

ANALISIS PERBANDINGAN PLAT BETON KONVENSIONAL DAN PLAT BETON BONDEK

Alfian Bagas Prabaswara¹, Risnandar Nurdianto¹

¹Fakultas Teknik, Universitas Perjuangan, Kota Tasikmalaya, Indonesia

*)Penulis korespondensi: Alfian Bagas Prabaswara (2003020006@unper.ac.id)

Received: 23 Oktober 2024 Revised: 08 Januari 2025 Accepted: 13 Januari 2025

Abstract Floor plates, as an essential element in building structures, play a vital role in supporting structural loads and living (human) loads as well as objects in the room. The purpose of the study is to analyze whether the floor plate structure using bondek products is safe or not in terms of structural strength and identify the amount of cost compared to the cost incurred for making floor plates with the bondek method and conventional methods. The structural analysis of the floor plate using the floor plate is to find out whether the floor plate is safe and can be used, which he takes into account referring to PBI-1971 and the Steel Deck Institute, 2011 using SAP2000 and excel. The results of the research that have been carried out have been obtained that conventional and bondek floor plates are both safe to use with the results shown by $MU_{Ada} > MU_{Perlu}$ for conventional floor plates and $M_{ru} > MU_{Ada}$ for bondek floor plates. The cost incurred shows that it is 29.68% cheaper to make bondek floor plates compared to conventional floor plates.

Keywords : Plate, Conventional, Bondek, Strength, Cost.

Abstrak Plat lantai, sebagai elemen penting dalam struktur bangunan, memainkan peran vital dalam menopang beban struktural dan beban hidup (manusia) serta benda didalam ruangan. Tujuan penelitian untuk menganalisa aman atau tidaknya struktur plat lantai yang menggunakan produk bondek ditinjau dari segi kekuatan struktur dan mengidentifikasi besarnya perbandingan biaya yang dikeluarkan untuk pembuatan plat lantai dengan metode bondek dan metode konvensional. Analisis struktur plat lantai mengacu pada PBI-1971 dan Steel Deck Institute, 2011 menggunakan SAP2000 dan Microsoft excel. Hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa plat lantai konvensional dan bondek sama-sama aman digunakan dengan hasil yang ditunjukkan $MU_{Ada} > MU_{Perlu}$ untuk plat lantai konvensional dan $M_{ru} > MU_{Ada}$ untuk plat lantai bondek. Biaya yang dikeluarkan menunjukkan 29,68% lebih murah pembuatan plat lantai bondek dibandingkan dengan plat lantai konvensional.

Kata kunci : Plat, Konvensional, Bondek, Kekuatan, Biaya.

1. PENDAHULUAN

Plat lantai, sebagai elemen penting dalam struktur bangunan, memainkan peran vital dalam menopang beban struktural dan beban hidup (manusia) serta benda didalam ruangan (Virma et al., 2024). Menurut Dewi & Mayanti (2021) plat lantai merupakan salah satu komponen penting pada bangunan Gedung yang memiliki sifat kaku yang berfungsi sebagai pendukung ketegaran balok dan beban yang bersifat menyebar. Plat lantai konvensional pada umumnya menggunakan dan membutuhkan kayu sebagai bahan bekisting (Naully et al., 2022). Plat lantai metode konvensional adalah pembuatan struktur plat lantai dengan urutan pemasangan *scaffolding*, pemasangan bekisting, pemasangan tulangan plat lantai yang terdiri dari beberapa lapis tulangan dimana tahap akhirnya dilakukan pengecoran beton (Putri, 2017). Sedangkan, keuntungan penggunaan bondek pada pembuatan plat lantai diantaranya, biaya untuk pengadaan bekisting kayu dapat dihemat dikarenakan bondek berfungsi sebagai bekisting yang tidak perlu dibongkar lagi. kelebihan lainnya adalah lebih praktis dan lebih cepat dalam pengerjaan di lapangan. Bondek merupakan material yang memiliki tingkat ketahanan terhadap kebakaran yang baik. Penggunaan bondek berfungsi juga untuk mengurangi kerusakan lingkungan dikarenakan dengan menggunakan bondek, penggunaan bekisting dari kayu lebih hemat sehingga kerusakan lingkungan dapat diminimalisir. Penggunaan plat beton bondek dalam struktur lantai gedung merupakan sebuah topik yang menarik untuk dianalisis karena signifikansinya dalam industri konstruksi. Dalam beberapa dekade terakhir, bondek telah menjadi salah satu komponen utama dalam konstruksi gedung bertingkat, menunjukkan keandalannya dan efisiensinya dalam meningkatkan proses konstruksi. Dengan menganalisis performa struktural plat lantai dan perbandingan biaya dari kedua jenis plat ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan yang bermanfaat bagi profesional konstruksi dalam pengambilan keputusan yang cerdas

dan efisien terkait pemilihan material plat lantai yang sesuai dengan kebutuhan proyek. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan signifikan terhadap pengembangan praktik terbaik dalam industri konstruksi modern yang semakin kompleks dan beragam.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan model penelitian jenis deskriptif. Model penelitian deskriptif akan digunakan karena penelitian ini mendeskripsikan suatu peristiwa sekarang yang diawali dengan survei dan pengambilan data di lapangan. Pengolahan data tidak dilakukan secara manual, tetapi menggunakan bantuan aplikasi ataupun program dimana pada penelitian ini aplikasi yang digunakan berupa *SAP2000*, *Microsoft excel*, dan *Microsoft word*. Langkah-langkah dalam pengolahan data diantaranya:

- 1) Membuat pemodelan plat lantai Gedung Perkuliahan STAI Al-Ruzhan yang diteliti dengan bantuan aplikasi *SAP2000*.
- 2) Menghitung kekuatan struktur plat lantai konvensional dan plat lantai bondek menggunakan aplikasi *Microsoft excel*.
- 3) Menghitung RAB dari plat lantai dengan menggunakan bondek dan RAB plat lantai dengan metode konvensional yang dikerjakan di *Microsoft excel*.
- 4) Melakukan penarikan kesimpulan dari hasil pengolahan data yang bertujuan menjawab masalah penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bangunan yang dianalisis pada penelitian tugas akhir ini merupakan plat lantai gedung yang terdiri dari 3 lantai dengan struktur beton bertulang. Dibuatkan pemodelan terlebih dahulu dengan menggunakan *SAP2000* lalu dianalisis kekuatan plat lantai gedung tersebut secara manual menggunakan *Microsoft excel*. Struktur bangunan menggunakan konstruksi beton bertulang dengan $f'c = 24,5$ MPa, baja tulangan $f_y = 420$ MPa untuk tulangan dan $F_y = 240$ MPa untuk baja sengkang.

3.1 Pembebanan

Pembebanan dihitung berdasarkan beban mati dan beban hidup, hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 1.

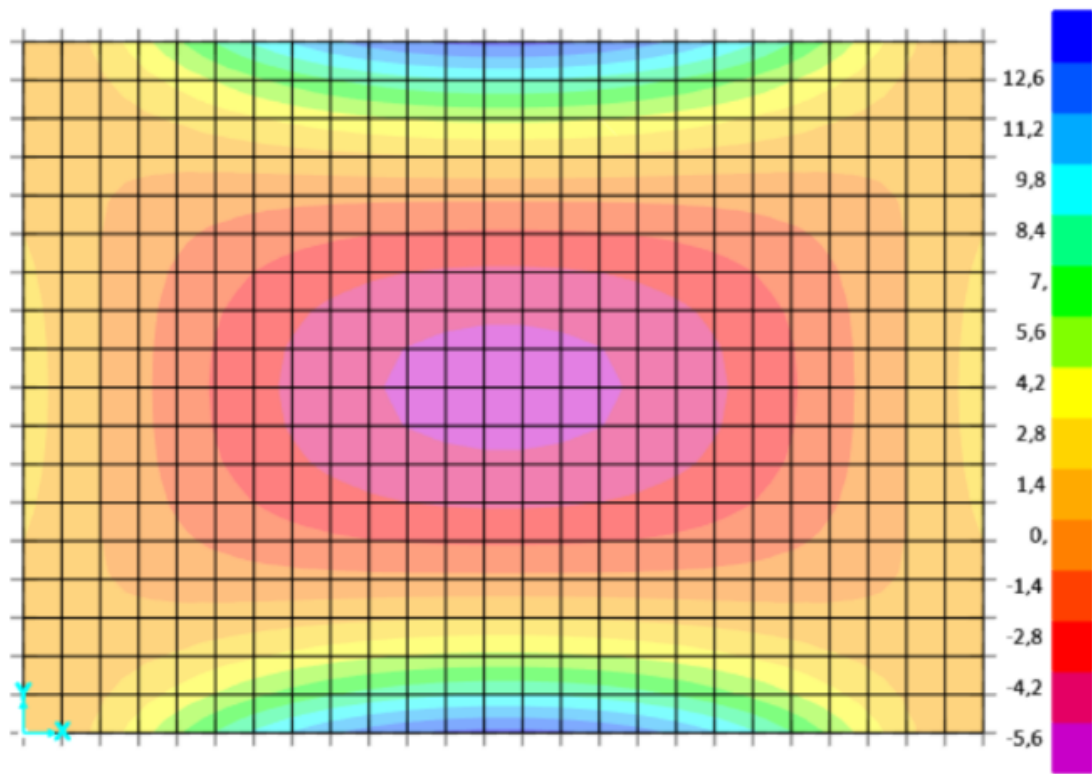
Tabel 1 Beban Pada Plat Lantai

Beban Mati (Q_D)

No	Jenis Beban Mati	Berat Satuan	Tebal (m)	Q (kg/m ²)	Q (T/m ²)
1	Berat sendiri plat lantai	2400 kg/m ³	0,12	288	2,88
2	Beban Pasir setebal 2cm	1700 kg/m ³	0,02	34	0,34
3	Berat finishing lantai	2200 kg/m ³	0,01	22	0,22
4	Berat plafon dan rangka	200 kg/m ²	-	20	0,20
5	Berat instalasi ME	500 kg/m ²	-	50	0,50
Total Beban Mati			$Q_D =$	414	4,14

Beban Hidup

Beban hidup pada lantai bangunan		250	kg/m ²
	$Q_L =$	2,5	T/m ²
Beban rencana terfaktor,	$Q_u = 1,2 Q_D + 1,6 Q_L$	8,968	T/m ²



Gambar 1 Hasil analisa SAP2000 didapatkan momen maksimum dari kombinasi 1,2D + 1,6L adalah $M_u = 12,6 \text{ kNm}$.

3.2 Perhitungan Kekuatan Struktur Plat Lantai

Plat yang digunakan pada pekerjaan pembangunan Gedung Perkuliahan STAI Al-Ruzhan menggunakan ukuran plat 12 cm yang terdiri dari plat satu arah (*one way slab*) dan plat dua arah (*two-way slab*) dengan penulangan menggunakan D10-150.

3.3 Analisa Plat Beton Konvensional

Momen Kapasitas Terpasang ($M_{U_{Ada}}$)

Momen Kapasitas Terpasang ($M_{U_{Ada}}$) merupakan momen batas keruntuhan dari elemen struktur. Pada plat lantai dengan tebal 12 cm menggunakan tulangan dua lapis (lapis atas dan lapis bawah), masing-masing menggunakan tulangan dengan diameter D10-150 mm baik tulangan tekan maupun tulangan tarik sehingga kapasitas momen yang terpasang ($M_{U_{Ada}}$) untuk tulangan tekan dan tulangan tarik melalui langkah perhitungan yang serupa memiliki nilai yang sama.

Tabel 2 Rekapitulasi perhitungan Momen Ultimit Ada

No	Jenis Tulangan	Dimensi Tulangan	$M_{U_{Ada}}$ (kNm)
1	Tulangan tekan arah x	D10-150	15,784
2	Tulangan tekah arah y	D10-150	15,784
3	Tulangan tarik arah x	D10-150	15,784
4	Tulangan tarik arah y	D10-150	15,784

Berdasarkan hasil perhitungan excel yang disajikan pada Tabel 2 diperoleh momen kapasitas yang terpasang pada plat lantai 12 cm.

Momen Lentur yang Bekerja ($M_{U_{Perlu}}$)

Plat lantai beton konvensional ini harus mampu menahan beban lentur maksimum yang terjadi. Perbandingan beban lentur maksimum yang terjadi pada plat dua arah dengan kapasitas beban ada plat konvensional dengan kondisi tumpuan terjepit penuh dapat dilihat di Tabel 3.

Tabel 3 Perbandingan MU_{Ada} dan MU_{Perlu} pada plat lantai konvensional

No	Dimensi Tulangan	MU_{Ada} (kNm)	MU_{Perlu}				Ket $MU_{Ada} > MU_{Perlu}$
			Mutx	Muly	Mulx	Muty	
1	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
2	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
3	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE
4	10-150	15,784	13,257	6,174	3,269	10,351	OKE
5	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE
6	10-150	15,784	13,257	6,174	3,269	10,351	OKE
7	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE
8	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
9	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
10	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
11	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
12	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE
13	10-150	15,784	13,257	6,174	3,269	10,351	OKE
14	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE
15	10-150	15,784	13,257	6,174	3,269	10,351	OKE
16	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE
17	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
18	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
19	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
20	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
21	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE
22	10-150	15,784	13,257	6,174	3,269	10,351	OKE
23	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE
24	10-150	15,784	13,257	6,174	3,269	10,351	OKE
25	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE
26	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
27	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
28	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
29	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
30	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE
31	10-150	15,784	13,257	6,174	3,269	10,351	OKE
32	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE
33	10-150	15,784	13,257	6,174	3,269	10,351	OKE
34	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE
35	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
36	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
37	10-150	15,784	8,466	3,587	3,013	7,748	OKE
38	10-150	15,784	4,428	2,074	0,897	3,195	OKE
39	10-150	15,784	11,120	5,237	2,368	8,179	OKE
40	10-150	15,784	4,428	2,074	0,897	3,195	OKE
41	10-150	15,784	11,120	5,237	2,368	8,179	OKE
42	10-150	15,784	4,428	2,074	0,897	3,195	OKE
43	10-150	15,784	8,466	3,587	3,013	7,748	OKE
44	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
45	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
46	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE
47	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE
48	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
49	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
50	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
51	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
52	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE

No	Dimensi Tulangan	MU _{Ada} (kNm)	MU _{Perlu}				Ket MU _{Ada} > MU _{Perlu}
			Mutx	Muly	Mulx	Muty	
53	10-150	15,784	4,596	2,242	0,729	3,195	OKE
54	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE
55	10-150	15,784	8,825	3,802	2,942	7,892	OKE

Berdasarkan hasil perhitungan kekuatan plat lantai konvensional yang disajikan pada Tabel 3. diperoleh momen lentur maksimum tumpuan dan lapangan arah x dan y sebesar $M_{utx} = 13,257$ kNm, $M_{uly} = 6,174$ kNm, $M_{ulx} = 3,269$ kNm, dan $M_{uty} = 10,351$ kNm. Nilai tersebut menunjukkan beban lentur maksimum yang terjadi lebih kecil dari kapasitas ada (MU_{Ada}) pada plat konvensional yaitu sebesar 15,784 kNm ($MU_{Ada} > MU_{Perlu}$), artinya plat konvensional tebal 12 cm dengan menggunakan dimensi tulangan D10-150 mampu memikul beban yang bekerja, sehingga dinyatakan aman.

3.4 Analisa Plat Beton Bondek

Setelah memperoleh nilai momen kapasitas yang terpasang dan momen lentur maksimum yang bekerja pada struktur plat lantai, selanjutnya pada tahap ini akan dilakukan analisis perhitungan plat lantai menggunakan bondek sebagai pengganti tulangan positif. Analisa perhitungan dilakukan berdasarkan *American National Standards Institute C-2011 For Composite Steel Floor Deck-Slabs*, dan menggunakan bondek W-1000 yang berbeda dari PT. Cahaya Benteng Mas. Hasil perhitungan dapat dilihat pada hasil berikut:

Diketahui:

Momen Ultimit (MU_{Ada})	= 15,784 kNm
Tebal Bondek	= 0,75 mm
Tinggi Gelombang	= 50 mm
B	= 1000 mm
F_y	= 550 MPa
f'_c	= 24,5 MPa
E_s	= 203000 MPa
W_c	= 2400 Kg/m ²

Tabel 4 Rekapitulasi perhitungan analisis bondek PT. Cahaya Benteng Mas

Perhitungan	Ketebalan Bondek (mm)		
	0,65	0,7	1,00
h (cm)	12	12	12
h (mm)	120	120	120
As (mm ²)	845	910	1300
Tinggi Gelombang (mm)	50	50	50
d (mm)	95	95	95
b (mm)	1000	1000	1000
hc (mm)	70	70	70
f'_c (MPa)	24,5	24,5	24,5
f_y (MPa)	550	550	550
W_c (Kg/m ³)	2400	2400	2400
E_s (MPa)	203000	203000	203000
E_c (MPa)	25024,67	25024,67	25024,67
n	8,112	8,112	8,112
ρ	0,0089	0,0096	0,0137
Y_{cc} (mm)	2,99	3,1	3,54
Y_{cs} (mm)	65,12	64,21	59,56
I_c (mm ⁴)	5071438,78	5373368,95	7043689,44
I_{sf} (mm ⁴)	391911,92	422063,58	602999,87
M_y (Knm)	31,13	33,128	45,82
$\emptyset$	0,85	0,85	0,85
M_{ru} (kNm)	26,31	28,16	38,94
	>	>	>
MU_{Ada} PK (kNm)	15,784	15,784	15,784

Perhitungan	Ketebalan Bondek (mm)		
	0,65	0,7	1,00
Mu _{Perlu} (kNm)	13,257	13,257	13,257

Berdasarkan Tabel 4 dari hasil analisis data menunjukkan plat dalam keadaan aman, karena kapasitas ada (M_{ru}) pada plat bondek lebih besar dari momen lentur maksimum yang bekerja pada plat. Selanjutnya, dilakukan juga percobaan menggunakan bondek dari merk lain yaitu bondek *Union New Floor Deck W-1000* yang dipasarkan oleh PT. Union Metal. Hasil perhitungannya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Rekapitulasi perhitungan analisis bondek PT. Union Metal

Perhitungan	Ketebalan Bondek (mm)	
	0,7	1,00
h (cm)	12	12
h (mm)	120	120
As (mm ²)	812,67	1160,95
Tinggi Gelombang (mm)	50	50
d (mm)	95	95
b (mm)	1050	1050
h _c (mm)	70	70
f' _c (MPa)	24,5	24,5
f _y (MPa)	560	560
W _c (Kg/m ³)	2400	2400
E _s (MPa)	203000	203000
E _c (MPa)	25024,67	25024,67
n	8,112	8,112
ρ	0,0081	0,0116
Y _{cc} (mm)	2,88	3,33
Y _{cs} (mm)	66,17	61,72
I _c (mm ⁴)	4938874,71	6508172,45
I _{sf} (mm ⁴)	346734,56	495356,7
M _y (Knm)	30,340	42,02
Ø	0,85	0,85
M _{ru} (kNm)	25,78	35,72
	>	>
MU _{Ada} PK (kNm)	15,784	15,784
Mu _{Perlu} (kNm)	13,257	13,257

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 5 menunjukkan plat yang menggunakan bondek dari PT. Union Metal dalam keadaan aman, karena kapasitas ada (M_{ru}) pada plat bondek lebih besar dari momen lentur maksimum yang bekerja pada plat. Dari perhitungan yang ditunjukkan pada Tabel 4 dan Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa MU_{Ada} lebih besar dari MU_{Perlu} pada plat konvensional yaitu $15,784 \text{ kNm} > 13,257 \text{ kNm}$ yang berarti bahwa plat konvensional mampu memikul beban yang bekerja, sehingga dinyatakan aman. Selain itu, $M_{ru} > MU_{Ada}$ pada plat bondek yang berarti plat bondek dalam keadaan aman.

3.5 Perbandingan Biaya

RAB memiliki 2 komponen utama, yaitu volume dan harga satuan, dimana untuk harga satuan digunakan harga satuan yang tertera pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 8 Tahun 2023. Pada saat menghitung volume beton, pertama-tama hitung luas plat pada struktur lantai dengan cara menghitung panjang bentang dari sumbu ke sumbu. Setelah itu, dikurangi setengah lebar balok kemudian dikalikan dengan tebal plat. Pembahasan rumusan masalah tentang perbandingan biaya yang dikeluarkan untuk pembuatan struktur plat lantai dengan metode konvensional kemudian didapatkan harga keseluruhan dari pekerjaan pembuatan plat lantai gedung STAI AL-Ruzhan lantai 1 sampai 3. Langkah sama digunakan juga untuk mencari biaya keseluruhan pekerjaan plat lantai dengan metode bondek.

Menghitung rencana anggaran biaya setelah didapatkan nilai volume setiap pekerjaan dan analisis harga satuan, selanjutnya perhitungannya menggunakan persamaan:

$$RAB = Volume \text{ Pekerjaan} \times Harga \text{ Satuan Pekerjaan} \quad (1)$$

Didapatkan jumlah RAB untuk plat lantai konvensional dan plat lantai bondek dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6 Rencana Anggaran Biaya Plat Konvensional

No	Elemen	Satuan	Harga Satuan	Volume Total	Harga Total	Jumlah
Plat Lantai 2						
1	Pekerjaan Perancah	m ²	Rp 67.314,50	949	Rp 63.881.460,50	Rp 767.904.817,93
	Pekerjaan Bekisting	m ²	Rp 341.772,75	949,60	Rp 324.547.129,98	
	Pekerjaan Penulangan	Kg	Rp 16.888,03	15.142,21	Rp 255.721.992,89	
	Pekerjaan Beton	m ³	Rp 1.221.902,00	101,28	Rp 123.754.234,56	
Plat Lantai 3						
2	Pekerjaan Perancah	m ²	Rp 115.769,50	949	Rp 109.865.255,50	Rp 1.654.501.734,85
	Pekerjaan Bekisting	m ²	Rp 385.607,75	949,60	Rp 366.172.810,91	
	Pekerjaan Penulangan	Kg	Rp 69.303,03	15.142,21	Rp 1.049.400.842,68	
	Pekerjaan Beton	m ³	Rp 1.274.317,00	101,28	Rp 129.062.825,76	
Plat Lantai Rooftop						
3	Pekerjaan Perancah	m ²	Rp 164.224,50	587	Rp 96.399.781,50	Rp 1.405.668.782,43
	Pekerjaan Bekisting	m ²	Rp 429.442,75	197,19	Rp 84.682.509,49	
	Pekerjaan Penulangan	Kg	Rp 121.718,03	9.293,05	Rp 1.131.131.489,36	
	Pekerjaan Beton	m ³	Rp 1.326.732,00	70,44	Rp 93.455.002,08	
TOTAL BIAYA PLAT LANTAI METODE KONVENSIONAL						Rp 3.828.075.335,22
Luas Plat lantai (m ²)						2485
Harga per m ²						Rp 1.540.472,97

Tabel 7 Rencana Anggaran Biaya Plat Bondek

No	Elemen	Satuan	Harga Satuan	Volume Total	Harga Total	Jumlah
Plat Lantai 2						
1	Pekerjaan Perancah	m ²	Rp 54.114,50	474,5	Rp 25.677.330	Rp 621.167.828,38
	Pekerjaan Bondek	m ²	Rp 383.264,75	949	Rp 363.718.248	
	Pekerjaan Wiremesh	Kg	Rp 13.940,44	8.110,20	Rp 538.155.869	
	Pekerjaan Beton	m ³	Rp 1.221.902,00	97,15	Rp 118.712.514	
Plat Lantai 3						
2	Pekerjaan Perancah	m ²	Rp 52.794,50	474,5	Rp 25.050.990,25	Rp 1.100.471.776,74
	Pekerjaan Bondek	m ²	Rp 435.679,75	949	Rp 413.460.082,75	
	Pekerjaan Wiremesh	Kg	Rp 66.355,44	8.110,20	Rp 538.155.869,21	
	Pekerjaan Beton	m ³	Rp 1.274.317,00	97,15	Rp 123.804.834,53	
Plat Lantai Rooftop						
3	Pekerjaan Perancah	m ²	Rp 51.474,50	146,75	Rp 7.553.882,88	Rp 970.093.158,29
	Pekerjaan Bondek	m ²	Rp 488.094,75	587	Rp 286.511.618,25	
	Pekerjaan Wiremesh	Kg	Rp 118.770,44	5.020,60	Rp 596.298.858,51	
	Pekerjaan Beton	m ³	Rp 1.326.732,00	60,09	Rp 79.728.798,65	
TOTAL BIAYA PLAT LANTAI METODE BONDEK						Rp 2.691.732.763,41
Luas Plat lantai (m ²)						2485
Harga per m ²						Rp 1.083.192,26

Selanjutnya, setelah mendapatkan hasil perhitungan RAB pekerjaan plat lantai konvensional dan plat lantai bondek dilakukan perhitungan untuk mencari selisih harga dengan menggunakan persamaan.

$$\begin{aligned}\text{Selisih Total RAB} &= \text{Total RAB Konvensional} - \text{Total RAB bondek} \\ &= \text{Rp. 3.828.075.335,22} - \text{Rp. 2.691.732.763,41} \\ &= \text{Rp. 1.136.342.571,81}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Selisih (\%)} &= \frac{\text{Selisih Harga}}{\text{Harga Konvensional}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp 1.136.342.571,81}}{\text{Rp 3.828.075.335,22}} \times 100\% \\ &= 29,68\%\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka RAB plat lantai bondek memiliki persentase lebih murah daripada RAB plat konvensional sebesar 29,68 %. Besarnya persentase selisih RAB plat lantai konvensional dengan RAB plat lantai bondek adalah 29,68 % lebih murah pekerjaan plat lantai bondek. Beberapa hal yang membuat plat lantai bondek lebih murah dibandingkan plat lantai konvensional diantaranya:

Penggunaan bekisting untuk plat lantai yang diganti dengan bondek, membuat struktur plat lantai bondek tidak memerlukan lagi bekisting dan tulangan positif pada plat lantai tersebut dikarenakan bondek sudah berperan menjadi bekisting dan juga tulangan positif plat lantai. Penggunaan bondek sebagai pengganti bekisting mengeluarkan biaya lebih besar, dimana biaya yang dikeluarkan per m² untuk pekerjaan bondek sebesar Rp 1.083.192,26 sedangkan untuk plat lantai konvensional biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 1.540.472,97. Jika ditinjau dari semua aspek plat lantai bondek lebih murah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis plat beton konvensional yang telah dikerjakan dan dianalisis kembali dengan menggunakan plat bondek sebagai pengganti tulangan momen positif sesuai data plat beton bertulang konvensional yang ada, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Plat beton bertulang konvensional yang telah dikerjakan dengan ukuran ketebalan 12 cm untuk struktur plat lantai mampu memikul momen lentur maksimum yang bekerja pada plat atau $MU_{Ada} > MU_{Perlu}$. Dari hasil analisis perhitungan plat lantai beton menggunakan bondek sebagai pengganti tulangan momen positif pada Gedung Perkuliahan STAI Al-Ruzhan, diperoleh kapasitas momen ada pada plat yang menggunakan bondek tipe W-1000 dengan ketebalan 0,65 mm, 0,70 mm dan 1,00 yang dipasangkan oleh PT. Cahya Benteng Mas dan bondek tipe W-1000 dengan ketebalan 0,70 mm dan 1,00 mm yang dipasangkan oleh PT. Union Metal lebih besar dari kapasitas momen plat konvensional yang terpasang atau $MU_{Ada} \text{ plat bondek} > MU_{Ada} \text{ plat konvensional}$.
2. Perbandingan harga plat lantai konvensional dengan bondek berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang telah dilakukan, didapatkan harga plat bondek lebih murah dibandingkan dengan plat konvensional.
 - a. Plat lantai konvensional RAB yang dikeluarkan mencapai harga Rp 3.828.075.335,22 dengan harga per m² sebesar Rp 1.540.472,97 sedangkan RAB yang dikeluarkan untuk plat lantai bondek mencapai harga Rp 2.691.732.763,41 dengan harga per m² sebesar Rp 1.083.192,26.
 - b. Selisih antara pembuatan plat lantai konvensional dan plat lantai bondek memiliki hasil akhir dengan persentase 29,68% lebih murah pembuatan plat lantai bondek dibandingkan dengan plat lantai konvensional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian penelitian. Pertama, saya berterima kasih kepada Ibu Dr. Novi Asniar, S.T., M.T., dan Bapak Ir. Risnandar Nurdianto, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., APEC Eng., atas bimbingan, dukungan dan saran yang sangat berharga selama proses penelitian ini. Saya juga menghargai kontribusi Universitas Perjuangan yang telah menyediakan sumber dan fasilitas yang dibutuhkan untuk penelitian ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada rekan-rekan dan kolega yang telah memberikan masukan dan dukungan moral. Terakhir, saya ingin mengucapkan kepada keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan motivasi selama masa penelitian ini. Penelitian ini tidak akan bisa terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari semua pihak tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- American National Standards Institute (ANSI)/ Steel Deck Institute (SDI). (2011). *Composite Steel Floor Deck-Slabs*.
- ANALISA KEKUATAN PELAT LATAI BONDEK SERTA PERBANDINGAN BIAYA KONSTRUKSINYA “Studi Kasus Gedung FMIPA UII.”
- Dewi, P., & Mayanti, S. (2021). Evaluasi Perencanaan Pelat Lantai Pada Gedung Yayasan Pendidikan Saffiyatul Amaliyyah Jalan Kemuning Medan. *URNAL REKAYASA KONSTRUKSI MEKANIKA SIPIL (JRKMS)*, 04(01).
- Nauliy, A., Rambe, M. R., & Patriotika, F. (2022). Analisa Perbandingan Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Pelat Lantai Konvensional Dengan Pelat Lantai Pracetak Pada Gedung Berlantai Tiga. *Statika*, 5(2), 55–62.
- Putri, D. A. (2017). *ANALISA KEKUATAN PELAT LANTAI BONDEK SERTA PERBANDINGAN BIAYA KONSTRUKSINYA “Studi Kasus Gedung FMIPA UII.”*
- Virma, S., Silitonga, E. P., Febriansyah, A., & Yoga, M. A. P. (2024). *Buku Pembelajaran Analisa Struktur SAP 2000* (V. Suryan (ed.)). Bening Media Publishing.