

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA PELAKSANAAN PELAT BETON DENGAN METODE BONDEK DAN KONVENSIONAL

Paryanto¹, Lely Hendarti²

Program Studi Teknik Sipil Universitas Surakarta

E-mail : iyanto.aj@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan dalam bidang konstruksi di Indonesia dari tahun ke tahun semakin berkembang, baik dari segi desain maupun metode/sistem konstruksi yang dilakukan. Pekerjaan pelat lantai merupakan salah satu bagian dari konstruksi yang membutuhkan waktu lama dan biaya besar dalam proses pembuatannya. Kemudahan yang umumnya menjadi tuntutan masyarakat adalah konstruksi bangunan yang murah, cepat dan mudah dilakukan tetapi tetap terjamin kekuatannya. Beberapa sistem tersebut antara lain sistem konvensional dan bondek.

Pada penelitian ini akan dilakukan perbandingan biaya pelaksanaan pelat beton dengan metode bondek dan konvensional pada pembangunan gedung kuliah UNISRI Surakarta. Metode yang dilakukan di proyek tersebut adalah sistem konvensional, kemudian direncanakan alternatif berupa metode bondek untuk perbandingan biaya. Data analisa yang diperlukan untuk perbandingan dua metode ini adalah data primer yaitu berupa RAB, gambar kerja, pengamatan dan survey lapangan. Sedangkan untuk perencanaan biaya menggunakan perhitungan analisa dari data lapangan, survey, maupun AHS Surakarta tahun 2020.

Adapun analisis perbandingan biaya metode bondek dengan pelat konvensional didapatkan hasil untuk metode konvensional dengan biaya sebesar Rp 632.042.965,65 sedangkan untuk metode bondek sebesar Rp 504.001.741,13 dengan selisih biaya pelaksanaan sebesar Rp 128.041.224,52. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat penghematan biaya sebesar 20,26 % dengan perbandingan biaya pelat bondek sebesar 79,74 % terhadap biaya pelat konvensional.

Kata Kunci : Pelat Beton, Pelat Bondek, Pelat Konvensional, Perbandingan Biaya.

1. PENDAHULUAN

Pembangunan dalam bidang konstruksi di Indonesia dari tahun ke tahun semakin berkembang, baik dari segi desain maupun metode/sistem konstruksi yang dilakukan. Kemudahan yang umumnya menjadi tuntutan masyarakat adalah konstruksi bangunan yang murah, cepat dan mudah dilakukan tetapi tetap terjamin kekuatannya.

Pekerjaan pelat lantai merupakan salah satu bagian dari konstruksi yang membutuhkan waktu lama dalam proses pembuatannya. Hal ini dikarenakan pekerjaan pelat lantai memiliki volume yang cukup besar dibandingkan dengan

pekerjaan yang lain. Pelat lantai dalam bangunan gedung merupakan salah satu bagian dari struktur yang memiliki biaya besar, namun dapat dioptimalisasi. Pada pelaksanaan sebuah proyek konstruksi khususnya yang menggunakan konstruksi beton, umumnya menggunakan metode konvensional yaitu menggunakan bekisting dan penyangga dari kayu maupun *scaffolding*. Dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin pesat, muncul inovasi-inovasi baru untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas kerja. Salah satu usaha yang dilakukan adalah mengganti cara-cara konvensional

menjadi lebih modern yaitu menggunakan bondek sebagai besi tulangan dan pengganti bekisting dari bahan kayu atau konvensional. Dalam metode konvensional yang banyak menggunakan bahan kayu dan triplek untuk bekisting, juga telah berdampak pada pemakaian hutan produksi yang tidak terkendali karena terjadi penebangan semua jenis kayu di hutan secara komersial. Hal ini telah mengakibatkan rusaknya lingkungan hutan, bahkan telah mengakibatkan terjadinya banjir bandang yang merusak/menghancurkan bangunan yang dilaluinya. Oleh karena itu diperlukan rancangan anggaran biaya alternatif.

Penggunaan pelat bondek sebagai pelat lantai umumnya karena memiliki lebih banyak keuntungan dibanding menggunakan pelat konvensional. Pemasangan bondek tergolong cepat karena bondek berfungsi sebagai bekisting tetap yang tidak perlu dilepas dan penulangan positif satu arah (tulangan tarik) dan pemakaian besi *wiremesh* sebagai tulangan tekanya. Sedangkan pelat konvensional perlu menggunakan bekisting kayu dan triplek dan menunggu 28 hari sampai masa pemeliharaan beton selesai, selain itu dikatakan sering terjadi kerusakan permukaan *multiplek* akibat hujan selama proses pembuatan yang lama yang berdampak pada buruknya kualitas/kerapian beton, juga banyak sampah atau puing-puing kayu dan triplek bekas bekisting yang tidak bermanfaat dan tidak bernilai ekonomis lagi, yang memerlukan ruang penumpukan sebelum dimusnahkan. Pemakaian bondek dapat menghemat penggunaan *scaffolding* dibanding pelat konvensional. Pelat bondek juga dapat menghemat waktu pengerjaan dan material yang digunakan. Dari berbagai tinjauan di atas dapat disimpulkan alasan mengapa pelat lantai bondek sekarang banyak digunakan dalam berbagai pembangunan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, lokasi penelitian adalah proyek pembangunan gedung kuliah universitas Slamet Riyadi Surakarta dengan mencari perbandingan biaya pelaksanaan pelat beton dengan metode bondek dan konvensional. Metode yang dilakukan di proyek tersebut adalah sistem konvensional selanjutnya direncanakan alternatif berupa metode bondek untuk perbandingan biaya. Data analisa yang diperlukan untuk perbandingan dua metode ini adalah data primer yaitu berupa RAB, gambar kerja, pengamatan dan survey lapangan. Sedangkan untuk perencanaan biaya menggunakan perhitungan analisa dari data lapangan, survey, maupun AHS Surakarta tahun 2020.

3. TINJAUAN PUSTAKA

Uji (2012), dalam penelitian yang dilakukan, didapatkan Perbandingan biaya pelat lantai bondek dan konvensional menunjukkan bahwa biaya pelat lantai bondek lebih tinggi dibandingkan dengan pelat lantai konvensional yaitu dengan penurunan harga sebesar Rp178,503,047 atau 28,12%

Nadia Diandra (2017) Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan per m² dengan pelat konvensional memerlukan biaya Rp. 437.260,00 untuk bahan, Rp. 5.189,00 untuk upah pekerja dengan produktivitas 5,2164 m² / jam. Sedangkan pada pekerjaan pelat lantai bondek memerlukan biaya Rp. 492.265,00 untuk bahan, Rp. 4.225,00 untuk upah pekerja dengan produktivitas 10,4467 m² / jam.

Asroni, Ali (2010) Ali Asroni dalam buku Balok dan Pelat Beton Bertulang, (2010) yang dimaksud dengan pelat beton bertulang adalah struktur tipis yang di buat dari beton bertulang dengan bidang yang arahnya tegak lurus pada bidang struktur tersebut. Ketebalan bidang pelat

ini relatif kecil apabila di bandingkan dengan bentang panjang/lebar bidangnya pelat beton bertulang ini sangat kaku dan arahnya horizontal, sehingga pada bangunan gedung, pelat ini berfungsi sebagai diagfragma/unsur pengaku dalam suatu struktur.

Menurut (Frick dan Setiawan, 2001), pelat lantai beton datar dengan bekisting seng gelombang khususnya (*metal deck*) memiliki keunggulan yang mirip dengan pelat lantai beton komposit, karena dapat dimanfaatkan sebagai bekisting saja, sebagai bekisting dan sekaligus sebagai penerima gaya tarik, dan sebagai pelat balok komposit.

Pelat baja gelombang atau yang lebih kita kenal dengan bondek merupakan komponen utama pembuatan pelat lantai beton yang gunanya sebagai bekisting permanen dan juga lantai kerja. bondek memiliki tebal berkisar antara 0,75 mm sampai dengan 1,40 mm. Dan memiliki lebar 1 m. Tetapi ada perusahaan yang memproduksi bondek tersebut memiliki banyak pilihan lebar yang dibutuhkan yaitu 890 mm, 950 mm, dan 1000 mm. Panjang yang dibutuhkan dalam memesan bondek maksimal 12 m, tergantung pesanan yang diinginkan.

Pelat bondek banyak dimanfaatkan untuk renovasi bangunan ruko, pabrik, mushola, dan mesjid menjadi dua lantai hingga lebih. Pelat bondek berbentuk gelombang. Bahannya terbuat dari besi baja dengan ketebalan 0,75 mm – 1,2 mm. Panjang pelat mencapai 12 m dan lebar 1 m. Pemasangannya langsung “digelar” di atas balok beton atau balok baja IWF (Mistra, 2015).

Keuntungan menggunakan bondek yang dikutip dari salah satu perusahaan pembuat pelat baja gelombang *Union Floor Deck W-1000®* atau bondek untuk pelat lantai beton :

1. Berfungsi ganda, yaitu sebagai bekisting tetap dan tulangan positif satu arah.
2. Efisiensi waktu dan kemajuan pekerjaan dapat dipercepat karena

waktu untuk pembuatan dan pembongkaran bekisting sudah tidak diperlukan lagi. Pekerjaan pembesian di bagian yang mengalami tarik, dapat direduksi atau bahkan dihilangkan karena telah digantikan fungsinya oleh *Floor Deck*.

3. Cepat dan mudah pemasangannya, baik pada konstruksi beton maupun baja.
4. Tidak seperti bekisting konvensional pada umumnya yang harus dikerjakan per bentangan. *Union Floor Deck W-1000®* dapat mencapai beberapa bentangan sekaligus, sehingga lebih cepat pemasangannya.
5. *Union Floor Deck W-1000®* dapat secara langsung digunakan sebagai plafond.
6. Sudah lolos uji dari :
 - kelenturan dan pembebanan,
 - kebakaran.
7. Efisiensi dan penghematan volume dalam pemakaian beton dengan menggunakan *Union Floor Deck W-1000®* sampai dengan 25 %. (PT. Union Metal, Brosur Union Floor Deck W-1000® , September 2017)

Ada juga keuntungan menggunakan bondek dari perusahaan lain pembuat pelat baja gelombang *Intan Steeldek®* yaitu :

1. Peraktis dan ekonomis
 - a. Pemasangan cepat dan mudah, karena dibuat dalam bentuk lembaran –lembaran yang panjang
 - b. Dapat menghemat biaya sekitar 10 % - 20 % jika dibandingkan dengan pengerjaan konvensional
 - c. Tidak diperlukan papan sebagai bekisting dan balok kayu sebagai penyangga
 - d. Ringkas dan mudah dalam pengangkutan ataupun memindahkan di lapangan
2. Multifungsi
 - a. Dapat berfungsi juga sebagai pengganti tulangan positif satu arah dan sebagai plafon
3. Daya tahan lentur tinggi

- a. Tulangan memanjang pada daerah dasar dibuat dua lajur, sehingga lebih kaku
- b. Bahan baku dengan grade G – 550, sehingga ketahanan terhadap lenturan sangat tinggi. (PT. Intan Metalindo, Brosur Intan Steeldek® , 2014)

Metode pelaksanaan pembuatan pelat lantai beton menggunakan pelat baja gelombang atau bondek sebagai bekisting permanen dan lantai kerja serta pemasangan *wiremesh* sebagai pengganti tulangan besi beton, lebih cepat dalam pelaksanaan pekerjaannya dibanding dengan cara konvensional.

Pemasangan bondek dan *wiremesh* hanya meletakkan bondek antara balok ke balok dengan panjang bondek yang dibutuhkan serta meletakkan *wiremesh*, antara bondek dan *wiremesh* diletakkan tahu beton supaya bondek dan *wiremesh* tidak menyatu. perletakan *wiremesh* lebih mudah dibandingkan dengan memasang pembesian pada metode konvensional. Karena bondek dan *wiremesh* merupakan bahan pabrikasi.

Untuk pelaksanaan pekerjaan pelat lantai bondek, antara balok dan pelat lantai dilakukan dengan cara bersamaan.

Wiremesh adalah jaringan kawat baja las untuk tulangan beton berbentuk segi empat dari kawat hasil penarikan dingin yang dibuat dengan pengelasan titik. Untuk selanjutnya disebut jaringan kawat baja las, disingkat JKBL (SNI 07 – 0663 – 1995).

Wiremesh yang disebut juga dengan Jaring Kawat Baja Las (JKBL) merupakan tulangan jaring baja pabrikasi sebagai pengganti tulangan besi beton yang sudah di bentuk perlembar dan I Ketut Sutapa (2011)

Keuntungan dalam menggunakan *wiremesh* sebagai pengganti tulangan besi beton yaitu pemasangannya mudah dan cepat sehingga menghemat waktu konstruksi bangunan, dapat diproduksi atas dasar desain perencanaan, dan

mengurangi berat besi tulangan dalam beton.

Dalam metode bondek tingkat kekakuan pelat lantai beton berbanding lurus dengan ketebalan pelat bondeknnya. Umumnya ketebalan pelat bondek yang sering dipakai dan diproduksi oleh pabrik memiliki ketebalan 0,75 mm.

Dengan ketebalan pelat bondek 0,75 mm sehingga dalam pengecoran beton atau pembentukan pelat lantai benton maka pelat bondek harus ditumpu dengan balok tumpuan jika bentang balok utama melebihi dua meter. Untuk bentang balok utama empat meter setidaknya ditumpu oleh satu balok anak yang melintang arah panjang pelat bondek.

Langkah pemasangan bondek diawali dengan meletakkan bondek sesuai bentang pelat lantai yang ingin di buat. Perletakan bondek di letak diatas balok. Tidak lupa dipasang penyangga diantara bentang perletakan bondek agar tidak terjadi kelendutan, penyangga dibuka saat setelah beton mengeras pada waktu yang telah ditentukan. *Endstop* di pasang untuk mencegah bocornya pasta pada saat pengecoran.

Setelah bondek dipasang atau diletakkan pada bentang yang diinginkan, barulah *wiremesh* diletakkan di atas bondek dengan ukuran yang sesuai dengan bondek.

Pemasangan dan penyambungan JKBL union tidaklah susah, tetapi perlu diperhatikan beberapa hal sehingga didapati hasil yang optimal dan benar yaitu :

1. Tumpangang (overlap) JKBL
2. Perletakan JKBL

Penjalasan Tumpangang (overlap)

- a. Tumpangang sekuat tegangan leleh

Suatu tumpangang akan setara tegangan leleh penuh kalau lembaran itu berhimpitan (overlap) sejauh satu kotak spasi (dua Kampuh las), ditambah minimal 2,5 cm

- b. Tumpangang separuh tegangan leleh

Suatu tumpangang akan setara dengan separuh tegangan leleh, kalau lembaran

itu berhimpitan (*overlap*) sejauh satu kampuh las ditambah minimal 2,5 cm.

Tambahan sebesar 2,5 cm adalah jarak minimal agregat beton yang diizinkan oleh Peraturan Beton Indonesia (PBI 8.16.1), membantu agar beton tersebut dapat padat di sekitar kawat tersebut. persyaratan tumpangan separuh tegangan leleh kadang-kadang diizinkan untuk tumpangan di tepi plat satu arah (*one way slab*),

4. PEMBAHASAN

Untuk mengetahui perbedaan biaya pekerjaan pelat lantai antara metode pelat bondek dan metode konvensional harus mencari perhitungan RAB (Rencana Anggaran Biaya).

Perhitungan RAB (Rencana Anggaran Biaya) didapat dengan rumusan :

Total harga = Volume x Harga satuan

Untuk mencari RAB (Rencana Anggaran Biaya) diperlukan data harga satuan upah dan bahan/material. Daftar harga upah an bahan diperoleh melalui *survey* dan wawancara dengan Kontraktor pelaksana pembangunan gedung kuliah UNISRI. Harga yang terdata merupakan harga yang dipasarkan di wilayah Surakarta tahun 2020.

Tabel 1 Data Harga Satuan Pekerja wilayah Surakarta Tahun 2020

No	Jenis Pekerja	Satuan	Harga
1	Kepala Tukang	OH	Rp 95.000
2	Mandor	OH	Rp 100.000
3	Pekerja	OH	Rp 80.000
4	Tukang Batu	OH	Rp 90.000
5	Tukang Besi	OH	Rp 90.000
6	Tukang Kayu	OH	Rp 90.000

Tabel 2 Data Harga Satuan Bahan wilayah Surakarta tahun 2020

No	Jenis Bahan	Satuan	Harga
1	Besi beton (polos / ulir)	kg	10.700,00
2	Air	Liter	50,00
3	Balok kayu kelas II meranti	m ³	5.700.000,00
4	Bondek 0,75	m ²	140.000,00
5	Kawat beton	kg	17.500,00
6	Kayu kelas III sengon	m ³	2.500.000,00
7	Kerikil 2/3	m ³	270.000,00
8	Minyak bekisting	Liter	9.000,00
9	Paku 5 cm – 12 cm	kg	17.200,00
10	Pasir Beton	m ³	260.000,00
11	Plywood tebal 9 mm	Lbr	125.000,00
12	Ready mix mutu K-250	m ³	770.000,00
13	Semen Portland	kg	1.200,00
14	Wiremesh M8	Lbr	670.000,00

Ada 4 hal yang harus dihitung untuk pelat lantai dengan metode konvensional, yaitu pekerjaan beton, pembesian, bekisting dan *scaffolding*.

Dalam perhitungan volume beton terlebih dahulu dihitung luasan suatu pelat yang terdapat pada struktur lantai 2, dengan cara menghitung panjang bentang dari as ke as setelah itu dikurangi lebar setangan balok, kemudian dikalikan dengan tebal pelat dan jumlah bidang.

Volume Beton Lantai = Luas pelat x tebal pelat x jumlah bidang

1. Pekerjaan Beton

Diketahui:

$L_y = 2,95 \text{ m}$, Tebal Pelat = 0,13 m

$L_x = 2,70 \text{ m}$, Jumlah Bidang = 16 buah

Volume = Luas pelat x tebal pelat x jumlah bidang

$$= (2,95 \text{ m} \times 2,70 \text{ m}) \times 0,13 \text{ m} \times 16$$

$$= 16,57 \text{ m}^3$$

2. Perhitungan pembesian

Diketahui:

$L_y = 2,95 \text{ m}$, digunakan tulangan D10-150

$L_x = 2,70 \text{ m}$, Jumlah Bidang = 16 buah

Arah Y = (Panjang L_x : Jarak Besi) x (Panjang L_y) x 2

$$= (2,70 \text{ m} : 0,15 \text{ m}) \times (2,95 \text{ m}) \times 2$$

$$= 106,20 \text{ m}$$

Arah X = (Panjang L_y : Jarak Besi) x (Panjang L_x) x 2

$$= (2,95 \text{ m} : 0,15 \text{ m}) \times (2,70 \text{ m}) \times 2$$

$$= 106,20 \text{ m}$$

Panjang Total = Arah Y + Arah X

$$= 106,20 \text{ m} + 106,20 \text{ m}$$

= 212,40 m
 Berat Besi= Panjang total x Koef. Besi x Jumlah bidang
 = 212,40 x 0,617 x 16
 = 2096,81 kg

3. Pekerjaan Bekisting

Diketahui:

Ly = 2,95 m, Tebal Pelat = 0,13 m
 Lx = 2,70 m, Jumlah Bidang = 16 buah
 Volume= Luas pelat x jumlah bidang
 = (2,95 m x 2,70 m) x 16
 = 127,44 m²

4. Pelat tipe 1 (PLF-1)

Diketahui:

Ly = 2,95 m,
 Lx = 2,70 m,
 Jumlah Bidang = 16 buah
 Luas pelat lantai 2 = (Luas pelat) x jumlah bidang
 = (2,95 m x 2,70 m) x 16
 = 127,44 m²

Luas *Scaffolding*

Panjang= 1,8 m

Lebar = 1,2 m

Luas = 1,8 m x 1,2 m
 = 2,160 m²

Jumlah kebutuhan *scaffolding* (set)

= Total luas pelat lantai : luas *scaffolding*
 = 127,44 m² : 2,160 m²
 = 59 set

Selanjutnya untuk hasil perhitungan volume dan biaya pekerjaan dengan metode konvensional dapat dilihat dari tabel berikut.

Tabel 3. Rencana Anggaran Biaya pelat beton dengan metode Konvensional

LOKASI	NO	JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN	HARGA TOTAL	JUMLAH
Pelat Lantai 2	1	Beton	27,00	m ³	Rp. 1.064.968,14	Rp. 28.757.000,00	
	2	Bekisting	207,71	m ²	Rp. 359.551,50	Rp. 74.683.664,54	
	3	Pembesian	3417,58	kg	Rp. 14.073,40	Rp. 48.096.939,52	
	4	Scaffolding	96	set	Rp. 50.000,00	Rp. 4.808.180,56	
JUMLAH TOTAL BIAYA PEKERJAAN PELAT LANTAI 2							Rp. 156.345.844,62
Pelat Lantai 3	1	Beton	27,00	m ³	Rp. 1.064.968,14	Rp. 28.757.000,00	
	2	Bekisting	207,71	m ²	Rp. 359.551,50	Rp. 74.683.664,54	
	3	Pembesian	3417,58	kg	Rp. 14.073,40	Rp. 48.096.939,52	
	4	Scaffolding	96	set	Rp. 50.000,00	Rp. 4.808.180,56	
JUMLAH TOTAL BIAYA PEKERJAAN PELAT LANTAI 3							Rp. 156.345.844,62
Pelat Lantai 4	1	Beton	27,00	m ³	Rp. 1.064.968,14	Rp. 28.757.000,00	
	2	Bekisting	207,71	m ²	Rp. 359.551,50	Rp. 74.683.664,54	
	3	Pembesian	3417,58	kg	Rp. 14.073,40	Rp. 48.096.939,52	
	4	Scaffolding	96	set	Rp. 50.000,00	Rp. 4.808.180,56	
JUMLAH TOTAL BIAYA PEKERJAAN PELAT LANTAI 4							Rp. 156.345.844,62
Pelat Lantai 5	1	Beton	28,15	m ³	Rp. 1.064.968,14	Rp. 29.981.973,58	
	2	Bekisting	216,56	m ²	Rp. 359.551,50	Rp. 77.864.832,39	
	3	Pembesian	3563,15	kg	Rp. 14.073,40	Rp. 50.145.639,71	
	4	Scaffolding	104	set	Rp. 50.000,00	Rp. 5.012.988,11	
JUMLAH TOTAL BIAYA PEKERJAAN PELAT LANTAI 5							Rp. 163.065.431,79
JUMLAH TOTAL BIAYA PEKERJAAN PELAT LANTAI METODE KONVENSIONAL							Rp. 632.042.965,65

Untuk perhitungan analisa harga satuan pekerjaan pelat lantai bondek terdiri dari pekerjaan beton, pekerjaan *wiremesh*, dan pekerjaan bondek, dan pekerjaan perancah (*scaffolding*).

1. Pekerjaan Beton

Diketahui:

Ly = 2,95 m, Tebal Pelat = 0,105 m
 Lx = 2,70 m, Jumlah Bidang = 16 buah
 Volume= Luas pelat x tebal pelat x jumlah bidang
 = (2,95 m x 2,70 m) x 0,105 m x 16
 = 13,38 m³

2. Pekerjaan *wiremesh*

Diketahui:

Ly = 2,95 m, berat *wiremesh* per 1 m² = 5,45 kg
 Lx = 2,70 m, Jumlah Bidang = 16 buah
 Volume= Luas pelat x berat *wiremesh* x jumlah bidang
 = (2,95 m x 2,70 m) x 5,45 x 16
 = 1389,10 kg

3. Pekerjaan Bondek

Diketahui:

Ly = 2,95 m,
 Lx = 2,70 m, Jumlah Bidang = 16 buah
 Volume= Luas pelat x jumlah bidang
 = (2,95 m x 2,70 m) x 16
 = 127,44 m²

4. Pelat tipe 1 (PLF-1)

Diketahui:

Ly = 2,95 m,
 Lx = 2,70 m,
 Jumlah Bidang = 16 buah
 Luas pelat lantai 2 = (Luas pelat) x jumlah bidang
 = (2,95 m x 2,70 m) x 16
 = 127,44 m²

Luas *Scaffolding*

Panjang= 1,8 m , Lebar = 1,5 m

Luas = 1,8 m x 1,5 m
 = 2,70 m²

Jumlah kebutuhan *scaffolding* (set)

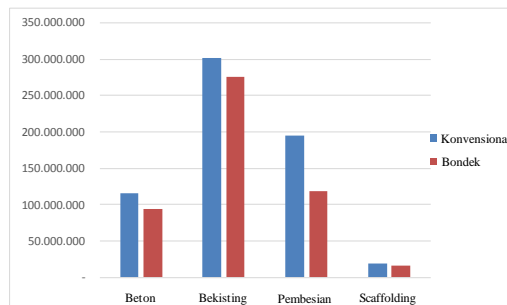
= Total luas pelat lantai : luas *scaffolding*
 = 127,44 m² : 2,70 m²
 = 47 set

Selanjutnya Hasil perhitungan volume dan biaya pekerjaan dengan menggunakan metode Bondek di tampilkan pada tabel berikut

Tabel 4 Rencana Anggaran Biaya pelat beton dengan metode Bondek

LOKASI	NO	JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN	HARGA TOTAL	JUMLAH
Pelat Lantai 2	1	Beton	21,81	m ³	Rp 1.064.968,14	Rp 23.226.856,15	
	2	Bondek	207,71	m ²	Rp 328.153,10	Rp 68.161.796,12	
	3	Wiramesh	2264,00	kg	Rp 13.002,05	Rp 29.437.621,73	
	4	Scaffolding	77	set	Rp 50.000,00	Rp 3.846.544,44	
JUMLAH TOTAL BIAYA PEKERJAAN PELAT LANTAI 2							Rp 124.672.818,45
Pelat Lantai 3	1	Beton	21,81	m ³	Rp 1.064.968,14	Rp 23.226.856,15	
	2	Bondek	207,71	m ²	Rp 328.153,10	Rp 68.161.796,12	
	3	Wiramesh	2264,00	kg	Rp 13.002,05	Rp 29.437.621,73	
	4	Scaffolding	77	set	Rp 50.000,00	Rp 3.846.544,44	
JUMLAH TOTAL BIAYA PEKERJAAN PELAT LANTAI 3							Rp 124.672.818,45
Pelat Lantai 4	1	Beton	21,81	m ³	Rp 1.064.968,14	Rp 23.226.856,15	
	2	Bondek	207,71	m ²	Rp 328.153,10	Rp 68.161.796,12	
	3	Wiramesh	2264,00	kg	Rp 13.002,05	Rp 29.437.621,73	
	4	Scaffolding	77	set	Rp 50.000,00	Rp 3.846.544,44	
JUMLAH TOTAL BIAYA PEKERJAAN PELAT LANTAI 4							Rp 124.672.818,45
Pelat Lantai 5	1	Beton	22,74	m ³	Rp 1.064.968,14	Rp 24.126.209,43	
	2	Bondek	216,56	m ²	Rp 328.153,10	Rp 71.065.163,49	
	3	Wiramesh	2360,51	kg	Rp 13.002,05	Rp 30.691.523,99	
	4	Scaffolding	80	set	Rp 50.000,00	Rp 4.010.388,89	
JUMLAH TOTAL BIAYA PEKERJAAN PELAT LANTAI 5							Rp 129.983.285,79
JUMLAH TOTAL BIAYA PEKERJAAN PELAT LANTAI METODE BONDEK							Rp 504.091.741,13

Di bawah ini adalah data berupa grafik yang menunjukkan perbandingan biaya pelaksanaan tiap pekerjaan, baik pelat lantai metode konvensional maupun pelat lantai metode bondek.



5. KESIMPULAN

Berdasarkan Dari hasil analisis dan pembahasan sebelumnya, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Besar biaya pelaksanaan pelat lantai beton pada proyek pembangunan gedung kuliah UNISRI Surakarta yang terdiri dari 4 struktur pelat lantai yaitu struktur lantai 2, 3, 4, dan 5 membutuhkan biaya pelaksanaan metode konvensional sebesar Rp 632.042.965,65. Sedangkan untuk metode bondek sebesar Rp 504.001.741,13. Dengan selisih biaya pelaksanaan sebesar Rp 128.041.224,52. walaupun ada penambahan biaya pelat bondek. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat penghematan biaya sebesar 20,26 % . dengan

perbandingan biaya pelat bondek sebesar 79,74 % terhadap biaya pelat konvensional.

2. Pembuatan pelat lantai beton menggunakan metode bondek, berat lantai lebih ringan. Berat pelat lantai beton per m² pada metode konvensional adalah 291,40 kg. Sedangkan pada metode bondek adalah 239,64 kg. Dengan demikian, berat pelat lantai beton menggunakan metode bondek lebih ringan dibandingkan metode konvensional yaitu sebesar 51,77 kg/m². Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat pengurangan beban konstruksi sebesar 43.469,93 kg (43,469 Ton). Sehingga untuk keamanan struktur secara garis besar lebih aman.

DAFTAR PUSTAKA

-, 2016, PerMen PUPR No 28-PRT-M-2016, *Tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Umum*.
- Ahadi, 18 April 2016, *Daftar Berat Jenis Atau Bobot Isi Material Bangunan*, <http://www.ilmusipil.com/daftar-berat-jenis-atau-bobot-isi-material-bangunan>,
- Ahadi, 28 September 2014, *Cara Menghitung kebutuhan Bekisting Triplek*, <http://www.ilmusipil.com/cara-menghitung-kebutuhan-bekisting-triplek>,
- Analisis BOW, 1993, *Analisa Upah Dan Bahan (Analisis BOW)*, penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Asia Arsitek, 2 April 2018, *Cara Pemasangan Bekisting Kayu*, <https://asiaarsitek.com/cara-pemasangan-bekisting-kayu-asia-arsitek/>
- Asroni, Ali. 2010. *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Graha Ilmu, Surakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *SNI 7394:2008 Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton*

- untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan. Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta.
- Bashari, Khubab. Dkk. 2014. *Analisa Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pembesian*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Djojowiriono, Sugeng. 1984. *Manajemen Konstruksi*, Yogyakarta: KMTS Fakultas Teknik UGM.
- Ervianto, Wulfram I, 2008. "Pengukuran Produktivitas Kelompok Pekerja Bangunan dalam Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Gedung Bertingkat di Surakarta)". *Jurnal Teknik Sipil* No. 1 Vol. 9. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Husen, A. (2009). *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Ibrahim , Bachtiar. (2001). *Rencana dan Estimate Real of Cost*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nadia, D. 2017. *Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pada Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional Dan Bondek*. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta: Yogyakarta
- PT. Alsun Suksesindo. *Floordeck FD-600*. PT. Alsun Suksesindo, Jakarta.
- PT. Union Metal. *Union Floor Deck W-1000 (Bondek) dan Wire Mesh*. PT. Union Metal, Jakarta.
- Sahid, Muh Nur, Budi Priyanto, dan Winardi. 2015. "Analisis Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Struktur Pelat Lantai Konvensional Dan Sistem Floor Deck", Surakarta, *Jurnal Eco Rekayasa* Vol.11, No.1, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Maret 2015.
- Saragih, R.A.P. 2016. *Analisa Perbandingan Biaya Pelat Beton Bondek Dengan Pelat Beton Konvensional Pada Konstruksi Gedung Bertingkat*. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Udayana: Denpasar.
- Wibawa , I Gede Sastra, Dkk. 2017. "Perbandingan Kebutuhan Biaya Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai Metode Konvensional Dengan Metode Floor Deck Studi Kasus Pada Pembangunan Proyek The Hattens Wines Bali". Bali, *Jurnal logic*. Vol. 17. No. 1, Politeknik Negeri Bali, Maret 2017.
- Widhiawati, I, A, Rai,. Yana, dan Asmara. 2010. "Analisa Biaya Pelaksanaan Antara Pelat Konvensional dan Sistem Pelat Menggunakan Metal deck". Denpasar, *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* Vol. 14, No. 1, Universitas Udayana, Januari 2010.
- Wijaya, I, B, A., Ludfi dan Sugeng. 2012. "Studi Perbandingan Biaya Bekisting Semi Modern Dengan Bekisting Konvensional Pada Bangunan Gedung". Denpasar, *Jurnal Rekayasa Sipil* Vol. 6, No. 3, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang, 2012.