

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PEKERJAAN STRUKTUR PELAT LANTAI DENGAN MENGGUNAKAN BETON BERTULANG

Anandika Arga Perdana^{1*} Abdul Rokhman²

^{1,2}(Teknik Sipil, Fakultas Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut Teknologi PLN, Indonesia)

[e-mail : anandika1721041@itpln.ac.id](mailto:anandika1721041@itpln.ac.id)¹

ABSTRACT

Land clearing with the aim of opening new residential areas is one way to reduce population density in Jakarta. One of them is the Development Area in North Jakarta as a place to build a multi-storey building with a reinforced concrete structure, one of the jobs that has an influence on cost and time is the floor slab with the right method will make construction more efficient. The half slab precast method is able to make the duration of work shorter than conventional methods and prevent project delays. This case study compares the cost and time of the two methods on the 3rd floor with the aim of determining which method is more efficient. It was found that the half slab precast method is more efficient because there is a cost difference of Rp3,711,284,049.00 and a time difference of 19.93 days..

Keywords: *Floor slab, Half slab precast, Cost project*

ABSTRAK

Pembukaan lahan dengan tujuan membuka kawasan pemukiman baru adalah salah satu cara untuk mengurangi kepadatan penduduk di Jakarta. Salah satunya Kawasan Pembangunan di Jakarta Utara sebagai tempat dibangun gedung bertingkat dengan struktur beton bertulang, salah satu pekerjaan yang memiliki pengaruh terhadap biaya dan waktu adalah pelat lantai dengan metode yang tepat akan membuat pembangunan menjadi lebih efisien. Metode half slab precast mampu membuat durasi pekerjaan menjadi lebih singkat daripada metode konvensional dan mencegah terjadinya keterlambatan proyek. Pada studi kasus ini membandingkan biaya dan waktu dua metode tersebut pada lantai 3 dengan tujuan menentukan metode manakah yang lebih efisien. Didapatkan hasil metode half slab precast lebih efisien karena Terdapat selisih biaya sebesar Rp3.711.284.049,00 dan selisih waktu selama 19,93 hari.

Kata Kunci: *Pelat Lantai, Half Slab Precast, Konvensional, Biaya, Waktu*

1. PENDAHULUAN

Pembangunan Gbertingkat yang menjadi obyek penelitian direncanakan memiliki 10 lantai dengan sistem *high rise building*. Maka sangat penting bagi bangunan ini memiliki struktur yang kompleks. Salah satu struktur yang penting dalam sistem *high rise building* adalah pelat lantai. Pemilihan metode kerja juga sangat berpengaruh terhadap penggunaan biaya dan waktu pelaksanaan. Pemilihan metode pelat lantai yang tepat akan membuat pembangunan gedung bertingkat menjadi lebih efisien dan efektif. Metode pelaksanaan plat lantai yang digunakan dalam pembangunan proyek gedung bertingkat adalah metode *half slab precast*. Pihak kontraktor dituntut untuk membuat metode pekerjaan yang tepat berdasarkan penjadwalan waktu dan banyaknya lantai. Pemilihan metode dalam pekerjaan struktur pelat lantai, pihak kontraktor dapat menggunakan metode *half slab precast* atau metode konvensional.

Di Indonesia sendiri masih banyak pihak kontraktor menggunakan metode konvensional tetapi penggunaan metode ini membutuhkan waktu pekerjaan lebih lama karena proses pekerjaan penulangan dan membutuhkan banyak material kayu sebagai bekisting. Metode *half slab precast* diharapkan mampu membuat durasi pekerjaan menjadi lebih singkat daripada metode konvensional dan mencegah terjadinya keterlambatan proyek. Penggunaan metode *precast* juga tidak selalu menguntungkan dikarenakan ada juga permasalahan dalam penggunaannya, seperti biaya untuk transportasi karena beton *precast* dicetak di tempat fabrikasi, semakin jauh tempat fabrikasi semakin tinggi biaya mobilisasinya. Kemudian saat proses pemasangan memerlukan alat berat yaitu *tower crane*, berat *slab precast* juga harus disesuaikan dengan daya angkut *tower crane* karena jika terlalu berat, *slab precast* tidak akan terangkat.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui metode pekerjaan pelat lantai manakah yang dinilai lebih efisien antara metode *half slab precast* dan metode konvensional.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada pekerjaan struktur pelat lantai pada lantai 3 proyek gedung bertingkat. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari lapangan berupa hasil observasi dengan objek yang diteliti. Data sekunder yang didapat adalah data perencanaan yang disusun oleh pihak dan peraturan yang sudah ditetapkan oleh badan yang berwenang. Data sekunder yang diperlukan adalah:

- A. *Shop drawing* proyek pekerjaan pelat lantai 3
- B. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.
- C. Peraturan Wali Kota Tangerang Nomor 52 Tahun 2022 tentang Standar Satuan Harga Barang/Jasa Tahun Anggaran 2023.

Setelah didapatkan data, maka dilakukan analisa perhitungan biaya dan waktu setiap metode pekerjaan yaitu metode *half slab precast* dan metode konvensional.

Pelat Lantai

Pelat lantai adalah suatu komponen utama dalam struktur suatu bangunan dalam bidang horizontal. Sebagai penerima beban mati dan beban hidup pelat lantai akan menyalurkan beban ke bidang vertikal. Dalam analisis dan perencanaan pelat dan balok adalah satu kesatuan monolit. [1]

A. Metode *Half Slab Precast*

Metode *half slab precast* adalah struktur pelat dicetak setengahnya kemudian setengahnya lagi dilakukan secara konvensional (*cast in situ*). Sebagai metode alternatif yang tidak menggunakan bekisting dalam pengerjaan di lapangan, *half slab precast* menggantikan bekisting untuk pengecoran *topping*. [2] Pemasangan *slab precast* hanya membutuhkan 1 set *pipe support* karena berdasarkan *standard details* setiap sisi *slab precast* harus menumpu pada balok ± 4 cm.

B. Metode Konvensional

Metode konvensional adalah metode lama yang saat ini masih dipakai. Metode ini dilakukan secara langsung di tempat dan perangkaian tulangan dilakukan secara manual. Menurut penggunaan metode konvensional membutuhkan *multiflex* sebagai bekisting dan scaffolding sebagai perancah. Sehingga secara tidak langsung akan menambah biaya dalam pemenuhan kebutuhan alat dan waktu dalam proses pekerjaan persiapan.

Tahapan Pekerjaan Pelat Lantai

A. Metode *Half Slab Precast*

Pabrikasi *half slab precast*.

Instalasi *half slab precast* dan *pipe support*.

Pekerjaan penulangan *topping off*.

Pekerjaan pengecoran *topping off*.

Pembongkaran *pipe support*.

B. Metode Konvensional

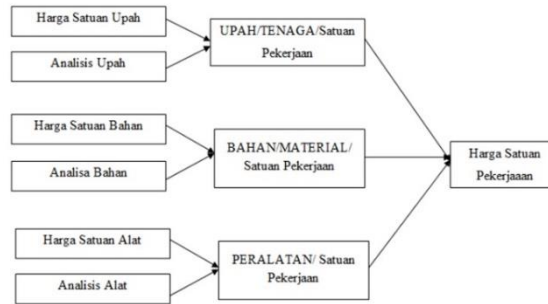
1. Pemasangan perancah dan bekisting
2. Pembesian tulangan pelat
3. Pengecoran pelat
4. Pembongkaran perancah dan bekisting

Manajemen Biaya Proyek

Manajemen biaya merupakan metode yang digunakan untuk mengatur biaya terhadap proses konstruksi. Manajemen biaya dilakukan agar anggaran yang telah disetujui sesuai dengan yang dibutuhkan hingga tahap akhir. Perencanaan biaya yang dilakukan harus dilakukan secara efisien dan efektif karena biaya yang ditentukan biasanya terbatas, jika tidak akan terjadi pembengkakan biaya pada prosesnya nanti.

A. Analisa Harga Satuan

Analisa harga satuan adalah sebuah metode yang digunakan dalam menghitung harga satuan setiap pekerjaan dengan cara perkalian antara kebutuhan upah, bahan dan alat untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi. [3] Analisa harga satuan pekerjaan adalah nilai dari biaya bahan material dan upah kerja untuk setiap satu jenis pekerjaan. Upah pekerja didapat dari perhitungan banyaknya pekerja yang diperlukan dan kebutuhan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. [4]



Gambar 1. Skema Analisa Harga Satuan Pekerjaan

B. Rancangan Anggaran Biaya

Perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk alat, bahan dan upah serta biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan konstruksi. Penyusunan harus dilakukan secara cermat dan teliti sesuai syarat dan ketentuan penyusunan rancangan anggaran biaya.[5] Rancangan anggaran biaya mencakup semua biaya yang dibutuhkan dari mulainya pekerjaan hingga akhir dari pekerjaan.

Manajemen Waktu Proyek

Manajemen waktu proyek adalah suatu tahapan yang difungsikan untuk mendefinisikan proses yang perlu dilakukan selama proyek konstruksi berlangsung. Manajemen waktu harus dilakukan agar proyek yang sedang berlangsung dapat terjamin selesai tepat waktu dan memperhatikan keterbatasan biaya yang ditetapkan dengan menjaga kualitas agar tetap terjamin. Fokus utama dalam manajemen waktu adalah membuat jadwal dalam kegiatan yang mengacu dengan target proyek yang telah ditentukan. [6]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Waktu Pekerjaan

A. Metode *Half Slab Precast*

Perhitungan durasi pekerjaan dilakukan dengan cara menghitung durasi setiap pekerjaan dalam metode *half slab precast*.

Tabel 1 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan Metode *Half Slab Precast* Lantai 3

| No | Item Pekerjaan | Durasi (hari) | | | | | | | Total |
|------------------------|---------------------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Zona 4 | Zona 5 | Zona 6 | Zona 7 | |
| 1 | Pabrikasi <i>Precast Slab</i> | 0,96 | 0,57 | 0,93 | 0,92 | 0,97 | 0,90 | 0,88 | 6,12 |
| 2 | Pemasangan <i>Pipe Support</i> | 0,18 | 0,10 | 0,18 | 0,19 | 0,19 | 0,14 | 0,09 | 1,07 |
| 3 | Instalasi <i>Precast Slab</i> | 1,30 | 0,75 | 1,29 | 1,50 | 1,45 | 1,08 | 0,67 | 8,04 |
| 4 | Pembesian Tulangan <i>Topping Off</i> | 1,01 | 0,44 | 1,05 | 1,25 | 1,02 | 0,73 | 0,47 | 5,98 |
| 5 | Pengecoran <i>Topping Off</i> | 1,71 | 1,02 | 1,66 | 1,67 | 1,76 | 1,62 | 1,57 | 11,02 |
| 6 | Pembongkaran <i>Pipe Support</i> | 0,18 | 0,10 | 0,18 | 0,19 | 0,19 | 0,14 | 0,09 | 1,07 |
| Durasi per-Zona | | 5,34 | 2,98 | 5,28 | 5,74 | 5,57 | 4,62 | 3,77 | 33,29 |

Berdasarkan analisa waktu pekerjaan struktur pelat lantai menggunakan metode *half slab precast* pada lantai 3, membutuhkan waktu selama 33,29 hari kerja.

B. Metode Konvensional

Perhitungan durasi pekerjaan dilakukan dengan cara menghitung durasi setiap pekerjaan dalam metode *half slab precast*.

Tabel 1 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan Metode Konvensional Lantai 3.

| No | Item Pekerjaan | Durasi (hari) | | | | | | | Total |
|------------------------|-------------------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 | Zona 4 | Zona 5 | Zona 6 | Zona 7 | |
| 1 | Pemasangan Perancah dan Bekisting | 1,07 | 0,62 | 1,03 | 1,02 | 1,07 | 1,00 | 0,97 | 6,79 |
| 2 | Pembesian Tulangan Pelat | 2,60 | 1,41 | 1,67 | 1,98 | 2,99 | 2,31 | 1,33 | 14,29 |
| 3 | Pengecoran Pelat | 4,21 | 2,47 | 4,08 | 4,11 | 4,32 | 3,99 | 3,87 | 27,05 |
| 4 | Pembongkaran Perancah dan Bekisting | 0,80 | 0,47 | 0,77 | 0,77 | 0,81 | 0,75 | 0,73 | 5,10 |
| Durasi per-Zona | | 8,67 | 4,97 | 7,55 | 7,88 | 9,19 | 8,06 | 6,89 | 53,22 |

Berdasarkan analisa waktu pekerjaan struktur pelat lantai menggunakan metode konvensional membutuhkan waktu selama 53,22 hari pada lantai 3.

Perhitungan Biaya Pekerjaan

Untuk membuat RAB (Rancangan Anggaran Biaya) diperlukan data harga satuan pekerjaan untuk alat, bahan dan upah. Daftar harga satuan alat dan upah didapat dari data proyek. Data mengenai harga satuan bahan berasal dari sumber daftar harga satuan Kota Tangerang tahun 2022. Analisa harga satuan alat, bahan dan upah merupakan elemen kunci dalam proses penyusunan harga satuan pekerjaan. Berikut daftar harga satuan alat, bahan dan upah yang bisa dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2 Harga Satuan Alat

| No | Jenis Alat | Satuan | Harga Satuan |
|----|---------------------|-----------|--------------|
| 1 | Main Frame | Buah | Rp 9.000 |
| 2 | Join Pin | Buah | Rp 2.000 |
| 3 | Base Jack | Buah | Rp 6.400 |
| 4 | Head Jack | Buah | Rp 6.900 |
| 5 | Cross Brace | Buah | Rp 6.100 |
| 6 | Besi Hollow 40 x 40 | Buah | Rp 205.900 |
| 7 | Pipe Support | Buah | Rp 25.000 |
| 8 | Bar Bender | Unit/Hari | Rp 130.000 |
| 9 | Bar Cutter | Unit/Hari | Rp 130.000 |
| 10 | Vibrator Cor | Jam | Rp 37.500 |
| 11 | Concrete Bucket | Unit/Hari | Rp 100.000 |
| 12 | Generator Set | Unit/Hari | Rp 112.500 |
| 13 | Tower Crane | Unit/Hari | Rp 4.500.000 |

Tabel 3 Harga Satuan Bahan

| No | Jenis Bahan | Satuan | Harga Satuan |
|----|----------------------------|----------------|--------------|
| 1 | Beton Ready Mix K350 | m ³ | Rp 1.585.200 |
| 2 | Besi Beton 8 mm (BJTP 280) | Kg | Rp 45.400 |
| 3 | Kawat Beton | Kg | Rp 18.200 |
| 4 | Minyak Bekisting | Liter | Rp 22.000 |
| 5 | Multiplek 12 mm | Lembar | Rp 251.500 |
| 6 | Kayu Meranti Bekisting | m ³ | Rp 5.500.000 |
| 7 | Balok Kayu Meranti | m ³ | Rp 6.908.400 |
| 8 | Paku 10 cm - 12 cm | Kg | Rp 57.800 |

Tabel 4 Harga Satuan Upah

| No | Jenis Upah | Satuan | Harga Satuan |
|----|----------------|--------|--------------|
| 1 | Mandor | OH | Rp 150.000 |
| 2 | Kepala Tukang | OH | Rp 130.000 |
| 3 | Pekerja | OH | Rp 100.000 |
| 4 | Operator Crane | OH | Rp 250.000 |
| 5 | Tukang Besi | OH | Rp 120.000 |
| 6 | Tukang Batu | OH | Rp 120.000 |
| 7 | Tukang Kayu | OH | Rp 120.000 |
| 8 | Tukang Ereksi | OH | Rp 120.000 |

A. Metode *Half Slab Precast*

Untuk menganalisa biaya pekerjaan struktur pelat lantai dengan metode *half slab precast* dibutuhkan analisa harga satuan pada pekerjaan pabrikasi, pekerjaan pemasangan *pipe support*, pekerjaan *instalasi half slab precast*, pekerjaan pembesian *topping off* dan pekerjaan pengecoran *topping off*.

Tabel 5 Rencana Anggaran Biaya Metode *Half Slab Precast*

| No | Uraian Pekerjaan | Volume | Satuan | Harga Satuan | Jumlah Harga |
|------------------------------|--|----------|----------------|----------------|-------------------------|
| A | Biaya Pekerjaan | | | | |
| 1 | Pabrikasi Half Slab Precast | 6.115,21 | m ² | Rp 425.000 | Rp 2.598.965.452 |
| 2 | Instalasi Pipe Support & Half Slab Precast | 512 | bh | Rp 434.884 | Rp 222.660.608 |
| 3 | Pekerjaan Pembesian Topping Off | 17079,13 | kg | Rp 49.634 | Rp 847.705.781 |
| 4 | Pekerjaan Pengecoran Topping Off | 428,61 | m ³ | Rp 2.158.270 | Rp 925.046.730 |
| 5 | Pembongkaran <i>Pipe Support</i> | 512 | bh | Rp 1.340 | Rp 686.080 |
| TOTAL BIAYA PEKERJAAN | | | | | Rp 4.595.064.651 |
| No | Peralatan | Volume | Satuan | Harga Satuan | Jumlah Harga |
| B | Biaya Sewa Alat | | | | |
| 1 | Tower Crane | 1 | ls | Rp 822.835.760 | Rp 822.835.760 |
| 2 | Bar Cutter & Bar Bender | 1 | ls | Rp 16.600.000 | Rp 16.600.000 |
| TOTAL BIAYA SEWA ALAT | | | | | Rp 839.435.760 |
| TOTAL BIAYA | | | | | Rp 5.434.500.411 |

Dapat diketahui total biaya yang dibutuhkan dalam pekerjaan pelat lantai metode *half slab precast* pada lantai 3 proyek pembangunan gedung senilai Rp5.434.500.411,00.

B. Metode Konvensional

Analisa biaya pekerjaan metode konvensional dibutuhkan analisa harga satuan pekerjaan bekisting dan perancah, pekerjaan pembesian dan pekerjaan pengecoran.

Tabel 6 Rencana Anggaran Biaya Metode Konvensional

| No | Uraian Pekerjaan | Volume | Satuan | Harga Satuan | Jumlah Harga |
|------------------------------|-------------------------------------|-----------|----------------|----------------|-------------------------|
| A | Biaya Pekerjaan | | | | |
| 1 | Pemasangan Perancah dan Bekisting | 6.115,21 | m ² | Rp 586.026 | Rp 3.583.668.998 |
| 2 | Pembesian Pelat Lantai | 40.822,92 | kg | Rp 49.634 | Rp 2.026.204.760 |
| 3 | Pengecoran Pelat Lantai | 917,28 | m ³ | Rp 2.158.270 | Rp 1.979.741.143 |
| 4 | Pembongkaran Perancah dan Bekisting | 6.115,21 | m ² | Rp 117.205 | Rp 716.733.799,57 |
| TOTAL BIAYA PEKERJAAN | | | | | Rp 8.306.348.701 |
| No | Peralatan | Volume | Satuan | Harga Satuan | Jumlah Harga |
| B | Biaya Sewa Alat | | | | |
| 1 | Tower Crane | 1 | Ls | Rp 822.835.760 | Rp 822.835.760 |
| 2 | Bar Cutter & Bar Bender | 1 | Ls | Rp 16.600.000 | Rp 16.600.000 |
| TOTAL BIAYA SEWA ALAT | | | | | Rp 839.435.760 |
| TOTAL BIAYA | | | | | Rp 9.145.784.461 |

Dapat diketahui total biaya yang dibutuhkan dalam pekerjaan pelat lantai metode konvensional pada lantai 3 Proyek Pembangunan Gereja Kemah Tabernakel (GKT) PIK 2 senilai Rp9.145.784.461,00

Perbandingan

Setelah dilakukan perhitungan durasi pekerjaan setiap tahapan dan rencana anggaran biaya, dilakukan perbandingan waktu dan biaya untuk menentukan metode manakah yang lebih efisien antara metode *half slab precast* dan metode konvensional.

Dapat dilihat pada tabel 3.1 dan 3.6, metode *half slab precast* menyelesaikan pekerjaan dalam periode 33,29 hari dengan biaya total sekitar Rp5.434.500.411,00. Sementara itu, pada tabel 3.2 dan 3.7, metode konvensional menghabiskan waktu lebih lama yaitu 53,22 hari dengan biaya total mencapai Rp9.145.784.461,00. Berikut dapat dilihat rekapitulasi perbandingan biaya dan waktu antara metode *half slab precast* dan metode konvensional.

Tabel 7 Perbandingan Waktu dan Biaya

| Lantai | Uraian | Luas Lantai (m ²) | Durasi (hari) | Harga |
|--------|---------------------------------|-------------------------------|---------------|------------------|
| 3 | Metode <i>Half Slab Precast</i> | 6.115,21 | 33,29 | Rp 5.434.500.411 |
| | Metode Konvensional | | 53,22 | Rp 9.145.784.461 |
| | Selisih | | 19,93 | Rp 3.711.284.049 |
| | Efisiensi | | 63% | 59% |

Tabel 8 Perbandingan Waktu dan Biaya Per-meter

| Lantai | Uraian | Luas Lantai (m ²) | Durasi (m ² /hari) | Harga (Rp/m ²) |
|--------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 3 | Metode Half Slab Precast | 6.115,21 | 183,70 | Rp 888.686 |
| | Metode Konvensional | | 114,90 | Rp 1.495.580 |
| | Selisih | | 68,79 | Rp 606.894 |
| | Efisiensi | | 63% | 59% |

4. KESIMPULAN

1. Waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pelat lantai dengan metode *half slab precast* adalah 33,29 hari sedangkan metode konvensional membutuhkan waktu selama 53,22 hari.
2. Biaya yang dibutuhkan dalam pekerjaan struktur pelat lantai dengan metode *half slab precast* lebih murah dengan memiliki tingkat efisiensi sebesar 59 % daripada metode konvensional. Pada pekerjaan pembesian dan pengecoran metode *half slab precast* memiliki tingkat efisiensi sebesar 42% dan 41% lebih murah daripada metode konvensional.
3. Metode *half slab precast* dinilai lebih efisien jika dilihat dari biaya dan waktu. Berdasarkan hasil perhitungan metode *half slab precast* tingkat efisien pada biaya mencapai 59% dan tingkat efisien pada waktu mencapai 63% dapat dikatakan lebih efisien daripada metode konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Kurniati, "Desain dan Perencanaan Pelat dan Balok," 2020.
- [2] Ervianto W, "KOMPARASI PENERAPAN PLAT PRACETAK VS KONVENSIONAL PADA BANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT," 2010.
- [3] L. Muzaki, "Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dan Cara Menghitungnya," Pengadaan Barang. [Online]. Available: <https://www.pengadaanbarang.co.id/2019/09/ahsp.html>
- [4] L. Muzaki, "Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dan Cara Menghitungnya," Pengadaan Barang. [Online]. Available: <https://www.pengadaanbarang.co.id/2019/09/ahsp.html>
- [5] Ervianto W, "Cara Tepat Menghitung Biaya Bangunan," 2006.
- [6] Widayatama N, "MANAJEMEN WAKTU PROYEK," 2019.