plat beton.

Pemasangan lembaran bondek pada plat lantai diletakkan melintang (pada arah memendek). Panel bondek sering digunakan pada konstruksi gedung dengan rangka utama yang terdiri dari konstruksi baja atau konstruksi komposit. Perencanaan plat lantai bondek berbeda dengan perencanaan dari plat lantai beton bertulang yang memakai tulangan tumpuan dan tulangan lapangan pada plat lantai. Sehingga pelaksanaan pekerjaan plat lantai bondek memerlukan waktu yang relatif lebih singkat dibandingkan pelaksanaan pekerjaan plat lantai konvensional.

Wiremesh

Wiremesh adalah bahan material yang dibuat dari beberapa batang besi, baja atau aluminium dalam jumlah banyak dan dihubungkan satu sama lain dengan cara dilas atau dihubungkan dengan bahan lain hingga berbentuk lembaran berupa jaring besi yang bisa digulung. Wiremesh dibuat dalam berbagai jenis dan ukuran yang biasanya disesuaikan dengan berbagai macam kebutuhan (Tribaja, 2014).

Penggunaan besi wiremesh dapat mempercepat pelaksanaan konstruksi bangunan karena rangkaian besi ini lebih mudah dipasang dan lebih cepat proses pemasangannya dibandingkan dengan menganyam besi beton secara manual, sehingga akan efisien dari segi waktu dan akan berhemas pada pengurangan

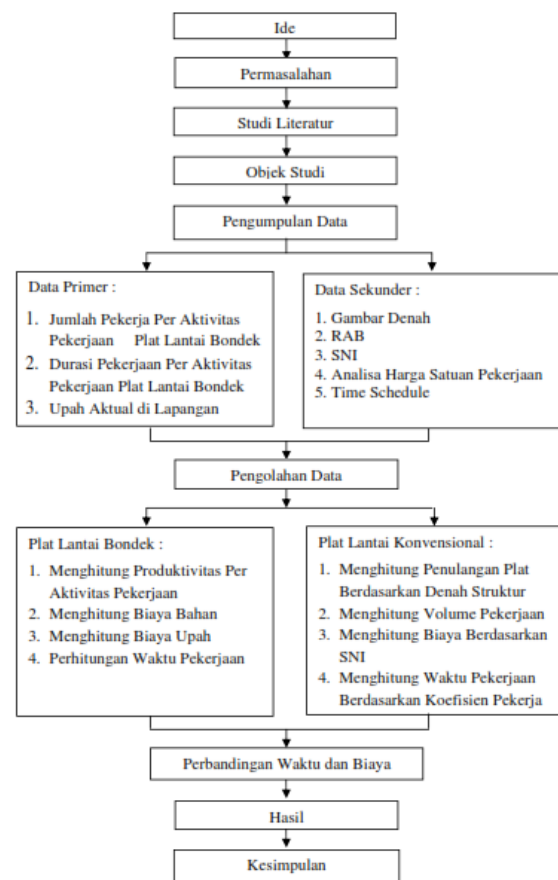
biaya yang dikeluarkan. Selain itu konstruksi beton yang dibuat biasanya lebih akurat. Hal ini akan membuat gedung tersebut memiliki mutu yang lebih bagus.

Peralatan

Pada suatu proyek konstruksi, kontraktor akan memilih peralatan yang akan digunakan dalam proyek tersebut. Peralatan yang digunakan harus dipilih dengan tepat karena merupakan salah satu faktor penting yang menunjang keberhasilan suatu proyek konstruksi. Kesalahan dalam memilih peralatan dapat mengakibatkan proyek menjadi terhambat. Dengan demikian keterlambatan penyelesaian proyek dapat terjadi dan akan berdampak pada pembengkakan biaya.

METODELOGI PENELITIAN

Dalam menyelesaikan sebuah kasus dalam suatu proyek ada tata cara atau langkah yang harus dilakukan. Langkah-langkah yang akan dilakukan harus dibuat urutan kerja secara detail, sehingga mempermudah dalam menyelesaikan masalah tersebut. Langkah kerja penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Kerangka Penelitian

Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian ini dimulai dari adanya ide untuk membandingkan waktu dan biaya pelaksanaan pekerjaan plat lantai bondek dengan konvensional kemudian mengidentifikasi permasalahan dan mencari studi literatur yang menunjang penelitian. Selanjutnya menentukan objek studi sesuai dengan penelitian, setelah itu dilanjutkan dengan pengumpulan data yaitu data primer dan sekunder. Setelah dilakukannya pengumpulan data, dilakukan pengolahan data sehingga didapat hasil perbandingan waktu dan biaya pekerjaan plat lantai tersebut.

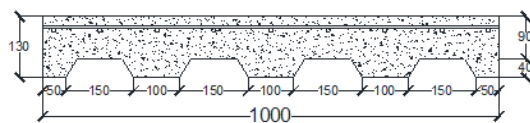
HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Proyek Proyek

Rumah Sakit Umum Garbamed merupakan rumah sakit umum privat atau swasta dimana rumah sakit ini dikelola oleh PT. Garba Sakti dan juga sebagai owner dalam proyek pembangunan rumah sakit umum RSU Garbamed. Tinjauan plat lantai proyek yaitu pada lantai 3 segmen 1 dengan luas plat sebesar 240 m².

Plat Lantai Bondek

Bondek yang digunakan pada proyek pembangunan RSU Garbamed adalah bondek dengan merk Combi-Deck dengan tipe *Deck CFD 1000/40* dimana memiliki ketebalan 0,75 mm. Perhitungan volume pekerjaan plat beton bondek dilakukan dengan bantuan AutoCAD dengan lekukan kecil pada bidang bondek diabaikan. Penampang plat lantai bondek dapat dilihat pada gambar 2 berikut :



Gambar 2 Ilustrasi Penampang Plat Lantai Bondek

Berdasarkan ilustrasi diatas, dapat dihitung untuk volume beton dengan luas 1 m² plat lantai bondek dengan ketebalan 13 mm yaitu sebagai berikut:

$$\text{Volume} = \text{Luas penampang} \times \text{Panjang} \times \text{Lebar}$$

$$= \left((0,13 \cdot 1) - \left(\left(\frac{0,15 + 0,1}{2} \cdot 0,04 \right) \cdot 4 \right) \right) \cdot 1 \cdot 1 \tag{1}$$

$$= 0,11 \text{ m}^3$$

Sehingga untuk volume beton total pada plat lantai bondek yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{Luas lantai} \times \text{volume per m}^2 \\ &= 240 \times 0,11 \\ &= 26,40 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Perhitungan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Plat Lantai Bondek

Perhitungan produktivitas hanya dilakukan di titik as 7C–9C sampai dengan 7F–9F pada lantai 3 dengan asumsi bahan sudah di tempat atau *on site*. Dalam pekerjaan konstruksi, waktu merupakan unsur penting yang harus diperhitungkan dalam perencanaan. Hal ini dikarenakan dapat mempengaruhi pengeluaran biaya pada pekerjaan konstruksi itu sendiri. Perhitungan upah pada pekerjaan plat lantai bondek dihitung berdasarkan durasi pekerjaan yang didapatkan berdasarkan observasi langsung di lapangan. Waktu pelaksanaan dan durasi masing-masing item pekerjaan plat lantai bondek dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Plat Lantai Bondek

No	Nama Pekerjaan	Durasi (Hari)
1	Pemasangan Bondek	1
2	Pemasangan <i>Wiremesh</i>	1
3	Pemasangan Bekisting Sisi	1
4	Pekerjaan Cor Beton	1
5	Pelepasan Bekisting Sisi	1
Total		5

Sumber : Hasil Survei Lapangan (2018)

Perhitungan Biaya Upah Tenaga Pekerja Plat Lantai Bondek

Harga satuan pekerjaan yang digunakan yaitu berdasarkan daftar harga satuan upah pekerja tahun 2017 yang dikeluarkan oleh dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kabupaten Badung.

Tabel 2 Upah Tenaga Kerja

Mandor (M)	Kepala Tukang (Kt)	Tukang (T)	Pekerja (P)
Rp.125.000	Rp.120.000	Rp.110.000	Rp.85.000

Sumber : Daftar Harga Satuan Upah Pekerja Kabupaten Badung (2017)

Berdasarkan tabel 2, maka hasil perhitungan harga upah pekerjaan plat lantai bondek dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3 Biaya Upah Pekerjaan Plat Lantai Bondek

No	Nama Pekerjaan	Jumlah Tenaga Kerja				Durasi (Hari)	Total Upah (Rp)
		M	Kt	T	P		
1	Bondek	1	1	2	4	1	805.000
2	Wiremesh	1	1	2	4	1	805.000
3	Bekisting	1	1	1	2	1	525.000
4	Cor Plat	1	1	2	4	1	805.000
5	Bekisting	1	1	1	2	1	525.000
Total						5	3.465.000

Sumber : Hasil Analisis (2018)

Perhitungan Biaya Bahan Plat Lantai Bondek

Perhitungan biaya bahan dihitung berdasarkan kebutuhan bahan untuk membuat 26,40 m³ plat beton bondek yang diambil sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Berikut ini adalah analisa harga satuan bahan untuk membuat 26,40 m³ beton bondek (bondek+ wiremesh).

Tabel 4 Biaya Bahan Plat Lantai Bondek

No	Nama Bahan	Vol	Sat	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Combideck 0,75 mm	96	lbr	375.000	36.000.000
2	Wiremesh M8	24	lbr	555.000	13.320.000
3	Besi Beton Ulir	256,2	Kg	9.000	2.305.800
4	Kawat Beton	60	Kg	14.500	870.000
5	Bekisting Multipleks 12 mm	31,2	m ²	34.400	1.073.280
6	Kayu Bekisting	7,88	m ³	2.275.000	17.929.548
7	Balok Kayu Kelas II	3,168	m ³	3.510.000	11.119.680
8	Paku	85	Kg	12.000	1.020.000
9	Ready Mix Beton K300	26,4	m ³	860.000	22.704.000
Total					106.342.308

Sumber : Daftar Harga Bahan dan Upah Pekerja Kabupaten Badung (2017)

Jadi biaya bahan untuk membuat 26,40 m³ plat beton bondek dengan luas plat sebesar 240 m² yaitu sebesar Rp. 106.342.308,00. Setelah perhitungan biaya bahan, selanjutnya diperhitungkan biaya sewa peralatan dimana yang dimaksud adalah biaya sewa perancah (*Scaffolding*) dan alat cor (*concrete pump*). Perhitungan biaya sewa plat lantai bondek dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5 Biaya Sewa Peralatan

No	Nama Alat	Vol	Harga Satuan (Rp)	Lama (Hari)	Total Harga (Rp)
a	b	c	e	f	g
1	Scaffolding	112 Set	3.780	12	5.080.320
2	Conc. Pump	1 Ls	3.700.000	1	3.700.000
Total					8.780.320

Sumber : Daftar Harga Sewa Scaffolding (2017)

Pada tabel 5 dijelaskan untuk biaya sewa alat yang tertera adalah biaya dari hasil sewa *scaffolding* dan wawancara dengan kepala proyek setempat. Biaya yang dihitung adalah biaya sewa per hari, karena kebutuhan alat hanya 12 hari untuk sewa scaffolding. Pelepasan *scaffolding* dapat dilepas minimal 7 hari setelah pengecoran. Sedangkan biaya sewa *concrete pump* hanya 1 hari. Biaya di atas tidak termasuk biaya mobilisasi.

Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Plat Lantai Bondek

Diperoleh bahwa biaya bahan yang diperlukan untuk membuat 26,40 m³ beton plat bondek dengan luas 240 m² pada lantai 3 segmen 1 memerlukan biaya sebesar Rp. 106.342.308,00. Kemudian biaya sewa peralatan pekerjaan plat lantai bondek sebesar Rp. 8.780.320,00 Sedangkan biaya upah untuk mengerjakan 26,40 m³ beton dengan plat bondek memerlukan upah sebesar Rp. 3.465.000,00, dimana upah dihitung berdasarkan durasi pekerjaan di lapangan dengan menggunakan harga upah sesuai dengan daftar upah Kabupaten Badung tahun 2017 yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Badung. Sehingga total biaya yang diperlukan untuk pekerjaan plat lantai bondek seluas 240 m² dengan volume beton sebesar 26,4 m³ yaitu sebesar Rp. 118.587.628,00 atau sebesar Rp. 494.115,12/m².

Plat Lantai Konvensional

Dalam perhitungan plat lantai konvensional digunakan SNI untuk menghitung penulangan plat lantai konvensional. SNI yang digunakan diantaranya untuk menghitung pembebanan plat lantai konvensional, penulangan plat lantai konvensional, dan waktu pengerjaan plat lantai konvensional. Penggunaan SNI dalam perhitungan plat lantai konvensional agar plat lantai konvensional yang direncanakan sudah sesuai standar yang telah

ditetapkan, serta menggunakan daftar analisa bahan dan upah yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Badung tahun 2017.

Perhitungan Waktu Pengerjaan Plat Lantai Konvensional

Perhitungan waktu pengerjaan plat lantai konvensional dihitung berdasarkan koefisien tenaga kerja yang terdapat pada Analisa SNI 7394:2008 dengan asumsi menggunakan jumlah tenaga kerja berdasarkan jumlah pekerja pada pekerjaan plat lantai bondek. Sehingga akan didapatkan jumlah waktu yang diperlukan untuk pekerjaan plat lantai konvensional apabila menggunakan jumlah tenaga kerja yang sama dengan plat lantai bondek.

Perhitungan waktu yang dibutuhkan untuk masing-masing tahapan pelaksanaan pekerjaan plat lantai konvensional adalah sebagai berikut:

1. Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Untuk pemasangan bekisting terlebih dahulu dihitung kebutuhan bekisting untuk plat lantai konvensional. Jumlah bekisting yang digunakan dalam plat lantai konvensional adalah sebesar 197,03 m², hasil ini didapat dengan menghitung luas kebutuhan bekisting pada denah struktur. Selanjutnya dilakukan perhitungan waktu yang dibutuhkan untuk pemasangan bekisting dengan menjumlahkan koefisien tenaga kerja dan dikalikan dengan volume pekerjaan kemudian dibagi dengan jumlah tenaga kerja. Jadi waktu yang dibutuhkan untuk pemasangan bekisting pada pekerjaan plat lantai konvensional adalah selama 26 hari.

2. Pekerjaan Pembesian

Untuk pekerjaan pembesian, dihitung terlebih dahulu volume besi yang dibutuhkan untuk pekerjaan plat lantai. Volume besi yang dibutuhkan untuk pekerjaan plat lantai yaitu sebesar 2759,702 Kg, kemudian volume besi dikonferensikan menjadi pekerjaan pembesian untuk 10 Kg. Tujuan dari dikonferensikannya pekerjaan pembesian yaitu untuk memudahkan perhitungan waktu pekerjaan pembesian dikarenakan koefisien tenaga kerja yang digunakan adalah koefisien untuk pekerjaan pembesian 10 Kg. Jadi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan

pembesian pada plat lantai konvensional adalah selama 6 hari.

3. Pekerjaan Cor Beton

Pekerjaan pengecoran plat lantai biasanya dilakukan hanya sekali dalam satu hari dikarenakan volume pengecoran beton plat lantai konvensional hanya 31,2 m³ yang terbilang sedang dalam pekerjaan pengecoran. Hal yang kedua yaitu campuran beton yang dituangkan pada area plat lantai susah untuk dikerjakan dan cepat mengeras apabila dilakukan lebih dari satu hari.

4. Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

Pekerjaan pembongkaran bekisting biasanya dilakukan satu minggu setelah pekerjaan pengecoran selesai. Pembongkaran bekisting umumnya memerlukan waktu 1 hari jam kerja. Hal ini dikarenakan pekerjaan ini lebih mudah dilaksanakan daripada pekerjaan pemasangan bekisting.

Dari uraian di atas, waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan 240 m² pekerjaan plat lantai konvensional yaitu selama 34 hari. Dimana pekerjaan pemasangan bekisting memerlukan waktu selama 26 hari, pekerjaan pembesian memerlukan waktu selama 6 hari, pekerjaan pengecoran selama 1 hari dan pembongkaran bekisting selama 1 hari.

Perhitungan Volume Pekerjaan Plat Lantai Konvensional

Setelah dilakukan perhitungan struktur plat lantai konvensional dan perhitungan waktu plat lantai konvensional, maka akan dilakukan perhitungan volume pekerjaan pada plat lantai konvensional. Adapun volume pekerjaan dihitung yaitu volume pekerjaan pembesian, volume pekerjaan pemasangan bekisting, dan volume pekerjaan cor plat lantai. Perhitungan yang digunakan adalah analisa satuan pekerjaan kemudian dihitung biaya membuat 1 m³ beton untuk plat lantai konvensional.

1. Volume Pekerjaan Bekisting

Volume pekerjaan bekisting pada plat lantai konvensional lebih banyak dibandingkan volume pekerjaan bekisting pada plat lantai bondek. Hal ini dikarenakan pada area plat lantai konvensional menggunakan bekisting tradisional dimana bekisting pada plat lantai konvensional bisa digunakan lebih dari satu kali. Dari perhitungan berdasarkan denah struktur plat lantai bondek didapatkan total volume

kebutuhan bekisting untuk pekerjaan plat lantai konvensional dengan luas 240 m² adalah sebesar 197,03 m².

2. Volume Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan setelah pemasangan perancah dan bekisting adalah pekerjaan pembesian. Pembesian dikerjakan sesuai dengan gambar bestek yang sudah dibuat berdasarkan perhitungan struktur sebelumnya. Volume besi dihitung berdasarkan tipe plat, kemudian dihitung volume total besi untuk membuat plat beton bertulang. Setelah dianalisis didapatkan volume total besi untuk membuat plat beton bertulang yaitu sebesar 2759,702 Kg dengan plat lantai seluas 240 m².

3. Volume Beton

Setelah dilakukan perhitungan volume besi yang dibutuhkan, selanjutnya dilakukan perhitungan volume beton yang dibutuhkan.

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{Luas lantai} \times \text{tebal plat lantai} \\ &= 240 \times 0,13 \\ &= 31,20 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Volume beton total plat lantai konvensional yaitu sebesar 31,20 m³. Jadi untuk membuat 1 m³ plat beton bertulang dibutuhkan 6,315 m² bekisting dan 88,45 Kg besi beton ulir ϕ 10 mm.

membuat 1 m³ plat beton bertulang pada pekerjaan plat lantai konvensional.

Setelah perhitungan analisa harga satuan pekerjaan, selanjutnya dihitung rencana anggaran biaya yang diperlukan. Perhitungan dilakukan dengan mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan tersebut. Sehingga akan didapatkan biaya bahan yang diperlukan untuk membuat 31,20 m³ plat beton bertulang dengan pembesian 88,45 Kg dan 6,315 m² bekisting adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \text{Volume} \times \text{Harga Satuan} \\ &= 31,20 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 3.682.405,45 \\ &= \text{Rp. } 114.891.050,04 \end{aligned}$$

Jadi biaya bahan yang dibutuhkan untuk plat lantai konvensional dengan luas 240 m² yaitu sebesar Rp. 114.891.050,04. Perlu diketahui bahwa biaya bahan di lapangan untuk pekerjaan ini dapat dipastikan tidak mencapai angka tersebut, hal ini dikarenakan beberapa bahan yang dipakai dapat digunakan lebih dari satu kali.

Setelah perhitungan biaya bahan, selanjutnya diperhitungkan biaya sewa peralatan dimana yang dimaksud adalah biaya sewa perancah (*Scaffolding*) dan alat cor (*concrete pump*). Perhitungan biaya sewa plat lantai bondek dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini.

Rencana Anggaran Biaya Plat Lantai Konvensional

Sebelum menghitung anggaran biaya yang dibutuhkan, maka diperlukan suatu analisa harga satuan pekerjaan yang akan digunakan untuk mengalikan masing-masing volume pekerjaan yang telah didapatkan. Analisa satuan pekerjaan yang digunakan merupakan analisa satuan pekerjaan berdasarkan SNI 7934:2008 dengan harga bahan dan upah mengacu pada daftar harga bahan dan upah yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Badung tahun 2017.

Adapun harga satuan pekerjaan untuk membuat 1 m³ plat beton bertulang. Berikut ini adalah tabel biaya tiap pekerjaan untuk

Tabel 7 Biaya Sewa Peralatan Pekerjaan Plat Lantai Konvensional

No	Nama Alat	Vol	Harga Satuan (Rp)	Lama (Hari)	Total Harga (Rp)
a	b	c	e	f	g
1	<i>Scaffolding</i> Set	112	3.780	41	17.357.760
2	<i>Conc. Pump</i>	1 Ls	3.700.000	1	3.700.000
Total					21.057.760

Sumber : Daftar Harga Sewa *Scaffolding* (2017)

Tabel 6 Biaya Pekerjaan untuk Membuat 1 m³ Plat Beton Bertulang (88,45 Kg Besi + 6,315 m² Bekisting)

No	Uraian Pekerjaan	Vol	Sat	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
a	b	c	d	e	f = c × e
1	Pemasangan Bekisting	6,315	m ²	290.535	1.834.728,53
2	Pembesian 1 Kg ϕ 10 mm	88,45	Kg	11.166	987.676,93
3	Cor Beton K300	1	m ³	860.000	860.000,00
Total					3.682.405,45

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (BSN) (2008)

Biaya sewa alat tertera pada tabel 7 adalah biaya sewa per hari, karena kebutuhan alat hanya 41 hari khususnya sewa *scaffolding*. Pelepasan *scaffolding* dapat dilepas minimal 7 hari setelah pengecoran. Harga sewa *scaffolding* tidak termasuk biaya mobilisasi.

Pada pembahasan sebelumnya, biaya pekerjaan plat lantai konvensional berdasarkan perhitungan struktur plat lantai, diperoleh bahwa biaya pekerjaan untuk membuat 31,20 m³ beton plat lantai konvensional dengan luas 240 m² memerlukan biaya sebesar Rp. 114.891.050,04. Kemudian biaya sewa peralatan pekerjaan plat lantai konvensional sebesar Rp. 21.057.760,00. Sehingga total biaya yang diperlukan untuk pekerjaan plat lantai konvensional seluas 240 m² dengan volume beton sebanyak 31,20 m³ yaitu sebesar Rp. 135.948.810,04 atau sebesar Rp. 566.453,38/m².

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis pada perhitungan sebelumnya dapat diambil suatu simpulan yaitu total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan plat lantai bondek adalah 5 hari sedangkan pada pekerjaan plat lantai konvensional memerlukan waktu selama 34 hari. Sedangkan selisih biaya pelaksanaan pekerjaan plat lantai bondek dengan konvensional adalah sebesar Rp. 17.361.182,04 dimana pekerjaan plat lantai bondek memerlukan biaya Rp. 118.587.628,00 atau sebesar Rp. 494.115,12/m², sedangkan pada pekerjaan plat lantai konvensional memerlukan biaya sebesar Rp. 135.948.810,04 atau sebesar Rp. 566.453,38/m². Sehingga selisih biaya pelaksanaan pekerjaan plat lantai bondek lebih kecil Rp. 72.338,26/m² atau 12,77% dari plat lantai konvensional.

Saran

Berdasarkan pembahasan dan hasil analisis, maka dapat disarankan sebagai berikut:

1. Dalam perencanaan sebaiknya kontraktor memperhatikan bahan yang akan digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan plat lantai karena dalam pemilihan bahan akan menentukan waktu pekerjaan yang diperlukan dan total biaya yang akan dikeluarkan.
2. Perlu dibuatkan analisa harga satuan untuk harga satuan bondek sehingga dapat

dijadikan acuan dalam membuat rencana anggaran biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2008. *Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan (SNI 7394:2008)*. Bandung.
- Ervianto, W. I. 2007. *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*. ANDI, Yogyakarta.
- Ibrahim, B. 1993. *Rencana dan Estimate Real of Cost*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Soeharto, I. 1997. *Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga, Jakarta.
- Tribaja. 2014. *Spesifikasi Wiremesh*. <https://tribaja.wordpress.com/jenis-barang/wire-mesh/wire-mesh-spesifikasi/>
Diakses tanggal 3/4/2018