



Efektivitas Metode Pekerjaan Pelat Lantai Bondek, *Half Precast* dan Konvensional Gedung Asrama Putra Al-Azhar

M. Romadhoni¹, M. N. Sahid^{2*}

^{1,2*}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

Email: ¹D100170223@student.ums.ac.id, ^{2*}mns260@ums.ac.id

ARTICLE INFO

Article history :

Artikel masuk : 10 – 08 – 2023
Artikel revisi : 14 – 09 – 2023
Artikel diterima : 28 – 12 – 2023

Keywords :

Bondek, Cost, Floor Slabs, Half Precast, Time

Style IEEE dalam mensitasi artikel ini:

M. Romadhoni, and M. N. Sahid, "Efektivitas Metode Pekerjaan Pelat Lantai Bondek, Half Precast dan Konvensional Gedung Asrama Putra Al-Azhar," *Jurmateks*, vol.6, no.2, pp. 99-111, 2023, doi: 10.30737/jurmateks.v6i2.4949

ABSTRACT

The floor plate is one of the important components in a multi-story building. Conventional methods are still widely used for building floor slabs. This method requires a lot of labor and time, which can reduce productivity. Other methods, such as bondek and half precast in floor slab work, are expected to increase work effectiveness and efficiency. This study aims to determine which method is most effective in floor slab work by reviewing cost, time, and work productivity. Floor plate planning consists of calculating each method's structural strength and volume of work, including formwork, reinforcement, concrete, and formwork dismantling. Cost analysis is carried out by collecting data on material prices and labor wages for the building's Draft Budget (RAB). Estimated work time involves formwork preparation, installation of reinforcement, and concrete casting for the three work methods. Based on the results of the calculation analysis on the floor slab work of the Al-Azhar Boys Dormitory Building with an area of the floor plate of 375,318 m². Conventional floor slab work is more economical than bondek slab work by around 31.23%, but requires the longest work time. Meanwhile bondek floor slabs offer the fastest processing time, even though the cost is higher than conventional slabs, around 31.19% and 5.18% lower than half precast slabs. This can be a recommendation in choosing a floor slab work method.

1. Pendahuluan

Pembangunan sarana infrastruktur seperti bangunan tinggi, jalan, jembatan dan proyek konstruksi lainnya berlangsung pesat di Indonesia. Pertumbuhan penduduk yang tinggi pada beberapa dekade terakhir membuat kebutuhan akan fasilitas maupun infrastruktur juga ikut meningkat. Hal ini memberikan pengaruh yang signifikan bagi pertumbuhan ekonomi negara [1]. Sektor konstruksi Indonesia menyumbang 6-7 persen dari produk domestik bruto nasional.

Infrastruktur pendidikan juga merupakan bagian penting dari proyek pembangunan ini. Di Kab. Karanganyar didirikan kawasan pendidikan berbasis Islami yaitu *International Islamic Boarding School* (IIBS). Sekolah yang berlokasi di lahan seluas 1,7 ha di Jl Raya Solo-Tawangmangu, Karangpandan ini merupakan *boarding school* alias sekolah berasrama. Kompleks sekolah memiliki gedung-gedung bertingkat yang dirancang untuk memfasilitasi kegiatan belajar-mengajar dan memastikan lingkungan yang sesuai untuk perkembangan siswa secara optimal.

Pelat lantai menjadi salah satu elemen utama bangunan yang penting dan harus diperhatikan. Elemen ini berfungsi menyalurkan beban ke elemen struktur vertikal [2]. Beban dari pelat tersebut didistribusikan ke balok, lalu dari balok didistribusikan ke kolom. Jika pada pelat terjadi kerusakan maka pendistribusian beban tidak terjadi dengan baik dan fungsi dari bangunan itu tidak terlaksana sebagaimana mestinya.

Dalam pelaksanaannya, ada beberapa masalah yang muncul, seperti kerusakan, rendahnya produktivitas dan kualitas konstruksi yang kurang terjamin [3]. Produktivitas yang rendah dapat mengakibatkan keterlambatan dalam penyelesaian proyek, sementara kualitas konstruksi yang kurang terjamin dapat mengakibatkan kegagalan konstruksi di kemudian hari. Penggunaan metode konvensional seringkali menjadi pilihan utama dalam praktik konstruksi. Metode ini menggunakan material kayu dan triplek untuk bekisting, hal itu berdampak pada keberlanjutan lingkungan [4]. Meskipun pekerjaan pelat lantai merupakan salah satu bagian dari konstruksi yang membutuhkan waktu lama dalam proses pembuatannya dan juga menghasilkan banyak sampah berupa puing-puing kayu dan triplek bekas bekisting yang tidak bermanfaat dan tidak bernilai ekonomis lagi [4], tetapi masih banyak kontraktor/pemborong yang masih menggunakan cara konvensional, termasuk salah satunya pada proyek pembangunan gedung asrama putra IIBS ini. Permasalahan tersebut tentunya perlu dikaji dengan penerapan berbagai pilihan sumber daya, material, dan metode kerja dalam pelaksanaan guna menunjang produktivitas dan hasil kerja yang baik [5]. Kelancaran pekerjaan dapat ditunjang dengan penyediaan bahan bangunan dan tenaga kerja yang baik pada proyek konstruksi guna menunjang kelancaran pekerjaan [6]. Penggantian metode konvensional dengan metode lain yang lebih modern perlu diterapkan oleh pengelola proyek.

Beberapa alternatif yang muncul pada pelaksanaan pekerjaan pelat lantai yaitu dengan menggunakan metode pelat bondek, metode *half precast*, dan metode *full precast* [7][8][9]. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk membandingkan metode konstruksi baru dengan metode konvensional yang ditinjau dari segi waktu dan biaya [10]. Rencana anggaran biaya dari pelat lantai bondek lebih murah Rp 2.522.440.378 atau sebesar 12,27% [11]. Selisih antara

metode pelat lantai *half precast* dan konvensional sebesar Rp 118.802.203 dengan selisih waktu 25,77 hari [12]. Penggunaan metode *half slab* untuk struktur pelat lantai lebih menguntungkan daripada menggunakan metode konvensional [13], [14]. Beberapa penelitian telah membandingkan pelat lantai metode konvensional dengan berbagai metode pelat lantai baik itu metode bondek maupun *half precast* yang ditinjau dari segi biaya dan waktu. Kebanyakan peneliti hanya membandingkan dua metode pekerjaan saja dalam satu proyek. Namun, membandingkan tiga metode pekerjaan sekaligus dalam satu proyek dengan meninjau dari segi biaya, waktu, dan produktivitas pekerjaan belum banyak dilakukan. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran detail terkait perbedaan dari masing-masing metode pekerjaan dengan objek yang sama. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pekerjaan pelat lantai dengan metode konvensional, pelat bondek, dan pelat *half precast* yang ditinjau dari biaya, waktu, dan produktivitas pekerjaan pelat lantai. Dari hasil penelitian ini akan didapatkan rekomendasi metode pekerjaan pelat lantai yang paling efektif.

2. Metode Penelitian

Gedung Asrama Putra Al-Azhar terdiri dari 4 lantai bangunan dengan luasan sebesar 375,318 m²/lantai. Data yang digunakan berasal dari desain awal gambar kerja yang saat ini diterapkan di lokasi proyek. Untuk memastikan ketiganya memiliki kekuatan struktur yang sama/setara, maka desain awal pelat lantai harus dihitung terlebih dahulu dengan panduan buku [15], setelah desain kekuatan pelat lantai konvensional diperoleh, baru dilakukan perencanaan desain untuk pelat lantai bondek dan *half precast*. Untuk perencanaan struktur bondek dihitung berdasarkan ANSI/SDI C-2017 [16], sedangkan untuk pelat lantai *half precast* dihitung dalam tiga kondisi, yaitu kondisi saat pengangkatan, kondisi sebelum komposit, dan kondisi setelah komposit. Ketika ketiga metode sudah memiliki kekuatan yang setara, dilakukanlah perhitungan volume pekerjaan.

Perhitungan volume pada pekerjaan pelat lantai meliputi pekerjaan bekisting, pekerjaan pembesian, pekerjaan beton, dan pekerjaan pembongkaran bekisting. Perhitungan berat besi *wiremesh* pada **Tabel 3** mengacu pada SNI 07-0663-1995 [17]. Pengumpulan data harga material dan harga upah tenaga kerja dilakukan untuk membuat analisa harga satuan yang nantinya digunakan dalam perhitungan rencana anggaran biaya. Rancangan Anggaran Biaya (RAB) bangunan adalah perhitungan biaya-biaya yang akan diperlukan dari suatu bangunan dan dengan biaya ini bangunan tersebut dapat terwujud sesuai dengan yang direncanakan [18].

Dalam proses mencapai hasil akhir kegiatan proyek salah satunya dibatasi oleh penjadwalan waktu pengerjaan [19]. Ketiga metode pekerjaan tentunya memiliki waktu pekerjaan yang berbeda. Perhitungan durasi pekerjaan pelat lantai melibatkan estimasi waktu untuk persiapan bekisting, pemasangan pembesian, pengecoran beton,

3. Hasil dan Diskusi

Dalam proses analisis dan pembahasan, dilakukan kajian terhadap struktur pelat lantai. Selanjutnya dilakukan perhitungan volume pekerjaan dan estimasi anggaran biaya menggunakan AHSP, setelahnya dilakukan perhitungan waktu dan evaluasi produktivitas tenaga kerjanya.

3.1 Struktur Kekuatan Pelat Lantai

Dari ketiga metode pekerjaan pelat lantai yang ada, ketiganya mempunyai perbedaan baik dari material maupun proses pekerjaannya seperti yang ada pada tabel di bawah.

Tabel 1. Perbandingan Metode Pelaksanaan

No.	Pelat Lantai Beton Konvensional	Pelat Lantai Menggunakan Bondek	Pelat Lantai Menggunakan <i>Half Precast</i>
1	Struktur balok dan pelat lantai dikerjakan secara bersamaan	Struktur balok dikerjakan sampai jadi terlebih dahulu, baru dilanjutkan pekerjaan pelat lantai	Struktur balok dikerjakan sampai jadi terlebih dahulu, baru dilanjutkan pekerjaan pelat lantai
2	Menggunakan <i>scaffolding</i> sebagai perancah	Menggunakan <i>pipe support</i> untuk menyangga pelat bondek	Menggunakan <i>pipe support</i> untuk menyangga panel <i>half precast</i>
3	Material bekisting menggunakan multiplex yang dipasang secara manual dan bisa digunakan sampai 3 kali penggunaan	Material bekisting menggunakan pelat bondek yang dipasang menggunakan <i>mobile crane</i> dan hanya sekali pakai karena menjadi satu kesatuan dengan konstruksi pelat lantai	Material bekisting menggunakan panel <i>half precast</i> yang dipasang menggunakan <i>mobile crane</i> dan hanya sekali pakai karena menjadi satu kesatuan dengan konstruksi pelat lantai
4	Pekerjaan pembesian menggunakan besi beton yang dipasang 2 lapis	Pekerjaan pembesian menggunakan besi <i>wiremesh</i> yang dipasang 1 lapis	Pekerjaan pembesian menggunakan besi <i>wiremesh</i> yang dipasang 1 lapis
5	Semua pekerjaan dilakukan secara manual	Proses pemasangan pelat bondek dan besi <i>wiremesh</i> menggunakan <i>mobile crane</i>	Proses pemasangan pelat <i>half precast</i> dan besi <i>wiremesh</i> menggunakan <i>mobile crane</i>
6	Menggunakan banyak tenaga kerja	Menggunakan lebih sedikit tenaga kerja	Menggunakan lebih sedikit tenaga kerja
7	Semua pekerjaan dilakukan di lokasi proyek	Semua pekerjaan dilakukan di lokasi proyek	Pembuatan <i>half precast</i> dilakukan di luar lokasi proyek dan pekerjaan lainnya dilakukan di lokasi proyek

Sumber: Hasil Analisa (2021).

Sama halnya dengan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya [20], bahwa pada pekerjaan pelat lantai dengan metode konvensional struktur balok dan pelat lantai dikerjakan secara bersamaan, dimulai dari pemasangan perancah menggunakan *scaffolding*, bekisting menggunakan multiplek, kemudian pekerjaan pembesian menggunakan besi beton yang dipasang 2 lapis dan diakhiri dengan pekerjaan pengecoran beton, pemasangan perancah, Analisis dari perbandingan metode pelaksanaan menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam hal kebutuhan tenaga kerja, waktu pengerjaan, dan efisiensi antara metode konvensional dengan penggunaan bondek dan half precast dalam pekerjaan pelat lantai. Metode konvensional yang melibatkan pemasangan perancah, bekisting, dan pembesian dengan volume pekerjaan yang besar membutuhkan sumber daya manusia yang lebih banyak dan waktu pengerjaan yang relatif lebih lama. Ini dapat mengakibatkan biaya tenaga kerja yang tinggi dan penundaan dalam jadwal proyek. Di sisi lain, metode pelat lantai menggunakan bondek dan panel half precast menunjukkan efisiensi yang jelas. Dengan fokus pada pemasangan struktur balok terlebih dahulu dan penggunaan alat bantu seperti mobile crane, proses pemasangan pelat bondek dan panel half precast menjadi lebih cepat dan memerlukan tenaga kerja yang lebih sedikit. Hal ini mengurangi beban kerja dan waktu pengerjaan, sehingga memungkinkan penghematan biaya tenaga kerja dan potensinya mempercepat penyelesaian proyek.

Karena adanya perbedaan material yang digunakan serta metode kerja yang berbeda, maka perlu penyetaraan kekuatan struktur pelat lantai. Berdasarkan analisa perhitungan kekuatan struktur pelat lantai, diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 2. Struktur Pelat Lantai

Keterangan	Pelat lantai beton konvensional	Pelat lantai Menggunakan bondek	Pelat lantai Menggunakan <i>half precast</i>
Tebal pelat lantai	12 cm	9,5 cm	12 cm
Bekisting	Multiplek 12 mm	Pelat bondek 0,75 mm	Pelat <i>half precast</i> 7 cm
Pembesian	Besi beton D10 (2 lapis)	<i>Wiremesh</i> M10-150 (1 lapis)	<i>Wiremesh</i> M10-150 (1 lapis)
Mutu Beton	25 Mpa	25 Mpa	25 Mpa
Mutu Baja	40 Mpa	50 Mpa	50 Mpa

Sumber: Hasil Analisa (2021).

Dari **Tabel 2**, perbandingan struktur pelat lantai antara metode kerja menunjukkan pelat lantai menggunakan bondek menghasilkan beton dengan ketebalan yang lebih tipis dibandingkan dengan lainnya. Hal ini disebabkan oleh bentuk bergelombang pelat bondek yang mengakibatkan ketinggian beton hanya dihitung setengah dari gelombang yang ada. Untuk sistem pembesian pada pelat bondek, digunakan besi *wiremesh* 1 lapis. Keputusan

menggunakan *wiremesh* dipilih karena memiliki mutu baja yang lebih tinggi dan kemudahan dalam penggunaannya dengan ukuran yang besar (2,1m x 5,4m). Disamping itu, untuk bekisting beton pelat konvensional masih menggunakan multiplek yang nantinya masih terdapat pekerjaan bongkaran bekisting pelat lantai, sedangkan untuk pelat bondek dan *half precast*, keduanya sama sama berfungsi sebagai bekisting, sehingga tidak ada pekerjaan pembongkaran bekisting.

Peneliti sebelumnya [21], menyebutkan adanya pengurangan ketebalan beton pada pelat lantai menggunakan bondek serta perubahan pembesian yang semula besi beton biasa D10 2 lapis berubah menjadi besi *wiremesh* M10-150 1 lapis karena dianggap lebih praktis.

3.2 Analisa Perhitungan Volume dan RAB

Pada tahapan ini dilakukan perhitungan volume untuk ketiga metode kerja guna mengevaluasi perbandingan biaya antara pelat bondek, *half precast*, dan konvensional. Perbandingan volume ketiga metode dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan Volume Pekerjaan

Item Pekerjaan	Pelat lantai beton konvensional	Pelat lantai Menggunakan bondek	Pelat lantai Menggunakan <i>half precast</i>
Bekisting multiplek	375,318 m ²	72,653 m ²	71,653 m ²
Besi beton D10	4611,061 kg	766,227 kg	766,227 kg
Pelat bondek	-	341,979 m ²	-
Pelat <i>half precast</i>	-	-	340,852 m ²
<i>Wiremesh</i> M10-150	-	3765,450 kg	3765,450 kg
Beton K-300	43,530 m ³	41,647 m ³	27,745 m ³
Bongkaran bekisting	375,318 m ²	71,653 m ²	71,653 m ²

Sumber : Hasil Analisa (2021).

Dari hasil analisis perhitungan volume dilakukan perhitungan anggaran biaya dengan mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan seperti yang ada pada tabel di bawah.

Tabel 4. Biaya Pekerjaan Pelat Lantai Beton Konvensional

No.	Uraian Pekerjaan	Vol.	Sat.	Harga Satuan	Harga Total
1	Pek. bekisting	375,318	m ²	Rp 155.206,33	Rp 58.251.756,84
2	Pek. pembesian	4611,061	kg	Rp 13.621,85	Rp 62.811.179,92
3	Pek. beton K-300	43,530	m ³	Rp 975.514,65	Rp 42.464.523,68
4	Pek. bongkar bekisting	375,318	m ²	Rp 2.684,00	Rp 1.007.353,97
Total					Rp 164.534.814,41

Sumber : Hasil Analisa, (2021)

Tabel 5. Biaya Pekerjaan Pelat Lantai Menggunakan Bondek

No.	Uraian Pekerjaan	Vol.	Sat.	Harga Satuan	Harga Total
1	Pek. bondek	341,979	m ²	Rp 238.326,00	Rp 81.502.558,65
2	Pek. bekisting konvensional	71,653	m ²	Rp 155.206,33	Rp 11.120.930,49
3	Pek. pembesian dengan <i>wiremesh</i>	3765,450	kg	Rp 14.828,53	Rp 55.836.085,31
4	Pek. pembesian dengan besi beton	766,227	kg	Rp 13.621,85	Rp 10.437.429,26
5	Pek. beton K-300	41,647	m ³	Rp 975.514,65	Rp 40.627.007,38
6	Pek. bongkar bekisting	71,653	m ²	Rp 2.684,00	Rp 192.315,46
7	Mob-demob	1,000	Ls	Rp 3.000.000,00	Rp 3.000.000,00
	Sewa <i>mobile crane</i>	2,000	hari	Rp 6.600.000,00	Rp 13.200.000,00
Total					Rp 215.916.326,55

Sumber : Hasil Analisa (2021).

Tabel 6. Biaya Pekerjaan Pelat Lantai Menggunakan *Half Precast*

No.	Uraian Pekerjaan	Vol.	Sat.	Harga Satuan	Harga Total
1	<i>Half precast</i>	340,852	m ²	Rp 250.000,00	Rp 85.213.000,00
2	Pek. pemasangan <i>half precast</i>	86,000	panel	Rp 50.374,50	Rp 4.332.207,00
3	Pek. bekisting konvensional	71,653	m ²	Rp 155.206,33	Rp 11.120.930,49
4	Pek. pembesian dengan <i>wiremesh</i>	3765,450	kg	Rp 14.828,53	Rp 55.836.085,31
5	Pek. pembesian dengan besi beton	766,227	kg	Rp 13.621,85	Rp 10.437.429,26
6	Pek. beton K-300	27,745	m ³	Rp 975.514,65	Rp 27.065.219,34
7	Pek. bongkar bekisting	66,153	m ²	Rp 2.684,00	Rp 192.315,46
8	Biaya kirim <i>half precast</i>	340,852	m ²	Rp 50.000,00	Rp 17.042.600,00
9	Mob-demob	1,000	Ls	Rp 3.000.000,00	Rp 3.000.000,00
	Sewa <i>mobile crane</i>	2,000	hari	Rp 6.600.000,00	Rp 13.200.000,00
Total					Rp 227.439.786,86

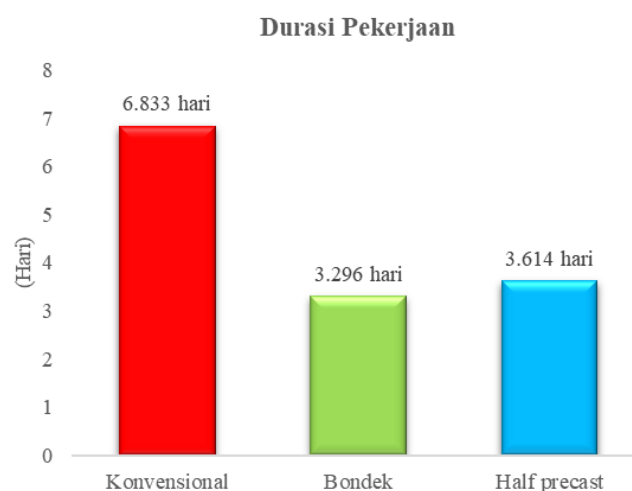
Sumber: Hasil Analisa (2021).

Berdasarkan data di atas, pekerjaan pelat lantai beton konvensional menjadi metode pekerjaan dengan biaya paling murah yaitu sebesar Rp 164.534.814,41. Pelat lantai beton

konvensional memiliki biaya pekerjaan lebih murah Rp 51.381.512,13 (31,228 %) dibanding pelat lantai menggunakan bondek dan lebih murah Rp 62.904.972,45 (38,232 %) dibanding pelat lantai menggunakan *half precast*. Sedangkan untuk metode pelat lantai menggunakan bondek biaya pekerjaannya lebih murah Rp 11.523.460,31 (5,067%) dibanding metode pelat lantai menggunakan *half precast*. Metode konvensional menghasilkan biaya yang paling murah karena material kayu dan multiplek menggunakan material dengan ketebalan 9mm, sehingga dapat digunakan hingga 3x pakai. Hal tersebut tidak dapat dilakukan di metode pekerjaan yang lainnya, karena pelat bondek dan *half precast* sama-sama menjadi bekisting pada struktur pelat lantai, selain itu material bondek dan *half precast* memiliki harga yang lebih mahal dibandingkan multiplek. Setiap lantai mempunyai pekerjaan beton K-300, metode kerja konvensional memakan biaya yang sangat tinggi karena mempunyai volume tertinggi dibandingkan dengan yang lainnya. Namun dalam metode kerja konvensional tidak terdapat pekerjaan Wiremesh M10-150 sehingga sangat menghemat biaya pekerjaannya

Hasil penelitian tersebut sejalan dengan beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, seperti pada penelitian proyek Pondok Indah Mall 3, pelat lantai konvensional memiliki harga yang lebih murah dibandingkan menggunakan metode pelat bondek, selisih biaya pelaksanaan pekerjaan pelat lantainya sebesar Rp 1.179.138.501, atau lebih murah 1,95% [2]. Pada penelitian lain menunjukkan bahwa pekerjaan pelat lantai konvensional memiliki biaya lebih murah dibandingkan menggunakan pelat lantai *half precast*, dengan selisih biaya pelaksanaan sebesar Rp 244.962.610 atau sebesar 9,43% [22].

3.3 Analisa Perhitungan Waktu Pelaksanaan



Sumber: Hasil Analisa (2021).

Gambar 1. Perbandingan Durasi Pekerjaan

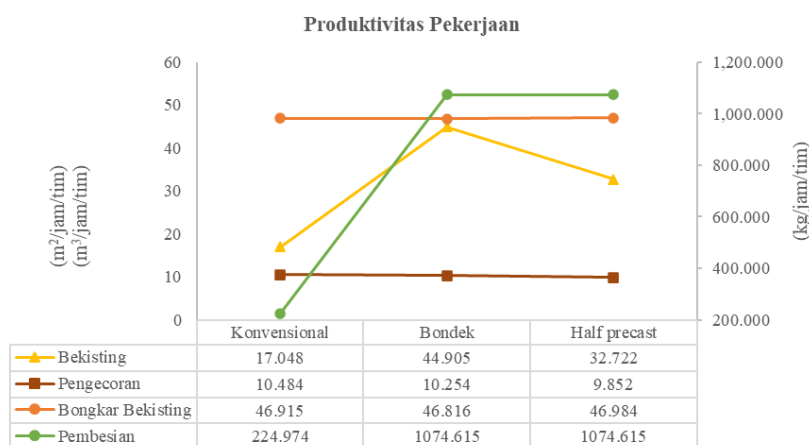
Pekerjaan pelat lantai beton konvensional memerlukan waktu total 6,833 hari. Sementara itu, pelat lantai bondek selesai dalam 3,296 hari, dan pelat lantai *half precast* dalam

3,614 hari. Analisis waktu tersebut menunjukkan bahwa pelat bondek memiliki waktu pekerjaan lebih cepat 3,537 hari (107,312%) dibanding metode konvensional. Begitu juga dengan pelat lantai *half precast*, yang lebih cepat 3,219 hari (89,070%) dibanding metode konvensional. Dari dua metode kerja yang lebih cepat, pelat lantai bondek masih lebih singkat waktu pengerjaannya sebesar 0,318 hari atau 8,799% dibanding pelat lantai *half precast*, menjadikan pelat lantai bondek sebagai metode pekerjaan yang paling cepat.

Perbedaan waktu antara metode kerja konvensional dan penggunaan bondek maupun *half precast* disebabkan oleh penggunaan alat berat dalam proses pengerjaannya. Pemasangan pelat bondek, panel *half precast* menggunakan *mobile crane* yang mana dapat mengurangi beban kerja dan tenaga kerja yang diperlukan. Metode kerja ini hanya memerlukan operator dan co-operator serta empat tenaga kerja saja. Selain itu, pemasangan pelat bondek lebih cepat karena dalam *mobile crane* dapat membawa beberapa pelat bondek sekaligus, sementara *half precast* yang diangkat satu persatu.

Pada penelitian sebelumnya [23], menyebutkan bahwa pelat lantai bondek memiliki waktu pekerjaan lebih cepat dibandingkan dengan pelat lantai konvensional dengan persentase mencapai 77,14%. Pada penelitian serupa, metode pelat lantai bondek juga terbukti memiliki waktu pekerjaan yang lebih cepat 25% dibandingkan menggunakan metode konvensional [2]. Sementara itu, waktu pelaksanaan pekerjaan pelat lantai menggunakan *half precast* memiliki selisih waktu selama 21 hari atau lebih cepat 25% dibandingkan menggunakan metode konvensional [24].

3.4 Analisa Produktivitas Pekerjaan



Sumber: Hasil Analisa (2021).

Gambar 2. Perbandingan Produktivitas Pekerjaan

Dari **Gambar 2**, menunjukkan bahwa produktivitas pekerjaan pengecoran dan pembongkaran bekisting memiliki nilai yang hampir sama, namun untuk pekerjaan bekisting dan pekerjaan pembesian, metode pelat lantai menggunakan bondek dan menggunakan *half precast* memiliki nilai produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan metode pelat lantai beton konvensional, hal tersebut sejalan dengan waktu pengerjaan bekisting menggunakan pelat bondek dan panel *half precast* yang bisa diselesaikan lebih cepat dengan menggunakan alat bantu *crane* yang secara tidak langsung juga meningkatkan produktivitas pekerjaannya, hal tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya [25], yang menyebutkan bahwa menggunakan *half precast* memiliki tingkat produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode konvensional. Berdasarkan analisis tersebut maka diketahui bahwa pekerjaan pelat lantai menggunakan bondek memiliki nilai produktivitas pekerjaan paling tinggi, sedangkan untuk metode pelat lantai beton konvensional memiliki nilai produktivitas paling rendah.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerjaan pelat lantai beton konvensional memiliki biaya pelaksanaan lebih murah, dengan selisih sebesar Rp 51.381.512,13 (31,228 %) dari pelat lantai bondek Rp 62.904.972,45 (38,232 %) dari pelat lantai *half precast*. Meskipun lebih ekonomis secara biaya, metode konvensional memerlukan waktu pekerjaan paling lama. Sebaliknya pekerjaan pelat lantai menggunakan bondek dapat diselesaikan dalam waktu 3,296 hari saja, menjadi yang paling cepat diantara metode pekerjaan lainnya. Hal tersebut karena penggunaan material pelat bondek dan lembaran besi *wiremesh* serta penggunaan alat bantu *crane* mendukung untuk dilakukannya percepatan produksi sehingga membuat produktivitas pekerjaan juga ikut meningkat. Metode pelat lantai menggunakan bondek bisa dipilih dalam pekerjaan pelat lantai bangunan karena bisa meningkatkan efektifitas pekerjaan. Namun dengan biaya pelat bondek lebih tinggi daripada pelat konvensional sekitar 31.19%, dan lebih rendah sekitar 5.18% dari pelat *half precast*. Hal tersebut dapat menjadi rekomendasi dalam pemilihan metode pekerjaan pelat lantai.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih untuk dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing pelaksanaan penelitian dan penyusunan naskah publikasi sehingga semuanya bisa terselesaikan dengan baik dan lancar.

Daftar Pustaka

- [1] I. G. Pamungkas, F. N. Abdi, and M. Jamal, “Analisis Perbandingan Metode Pelaksanaan Halfslab dengan Cast in Situ dan Floordeck Terhadap Biaya dan Waktu Pada Pelat Lantai Proyek Pembangunan Apartemen,” *J. Sipil Sains*, vol. 09, no. 1, pp. 9–16, 2018.
- [2] H. Girsang and I. Khalid, “Comparative Analysis of Conventional and plates Floor Plate Floor Area Bondek PIM 3 Basement Project and Cost Performance Againts Time,” *Neutron*, vol. 20, no. 01, pp. 48–55, Jul. 2020, doi: 10.29138/neutron.v20i01.48.
- [3] K. Cho, Y. su Shin, and T. Kim, “Effects of half-precast concrete slab system on construction productivity,” *Sustain.*, vol. 9, no. 7, 2017, doi: 10.3390/su9071268.
- [4] Paryanto and L. Hendarti, “Analisis Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pelat Beton Dengan Metode Bondex Dan Konvensional,” pp. 25–32, 2021.
- [5] I. G. A. Diputera and K. Kurniari, “Analisis Perbandingan Biaya Pekerjaan Pelat Lantai Menggunakan Pelat Konvensional dan Pelat Bondek pada Proyek Apartemen Taman Sari,” *Fak. Tek. UNR*, pp. 40–49, 2020.
- [6] I. G. S. Wibawa, I. P. R. S. Wiguna, I. made Tapayasa, and I. M. A. Santiana, “Perbandingan Kebutuhan Biaya Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai Metode Konvensional Dengan Metode Floor Deck Studi Kasus Pada Pembangunan Proyek the Hattens Wines Bali,” *J. Log.*, vol. 17, no. 1, pp. 60–68, 2019.
- [7] A. Gemilang and B. Herumanta, “Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Pelat Konvensional Dengan Pelat Bondek Pada Proyek Pembangunan Gedung Apartemen Dhika Universe, Yogyakarta,” 2019.
- [8] Trijetti, F. D. Atmawan, and M. Aswanto, “Time and cost comparison of conventional and alternative plate hollow slab, Halfslab and Metaldeck,” *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 7, no. 6, pp. 61–66, 2018.
- [9] O. Wijaksono, J. Tistogondo, and T. H. Bagio, “Analisis Perbandingan Efisiensi Waktu Dan Biaya Antara Metode Konvensional Slab , Precast Half Slab Dan Precast Full Slab Pada Proyek Bangunan Hotel Bertingkat Di Surabaya,” in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 2018, pp. 1–9.
- [10] B. R. K. Holla, S. Anant, M. A. Mohammad, A. Periwal, and A. Kapoor, “Time, Cost , Productivity and Quality Analysis of Precast Concrete System,” *Int. J. Innov. Sci. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 5, pp. 252–257, 2016.

- [11] M. N. Fadlany and F. Nugraheni, "Analisis Perbandingan Biaya Antara Pelat Konvensional Dengan Pelat Bondek Pada Proyek Pembangunan Pasar Prambanan," no. 28, pp. 1–9, 2019.
- [12] U. Suaiba, D. Sarasanty, and W. A. Asrining, "Analisa Perbandingan Sistem Half Slab Dan Plat Konvensional Ditinjau Dari Segi Waktu Dan Biaya Pada Proyek Apartemen Gunawangsa Tidar Surabaya," *Tek. Sipil*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2019.
- [13] R. Rahman, "Analisis Perbandingan Biaya Pelat Lantai Antara Metode Precast Half Slab dan Metode Konvensional," 2019. doi: 10.31227/osf.io/n4f68.
- [14] D. Aprisandi, "Analisis Biaya Dan Waktu Metode Half Slab Dalam Pembangunan Proyek Konstruksi," *JURNALIS J. Lingkung. Dan Sipil*, vol. 1, no. 1, pp. 51–61, 2018.
- [15] A. Asroni, *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- [16] American National Standards Institute/Steel Deck Institute, *ANSI/SDI C-2017 Standard for Composite Steel Floor Deck-Slabs*. 2017.
- [17] SNI-07-0663, "Jaringan Kawat Baja Las untuk Tulangan Beton," 1995.
- [18] Y. Juansyah, D. Oktarina, and M. Zulfiqar, "Analisis Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Bangunan Menggunakan Metode Sni Dan Bow (Studi Kasus : Rencana Anggaran Biaya Bangunan Gedung Kwarda Pramuka Lampung)," *J. Rekayasa, Teknol. dan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2017.
- [19] R. Hidayah, A. Ridwan, and Y. Cahyo, "Analisa Perbandingan Manajemen Waktu Antara Perencanaan Dan Pelaksanaan (Studi Kasus: Pada Gedung Asrama Pondok Pesantren Sananul Huda Di Selorejo Kab. Blitar)," *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 2, pp. 281–290, 2018, doi: 10.30737/jurmateks.v1i2.416.
- [20] L. Mulyadi and L. K. Wulandari, "Cost Comparison of Conventional Floor Slab and Steel Deck Slabs," *Int. Res. J. Adv. Eng. Sci.*, vol. 7, no. 3, pp. 187–190, 2022.
- [21] E. Adityo, D. Katni, and A. Nursandah, "Kajian Metode Struktur Pelat Konvensional terhadap Pelat Pracetak Segmental dan Pelat Bondek Ditinjau dari Segi Waktu, Biaya dan Struktur," *Agregat*, vol. 5, no. 1, pp. 387–395, 2020, doi: 10.30651/ag.v5i1.4977.
- [22] N. C. Fertilia and M. F. D. Sukmana, "Comparison Analysis of Conventional Method Floor Slabs With Half Slab Method Against Cost and Time of XYZ Project," *J. World Conf.*, vol. 3, no. 2, pp. 234–240, 2021.
- [23] R. Nugrahawan, "Perbandingan Biaya Dan Waktu Pekerjaan Pelat Lantai Beton Antara Sistem Bondek Dan Sistem Konvensional Secara Teoritis Dan Praktis (Comparison of Cost and Time of Concrete Floor Slab Work Between Floor Deck and Conventional System Theoretically and Practi)," 2021.

- [24] I. Riyadi, E. Handayani, and W. Dony, "Analisa Perbandingan Sistem Pelat Konvensional dengan Sistem Precast Half Slab dalam Segi Waktu dan Biaya," *J. Civronlit Unbari*, vol. 7, no. 2, p. 63, 2022, doi: 10.33087/civronlit.v7i2.100.
- [25] D. H. Wisanggeni, "Perbandingan Sistem Pelat Konvensional Dan Precast Half Slab Ditinjau Dari Segi Waktu Dan Biaya Pada Proyek My Tower Apartement Surabaya," 2017.