

PERBANDINGAN METODE KONSTRUKSI PLAT LANTAI SISTEM DOUBLE WIRE MESH DENGAN SISTEM HALF SLAB

Michael Tedja; Anastasia Prisilla; Carolina; Dimas E. J. Wiharyanto; Johnsen Susiyo

Architecture Department, Faculty of Engineering, Binus University
Jl. K.H. Syahdan No. 9, Palmerah, Jakarta Barat 11480
michaeltedja@gmail.com

ABSTRACT

Floor plate is a structure on two-story buildings or more. Like other structures, floor plate also develops over time. Demands a shorter time jobs at a cheaper cost are some reasons for structures development of house construction. Floor plate can be constructed with two different way: conventional which uses double wire mesh and modern uses half slab. The purpose of this study is to determine which floor plate construction methods of double wire mesh and half slab is more efficient in terms of cost and time. The study is conducted using survey, comparative analysis and literature study. The results of this study indicate that both methods have advantages and disadvantages. Double wire mesh method takes cheaper construction costs while half slab method takes faster construction time.

Keywords: floor plate, double wire mesh, half slab, cost, time

ABSTRAK

Plat lantai merupakan salah satu struktur pada bangunan bertingkat dua atau lebih. Seperti struktur lainnya, plat lantai juga mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Tuntutan waktu pekerjaan yang lebih singkat dengan biaya yang lebih murah menjadi salah satu alasan terjadinya perkembangan struktur dalam pembangunan rumah. Pekerjaan plat lantai dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu konvensional berupa double wire mesh dan modern half slab. Tujuan dari penulisan karya ilmiah ini ialah untuk mengetahui metode konstruksi plat lantai yang lebih efisien dari segi biaya dan waktu di antara kedua metode tersebut. Penelitian dilakukan menggunakan metode survei, komparatif dan studi pustaka. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kedua metode mempunyai kelebihan dan kelemahan. Metode double wire mesh memakan biaya pengerjaan lebih murah sedangkan metode half slab memakan waktu pengerjaan lebih cepat.

Kata kunci: plat lantai, double wire mesh, half slab, biaya, waktu

PENDAHULUAN

Perkembangan dan inovasi struktur di era tahun 2000 terus terjadi secara pesat, dan saat ini penggunaannya bukan lagi untuk struktur bangunan bertingkat tinggi, tapi sudah digunakan di tingkat perumahan. Tuntutan pekerjaan dengan waktu kerja yang lebih cepat, serta kualitas yang lebih baik menjadi alasan suatu inovasi terjadi. Salah satu inovasi yang mungkin dapat dilakukan dalam struktur bangunan adalah pada pekerjaan plat lantai. Proses ini yang menyita waktu paling lama dibandingkan tahapan pekerjaan kolom karena plat lantai adalah pekerjaan yang bidangnya paling luas dari segi pekerjaan struktur bangunan, serta proses perakitan besi betonnya juga termasuk yang paling besar volumenya dibandingkan volume untuk pekerjaan kolom (Ilmu Teknik Sipil, 2012).

Plat lantai pada dasarnya dibuat dengan menggunakan *bekisting* multiplek dengan *wire mesh* di atasnya. Inovasi yang dilakukan adalah dengan mengubah *bekisting* multiplek ini menjadi *precast* dengan tetap ditambah *wire mesh* di atasnya (*half slab*). Beton *precast* (pracetak) adalah beton yang dibuat dibawah pengawasan pabrik dan dipasang ke lapangan setelah beton cukup umur (Rommel, 2010).

Hal inilah yang mendasari penelitian penulis dengan membandingkan cara kerja sistem struktur konvensional dengan sistem struktur terbaru, yaitu dengan sistem *precast*. Penelitian yang dilakukan berdasarkan pada pengamatan lapangan pada pekerjaan konstruksi rumah tinggal dua lantai. Penelitian ini membandingkan kedua cara konstruksi plat lantai dilihat dari segi efisiensi waktu dan biaya.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan karya ilmiah ini antara lain: (1) mengetahui perbedaan biaya pekerjaan struktur plat lantai menggunakan *double wire mesh* dan *half slab*; (2) mengetahui perbedaan waktu pekerjaan struktur plat lantai menggunakan *double wire mesh* dan *half slab*; (3) mengetahui metode konstruksi plat lantai yang lebih efisien di antara *double wire mesh* dan *half slab*.

METODE

Metode yang digunakan dalam penulisan karya ilmiah ini antara lain: (1) survey langsung di lapangan pada saat proses konstruksi plat lantai; (2) analisis komparatif, yaitu membandingkan dua metode pengerjaan yang berbeda; (3) studi pustaka untuk mendapatkan data-data dan informasi yang diperlukan dalam penulisan karya ilmiah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas tentang hasil dan analisis dari penelitian yang telah dilakukan penulis, antara lain: biaya dan waktu konstruksi plat lantai dengan metode *double wire mesh*; biaya dan waktu konstruksi plat lantai dengan metode *half slab*, serta analisis biaya dan waktu secara keseluruhan.

Beton adalah salah satu material yang banyak dipergunakan dalam konstruksi bangunan di Indonesia. Selain material beton ada juga material kayu dan baja yang dipergunakan untuk konstruksi bangunan. Pemilihan material beton dibandingkan material kayu dan baja dikarenakan harganya yang cukup terjangkau, cukup awet, mudah dibentuk, dan bahan pembentuknya banyak diperoleh di

Indonesia. Perbandingan kualitatif antara struktur kayu, baja, serta beton konvensional dan pracetak dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Perbandingan Kualitatif antara Material Kayu, Baja, dan Beton (Wahyudi dan Hanggoro, 2010)

Aspek	KAYU	BAJA	BETON	
			Konvensional	Pracetak
Pengadaan	Semakin terbatas	Utamanya impor	Mudah	Mudah
Permintaan	Banyak	Banyak	Paling banyak	Cukup
Pelaksanaan	Sukar, Kotor	Cepat, bersih	Lama, kotor	Cepat, bersih
Pemeliharaan	Biaya Tinggi	Biaya tinggi	Biaya sedang	Biaya sedang
Kualitas	Tergantung spesies	Tinggi	Sedang-tinggi	Tinggi
Harga	Semakin mahal	Mahal	Lebih murah	Lebih murah
Tenaga Kerja	Banyak	Banyak	Banyak	Banyak
Lingkungan	Tidak ramah	Ramah	Kurang ramah	Ramah
Standar	Ada (sedang diperbaharui)	Ada (sedang diperbaharui)	Ada (sedang diperbaharui)	Belum ada (sedang disusun)

Akan tetapi ada beberapa aspek yang dianggap sebagai kerugian penggunaan beton konvensional, antara lain waktu pelaksanaan yang lama, kontrol kualitas yang sulit, serta bahan dasar cetakan dari kayu yang semakin langka dan harganya mahal. Dari sisi negatif inilah, industri mulai mengembangkan beton konvensional tersebut menjadi beton pracetak yang mudah pemasangannya dan dapat digunakan untuk konstruksi kolom, balok, dan plat lantai.

Perbandingan ini dilihat berdasarkan dua proyek perumahan yang memiliki jenis bangunan yang memiliki luas lantai seluas 329 m². Perbandingan akan dilihat dari segi biaya, waktu dan diperhitungkan per m² serta biaya total keseluruhan volume.

Biaya dan Waktu Konstruksi Plat Lantai dengan Metode Double Wiremesh

Wire mesh adalah besi fabrikasi bertegangan leleh tinggi yang terdiri dari dua lapis kawat baja yang saling bersilang tegak lurus. Setiap titik persilangan dilas otomatis menjadi satu, menghasilkan penampang yang homogen tanpa kehilangan kekuatan dan luas penampang yang konsisten.

Wiremesh yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu M6 (*roll*), dengan kawat utama 15 baris, serta kawat melintang 360 baris. *Wire mesh* M6 mempunyai jarak 15 x 15 cm dengan ukuran per roll mencapai 2.10 x 54.00 m.

Pada pelaksanaan plat lantai *double wire mesh* jenis pekerjaan yang dilakukan terdiri dari: beberapa jenis, yaitu: (1) pekerjaan kayu terdiri dari pekerjaan pasang dan bongkar steger dan pekerjaan pasang dan bongkar *bekisting* plat lantai; (2) pembesian merupakan pekerjaan menggelar lembar *wire mesh*, pembuatan cakar ayam dan besi pengikat; (3) pekerjaan beton B0 merupakan pekerjaan cor lantai dasar yang langsung berhubungan dengan tanah; (4) pekerjaan beton terdiri dari pekerjaan cor beton *ready mix* K225 dan pembuatan beton *decking*; (5) pekerjaan cor terdiri dari pekerjaan menuang beton cor *ready mix*, meratakan tuangan beton cor, dan pekerjaan menggosok beton cor.

Alat-alat yang dibutuhkan pada saat proses pengecoran adalah: (1) vibrator, yaitu alat penggetar yang digerakkan dengan mesin genset, berfungsi agar adukan semen dan batu split dapat turun sampai ke bagian yang terbawah dari *bekisting*; (2) *concrete pump*, yaitu mesin pompa yang berfungsi memompa adukan semen dari mobil molen pembawa semen, ke titik tempat semen itu akan dituangkan.

Waktu yang termasuk dalam pelaksanaan pekerjaan plat lantai adalah sebagai berikut: (1) pekerjaan *bekisting* dan pembesian, merupakan pekerjaan perakitan untuk dudukan besi plat lantai, sehingga dapat dibuat sesuai elevasi lantai yang diinginkan; (2) pekerjaan *wire mesh*, yaitu pekerjaan penggelaran rakitan besi untuk plat lantai, sehingga mempercepat proses pekerjaan karena tidak perlu lagi merakit besi beton untuk plat lantai; (3) pekerjaan beton cor, yaitu proses pengecoran adukan beton ke atas permukaan besi beton secara merata; (4) pekerjaan bongkar *bekisting*, yaitu pekerjaan pembongkaran *bekisting* plat lantai, yang dilakukan sesuai waktu yang telah ditetapkan, berkisar antara 7-21 hari, tergantung apakah menggunakan bahan untuk mempercepat pengeringan beton atau tidak. Perhitungan biaya dan waktu dapat dilihat pada Tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2 Biaya Pekerjaan Plat Lantai *Double Wire Mesh*

Biaya pekerjaan plat lantai <i>double wiremesh</i>					
No	Uraian	Vol	Sat	Harga (Rp)	
				Satuan	Total
1	Upah pekerjaan kayu	329	m ²	35.000	11.515.000
2	Pembesian	329	m ²	25.000	8.225.000
3	Beton B0	3.5	m ³	340.000	1.190.000
4	Beton cor K225	59	m ³	675.000	39.825.000
5	Upah pekerjaan cor	329	m ²	10.000	3.290.000
6	<i>Vibrator</i>	3	hari	340.000	1.020.000
7	<i>Concrete Pump</i>	1	100 m ³	2.800.000	2.800.000
Total				4.225.000	67.865.000

Tabel 3 Waktu Pekerjaan Plat Lantai *Double Wiremesh*

Waktu pekerjaan plat lantai <i>double wiremesh</i>			
No.	Uraian	Sat	Waktu (Hari)
1	<i>Bekisting</i> kayu dan pembesian	hari	15
2	<i>Wire mesh</i>	hari	2
3	Beton B0	hari	1
4	Cor beton	hari	3
5	Bongkar <i>bekisting</i>	hari	3
6	Waktu tunggu pelepasan <i>bekisting</i>	hari	63 (21 x 3)
Total			87

Biaya dan Waktu Konstruksi Plat Lantai dengan Metode Half Slab

Pada proyek perumahan contoh kedua menggunakan system *half slab*, yaitu beton pracetak dengan ketebalan 6 cm, dan *wire mesh* di atasnya untuk konstruksi plat lantainya. Dengan sistem ini

pihak *owner* dan kontraktor berharap waktu penyelesaian proyek menjadi lebih cepat dibandingkan dengan metode konvensional lainnya.

Pemilihan sistem konstruksi ini juga terkait oleh biaya yang dikeluarkan. Biaya tersebut dikelompokkan menjadi beberapa kelompok, yaitu: biaya bahan, biaya pekerja, dan biaya peralatan dalam pekerjaan tersebut.

Biaya bahan terdiri dari biaya pembelian material, biaya transportasi, biaya penyimpanan material, dan biaya kerugian akibat kehilangan atau kerusakan material.

Biaya untuk pekerja dapat dibayarkan secara harian, borongan, ataupun berdasarkan produktivitas dari para pekerja itu sendiri.

Untuk biaya peralatan termasuk dalam biaya sewa, biaya pemeliharaan, biaya operator, biaya mobilisasi, dan lain-lain yang terkait dengan peralatan.

Dengan menggunakan sistem *half slab*, konstruksi plat lantai tidak membutuhkan *bekisting*. Dengan tidak digunakannya *bekisting*, otomatis akan membuat proyek tersebut menghemat waktu kerja dari waktu yang diperlukan seandainya harus ada pemasangan *bekisting* dan *scaffolding*, menghemat tenaga kerja, dan material kayu *bekisting* hanya dipergunakan untuk di balok.

Untuk pemasangan *precast* dibutuhkan 4 pekerja dan 1 tower craine. Seorang pekerja sebagai kepala tukang, seorang pekerja mengoperasikan tower craine, seorang pekerja bertanggung jawab untuk posisi, dan seorang pekerja membantu pemasangan *precast*.

Selain *bekisting*, pengecoran yang dilakukan menggunakan K 300 hanya setebal 6 cm. Dengan demikian volume pengecoran menjadi berkurang. Tulangan untuk pengecoran K 300 ini menggunakan *wire mesh* M8. Untuk *wire mesh* M8 memiliki jarak 25 x 25 cm.

Pada pelaksanaan konstruksi dengan sistem *half slab* ini, jenis pekerjaan yang dilakukan adalah sebagai berikut: (1) pemasangan *scaffolding* setiap jarak 1.25 - 1.8 m; (2) pemasangan *precast* K450 dengan ketebalan 6 cm; (3) pemasangan *wire mesh* termasuk dengan pemberian beton *decking*; (4) pengecoran plat lantai menggunakan beton cor *ready mix* mutu K300. Alat-alat yang dibutuhkan pada saat proses pengecoran adalah *vibrator* dan *concrete pump*. Beda halnya dengan waktu pelaksanaan pekerjaan plat lantai dapat diuraikan sebagai berikut: (1) pekerjaan *scaffolding*; (2) pekerjaan *precast*; (3) pekerjaan *wire mesh*; (4) pekerjaan pengecoran beton; (5) pekerjaan pembongkaran *scaffolding*. Berikut ini akan dipaparkan perhitungan biaya dan waktu jika menggunakan metode *half slab* (Tabel 4 dan 5).

Tabel 4 Biaya Pekerjaan Plat Lantai dengan Metode Half Slab

Biaya pekerjaan plat lantai half slab					
No	Uraian	Vol	Sat	Harga (Rp)	
				per Satuan	Total
1	Pemasangan <i>support pipe</i>	329	m ²	8.000	2.632.000
2	<i>Precast</i> K450	124,125	m ²	234.000	29.045.250
3	<i>Wire mesh</i> M8	329	m ²	60.380	19.865.020
4	Beton cor K300	19,74	m ³	867.210	17.118.725
5	Upah kerja pekerjaan cor	3	hari	65.000	195.000
6	Upah kerja <i>pekerjaan precast</i>	4	orang	65.000	260.000

	dan mire mesh				
7	Vibrator	3	hari	200.000	600.000
8	Concrete pump	1	hari	3.800.000	3.800.000
9	Pembongkaran support pipe	329	m ²	8.000	2.632.000
10	Pemasangan bekisting keliling	4.65	m ²	155.710	724.052
11	Pemasangan stop cor	15	m'	6.500	97.500
		Total		5.469.800	76.969.547

Tabel 5 Waktu Pekerjaan Plat Lantai dengan Metode Half Slab

Waktu pekerjaan plat lantai half slab			
No	Uraian	Sat	Waktu (hari)
1	Pemasangan pipe support	hari	3
2	Pemasangan precast	hari	3
3	Wire mesh M8	hari	3
4	Pengecoran beton K300	hari	3
5	Pelepasan pipe S/support	hari	3
6	Waktu tunggu pelepasan pipe support	hari	21 (7 x 3)
Total waktu			36

Waktu tunggu untuk pengeringan pengecoran menggunakan metode *half slab* sama dengan waktu tunggu pengeringan pengecoran menggunakan metode konvensional. Setelah tujuh hari pelepasan *scaffolding* akan dilakukan dan segera digantikan dengan pemasangan *reshoring*. *Reshoring* hanya terdiri dari satu tiang penyangga (bersifat tunggal). Jika ada pekerjaan yang akan dilakukan pada lantai tersebut dapat segera dikerjakan tanpa harus menunggu beton mencapai mutu maksimal. *Reshoring* akan dilepas 28 hari dari waktu pengecoran.

Untuk volume pekerjaan *precast* didapat dari hasil perhitungan luas lantai dan dikurangi total volume balok dan total volume plat lantai dan balok pada lantai *basement*.

Analisis Biaya Dan Waktu Konstruksi Plat Lantai antara Metode *Double Wire Mesh* dan Metode *Half Slab*

Berdasarkan dari tabel kedua sistem konstruksi plat lantai di atas, dapat dilihat bahwa sistem pengerjaan plat lantai dengan *double wire mesh* lebih murah sebesar Rp. 244.800,- atau sebesar 8% (Tabel 6).

Tabel 6 Perbandingan Biaya Plat Lantai *Double Wire Mesh* dengan *Half Slab* Per m²

Perbandingan biaya plat lantai double wire mesh dengan half slab per m ²			
No.	Uraian Pekerjaan	Harga	
		Double Wire Mesh	Half Slab
1	Upah pekerjaan kayu	35.000,-	○
2	Pembesian	25.000,-	○
3	Beton B0	340.000,-	○

4	Beton cor K225	675.000,-	○
5	Upah pekerjaan cor	10.000,-	65.000,-
6	<i>Vibrator</i>	340.000,-	200.000,-
7	<i>Concrete pump</i>	2.800.000,-	3.800.000,-
8	Upah pemasangan <i>support pipe</i>	○	8.000,-
9	<i>Precast K450</i>	○	234.000,-
10	Wire mesh M8	○	60.380,-
11	Beton cor K300	○	867.210,-
12	Upah pekerjaan <i>precast</i> dan <i>wire mesh</i>	○	65.000,-
13	Upah kerja pembongkaran <i>support pipe</i>	○	8.000,-
14	Upah kerja pemasangan <i>bekisting</i> keliling	○	155.710,-
15	Upah kerja pemasangan <i>stop cor</i>	○	6.500
Total biaya		Rp. 1.425.000,-	Rp. 1.669.800
		46%	54%
Selisih biaya		Rp. 244.800	8%

Selain biaya dari segi waktu dapat dilihat bahwa penggunaan metode *double wire mesh* menghabiskan 87 hari untuk pengerjaannya. Akan tetapi dengan menggantinya menjadi metode *half slab* waktu pengerjaannya menjadi 36 hari. Selisih waktu pengerjaannya adalah 51 hari, dengan kata lain kita bisa menghemat 50% waktu pengerjaannya (Tabel 7). Hal ini terjadi karena penggunaan metode half slab tidak menggunakan *bekisting* yang membuat waktu pengerjaan, biaya material, dan biaya tenaga kerja menjadi berkurang. Berikut ini akan dipaparkan perbandingannya dilihat dari segi waktu.

Tabel 7 Perbandingan Biaya Plat Lantai *Double Wire Mesh* dengan *Half Slab* per m²

Tabel perbandingan waktu plat lantai <i>double wire mesh</i> dengan <i>half slab</i>			
No.	Uraian Pekerjaan	Harga	
		<i>Double Wire Mesh</i>	<i>Half Slab</i>
1	<i>Bekisting</i> Kayu dan Pembesian	15	○
2	Wire mesh M8	2	○
3	Beton B0	1	○
4	Cor beton	3	○
5	Bongkar <i>bekisting</i>	3	○
6	Waktu tunggu pelepasan <i>bekisting</i>	63	○
7	Pemasangan <i>pipe support</i>	○	3
8	Pemasangan <i>precast</i>	○	3
9	Wire mesh M8	○	3
10	Pengecoran beton K300	○	3
11	Pelepasan <i>pipe support</i>	○	3
12	Waktu tunggu pelepasan <i>bekisting</i>	○	21
Total Waktu (hari)		87	36

	71%	21%
Selisih Waktu	51 hari	50%

PENUTUP

Berdasarkan latar belakang masalah penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui biaya dan waktu pelaksanaan serta perbandingan penggunaan metode *double wire mesh* dan *half slab* untuk konstruksi plat lantai, dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan mengganti konstruksi plat lantai metode *double wire mesh* dengan metode *half slab* biaya konstruksi plat lantai menjadi lebih besar 8 %. Namun untuk waktu pelaksanaannya dapat menghemat sebesar 50%. Hal ini dikarenakan adanya beberapa tahapan-tahapan yang tidak perlu dilakukan dalam metode *double wire mesh*. Sebagai contohnya adalah pekerjaan pemasangan *bekisting* yang membutuhkan pekerja dan material kayu sebagai cetakannya.

Dengan demikian hal inilah yang menjadi salah satu alasan mengapa metode *half slab* menjadi salah satu solusi pengerjaan proyek yang lebih efisien dari segi waktu tapi tidak dari segi biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ilmu Teknik Sipil. (2012). Beton Pracetak. Diakses dari <http://www.ilmutekniksipil.com/struktur-beton/beton-pracetak>.
- Rommel, Erwin (2010). *Struktur Beton Pracetak dan Prategang*. Diakses dari <http://erwinrommel.staff.umm.ac.id/files/2010/02/PENDAHULUAN-PRACETAK1.pdf>
- Wahyudi, Hendrawan And Hanggoro, Hery Dwi. (2010). *Perencanaan Struktur Gedung Bps Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Beton Pracetak*. Skripsi tidak diterbitkan. Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.