



## STUDI PERBANDINGAN EFISIENSI PENGGUNAAN PELAT LANTAI KONVENSIONAL DENGAN PELAT LANTAI KOMPOSIT BONDEK

### COMPARATIVE STUDY OF THE USE OF CONVENTIONAL FLOOR PLATES WITH BONDEK COMPOSITE FLOOR PLATES

**Whida Elastu Permana**

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan

Email: whida@ft.unrika.ac.id

#### **Abstract**

*The development of construction technology has a big impact on the selection of materials used in a building to achieve a more efficient structure with unquestionable structural safety. Floor slabs are structural components of a building that have certain dimensions to transmit dead and live loads on them to be distributed to their supports, therefore it is necessary to carry out a comparative study in selecting technology covering 3 aspects, namely aspects of financing, implementation process, and implementation time. The data used in this analysis are secondary data, namely the existing initial design image data and then the calculation analysis is carried out for conventional plates and bondek plates. In the Nagoya Hill parking lot building in Batam using SNI 03 - 2847-2002. The results showed that the cost for bondek concrete slabs is Rp104,764,250.68 cheaper or around 12.3% compared to conventional concrete slabs. Bondek concrete slabs are also easier to carry out than conventional plates. In terms of execution time, bondek concrete slab worktime is 66.9% faster than conventional concrete slabs. Based on the results of these three aspects, for technology selection, especially slab work, it is recommended to use bondek concrete slabs.*

*Keywords: Conventional floor plates, Bondek floor plates*

#### **Abstrak**

Berkembangnya teknologi konstruksi berdampak besar bagi pemilihan material-material yang digunakan pada sebuah bangunan untuk mencapai struktur yang semakin efisien dengan keamanan struktur yang tidak perlu diragukan. Pelat lantai adalah komponen struktur bangunan yang memiliki dimensi tertentu untuk menyalurkan beban mati dan beban hidup di atasnya untuk disalurkan kepada penopangnya, oleh karena itu perlu dilakukan studi perbandingan dalam pemilihan teknologi meliputi 3 aspek yaitu aspek pembiayaan, proses pelaksanaan, dan waktu pelaksanaan. Data-data yang digunakan dalam analisis ini adalah data sekunder yaitu data desain gambar awal yang telah ada dan kemudian dilakukan analisis perhitungan untuk pelat konvensional dan pelat bondek. Pada bangunan gedung parkir Nagoya Hill di Batam dengan menggunakan SNI 03 - 2847 - 2002. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, biaya untuk pelat beton bondek lebih murah Rp104,764,250.68.- atau sekitar 12.3 % dibandingkan pelat beton konvensional. Pelat beton bondek juga lebih mudah dalam proses pelaksanaannya dibandingkan pelat konvensional. Dalam hal waktu pelaksanaan, waktu pekerjaan pelat beton bondek lebih cepat 66.9% dibandingkan pelat beton konvensional. Berdasarkan dari hasil ketiga aspek tersebut, untuk pemilihan teknologi khususnya pekerjaan pelat direkomendasikan untuk menggunakan pelat beton bondek.

Kata Kunci: Pelat lantai Konvensional, Pelat Lantai Bondek

## **PENDAHULUAN**

Kebutuhan ruang parkir di daerah pembelanjaan sangat dibutuhkan. Salah satu fasilitas ruang parkir adalah gedung parkir. Gedung parkir adalah gedung yang khusus dibangun untuk tempat parkir kendaraan. Pemakaian lahan terutama di kawasan pusat kota harus dilakukan secara efisien. Pekerjaan pelat merupakan salah satu bagian dari konstruksi yang membutuhkan waktu lama dalam proses pembuatannya. Banyak perusahaan kontraktor yang ada saat ini masih menggunakan cara konvensional yaitu dengan cara pengecoran di tempat (*cast in situ*). Cara konvensional tersebut membutuhkan waktu yang lama karena masih menggunakan tulangan biasa, beton, dan bekisting dari kayu. Sehingga perusahaan-perusahaan penyedia produk atau jasa berkompetisi untuk mencari alternatif metode konstruksi untuk pelat. Salah satu alternatif pelat tersebut adalah pelat beton bondek.

Dalam perkembangan teknologi konstruksi sudah dikenal dengan adanya pengganti bekisting yaitu bondek. Bondek adalah geladak baja galvanis yang memiliki daya tahan tinggi dan berfungsi ganda dalam konstruksi pelat beton, yakni sebagai peyangga permanen juga sebagai penulangan searah positif. Penggunaan *decking* baja akan memberikan keuntungan bagi struktur secara keseluruhan karena penghematan dalam penggunaan *formwork* dan beton.

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka proyek pembangunan Gedung Parkir Di Nagoya Hill dijadikan objek tugas akhir ini untuk membandingkan pengaruh antara sistem pelat komposit bondek dengan sistem pelat beton konvensional terhadap, kebutuhan anggaran biaya, kecepatan waktu penyelesaian dan metode pelaksanaannya. Penggunaan alternatif plat komposit bondek ini bertujuan untuk mendapatkan efisiensi waktu dan biaya pada pelaksanaan proyek tersebut dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional.

## METODE PENELITIAN

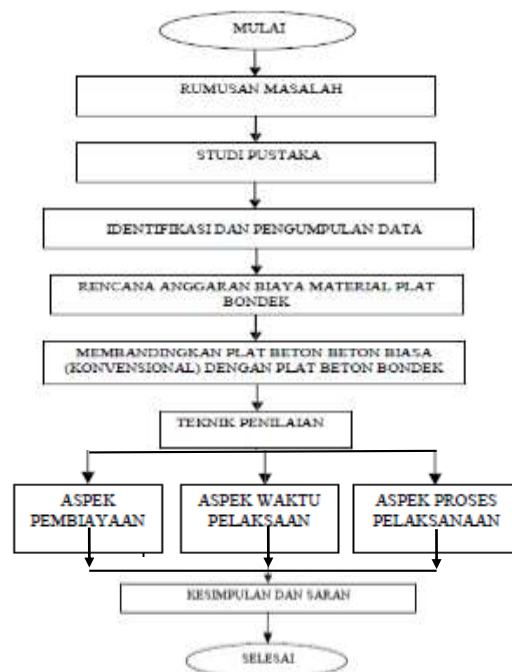
### Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan untuk menunjang tugas akhir ini adalah berupa data Primer dan Data Sekunder.

### Metode Analisis

- a. Analisa Biaya  
Perhitungan analisa biaya untuk sistem konvensional dan pelat bondek tergantung pada volume pekerjaan dan analisa harga satuan material merujuk pada penelitian.
- b. Analisa Waktu  
Analisa waktu pekerjaan setiap aktivitas pekerjaan dihitung dengan cara membagi volume pekerjaan dengan nilai produktivitas pekerja.
- c. Analisa Proses Pelaksanaan  
Analisa proses pelaksanaan setiap aktivitas proses pelaksanaan pekerjaan melalui 3 tahap yaitu : Pekerjaan Bekisting, Pekerjaan Pembesian dan Pengecoran.

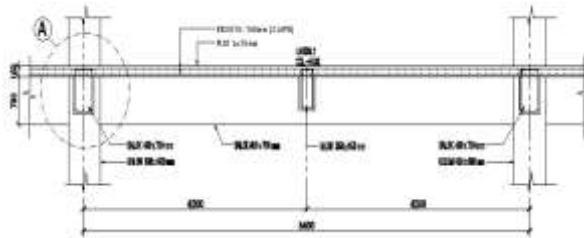
### 1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

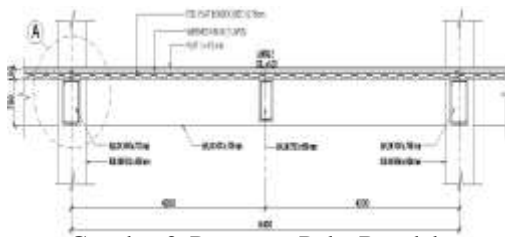
### 1. Analisa Pelat Konvensional



Gambar 2. Potongan Pelat Konvensional

Pada pelaksanaan pelat konvensional, jenis item pekerjaan yang dilakukan yaitu pekerjaan cor beton ready mix K-250, pekerjaan pembesian, pekerjaan pasang dan bongkar bekisting pelat, serta pekerjaan pasang dan bongkar *scaffolding*. Peralatan yang digunakan yaitu *concrete pump* dan *scaffolding*.

### 2. Analisa Pelat Bondek



Gambar 3. Potongan Pelat Bondek

Pada pelaksanaan pelat bondek, jenis item pekerjaan yang dilakukan yaitu pekerjaan pelat *smartdek* dan *end stop*, pekerjaan cor beton ready mix K-250, pekerjaan pembesian *wiremesh pelat* lantai, pekerjaan pembesian balok, pekerjaan pasang dan bongkar bekisting balok, pekerjaan *temporary support*, serta pekerjaan pasang dan bongkar *scaffolding* balok. Peralatan yang digunakan yaitu *concrete pump* dan *scaffolding*.

### 3. Volume Pelat lantai

Volume adalah jumlah total material yang dibutuhkan untuk suatu pekerjaan. Volume pekerjaan dihitung berdasarkan gambar struktur yang diperoleh dari proyek pelaksanaan berupa gambar rencana dan perencanaan pelat lantai. Untuk menghitung volume pekerjaan dilakukan perhitungan secara matematis dengan menggunakan rumus-rumus geometri dimana dimensi pelat 50800 mm x 25600 mm.

Tabel 1. Volume Pelat Lantai

Pelat	Luas (m <sup>2</sup> )	Bekisting (m <sup>2</sup> )	Pembesian (Kg / lembar)	Cor Beton (m <sup>3</sup> )
Konvensional	1300.5	1988.49	9767.3	274.745
Bondek	1300.5	1300.5	119	273.82

#### 4. Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya didapat dari volume tiap pekerjaan dikalikan dengan analisa harga satuan tiap pekerjaan. Rencana anggaran biaya pelat lantai dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Rencana Anggaran Biaya Pelat Konvensional

N o	Uraian	Vol	Sat	Harga Satuan	Total Harga
1	Bekisting	1988.5	m <sup>2</sup>	194,850	387,457,276
2	Pembesian	9767.3	Kg	11,040	107,830,992
3	Cor Beton	274.75	m <sup>3</sup>	1,289,8	354,382,585

Dari tabel tersebut diperoleh jumlah total pekerjaan pelat beton konvensional yaitu = Rp849,670,854.20.- (*Delapan Ratus Empat Puluh Sembilan Juta Enam Ratus Tujuh Puluh Ribu Delapan Ratus Lima Puluh Empat Dua Puluh Rupiah*).

Tabel 3. Rencana Anggaran Biaya Pelat Bondek

N o	Uraian	Vol	Sat	Harga Satuan	Total Harga
1	Bondek	1300.5	m <sup>2</sup>	278,000	361,539,000
2	Wiremesh	119	Lbr	611,160	72,728,040
3	Cor Beton	273.82	m <sup>3</sup>	1,289,8	310,639,563

Dari tabel tersebut diperoleh jumlah total pekerjaan plat beton bondek = Rp.744,906,603.52.- (*Tujuh Ratus Empat Puluh Empat Juta Sembilan Ratus Enam Ribu Enam Ratus Tiga Lima Puluh Dua Rupiah*).

#### 5. Teknik Penilaian

##### a. Biaya material

Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah total pekerjaan pelat beton konvensional yaitu Rp849,670,854.20.- (*Delapan Ratus Empat Puluh Sembilan Juta Enam Ratus Tujuh Puluh Ribu Delapan Ratus Lima Puluh Empat Dua Puluh Rupiah*). Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah total pekerjaan plat beton bondek Rp.744,906,603.52.- (*Tujuh Ratus Empat Puluh Empat Juta Sembilan Ratus Enam Ribu Enam Ratus Tiga Lima Puluh Dua Rupiah*), dari pembandingan tersebut diperoleh efisiensi sebesar Rp104,764,250.68. Dengan demikian hasil pemakaian pelat bondek lebih murah dari pelat beton konvensional.

##### b. Proses Pelaksanaan

- Proses Pelaksanaan Pelat Konvensional  
 Proses pelaksanaan pekerjaan ini melalui 3 tahap yaitu :

##### 1. Pekerjaan Bekisting

Mendirikan *scaffolding*, memasang *jack base* pada kaki main frame untuk memudahkan pengaturan ketinggian, setelah itu baru dapat disusun dan disambung main frame antara yang satu dengan lainnya menggunakan joint pin, dan bagian atasnya dipasang U-head untuk menjepit balok kayu yang melintang. Menyusun balok kayu, kemudian multipleks yang telah dipotong-potong diletakkan di atas balok kayu tersebut dan disusun dengan rapi dan rapat agar tidak bocor.

##### 2. Pekerjaan Pembesian

Pemotongan dan pembengkokan besi, Memotong dan membengkokkan besi sesuai kebutuhan. Besi yang telah dipotong sebelumnya, kemudian diletakkan di atas bekisting dan kemudian dirakit di atas bekisting.

### 3. Pengecoran

Pada proses pengecoran, campuran beton yang digunakan yaitu beton ready mix. Pertama-tama campuran beton dituang ke bagian yang akan dicor dengan menggunakan pipa baja. Setelah itu merata-campuran beton *ready mix* dengan penggaruk dan dipadatkan dengan menggunakan *concrete vibrator*.

- Proses Pelaksanaan Pelat Bondek

Proses pelaksanaan pekerjaan pelat bondek hampir sama dengan pelat konvensional yaitu melalui 3 tahap:

1. Pekerjaan Bekisting dan pemasangan bondek

Pada bagian mendirikan scaffolding dan pada proses pembuatan bekisting hampir sama dengan pelat beton konvensional, yang membedakan yakni bondek yang dimana dijadikan sebagai bahan pembentuk bekisting pengganti multipleks pada pelat konvensional. Ada pun proses pemasangan bondek sebagai berikut: Menyusun dan meletakkan bondek sesuai kebutuhan, kemudian kunci bondek tersebut pada bekisting dengan paku agar tidak terjadinya pergeseran pada bondek saat pembesian atau pun pengecoran.

2. Pembesian

Pada proses pembesian, dipelat bondek tidak ada lagi yang namanya proses perakitan besi tulangan, dikarenakan telah menggunakan besi *wiremesh*. Dimana besi *wiremesh* tersebut telah berbentuk lembaran yang siap pakai. Jadi prosesnya hanya dengan meletakkan besi wiremesh diatas bondek tanpa ada proses perakitan lagi.

3. Pengecoran

Pada proses ini tidak jauh beda dengan pengecoran pada pelat konvensional.

### c. Waktu Pelaksanaan

Untuk menganalisa waktu pekerjaan pelat beton bekisting konvensional dan pelat beton menggunakan bondek dilakukan kajian atau studi literatur agar diperoleh waktu yang efisien diantara kedua metode pelaksanaan tersebut.

Tabel 4. Analisa Waktu Pelat Konvensional

No	Item Pekerjaan	Vol	Produktifitas	Waktu
1	Bekisting	1988.5 m <sup>2</sup>	1067.2 m <sup>2</sup> /jam	24.45 jam
2	Pembesian	9767.3 kg	1320 m <sup>3</sup> /jam	7.92 jam
3	Cor Beton	274.75 m <sup>3</sup>	195.075 m <sup>3</sup> /jam	29.6 jam

**Jadi Total waktu** yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pelat lantai adalah (24.45jam + 7.92jam + 29.6 jam) = 61.97 jam.

Pada proyek pembangunan gedung parkir di Nagoya Hill untuk 1 hari kerja = 8 jam, jadi untuk penyelesaian 61.97 jam = 7.75 ~ **8 hari**.

Tabel 5. Analisa Waktu Pelat Bondek

No	Item Pekerjaan	Vol	Produktifitas	Waktu
1	Bondek	1300.5 m <sup>2</sup>	1067.2 m <sup>2</sup> /jam	9.15 jam
2	Wiremesh	119 lbr	208.3 m <sup>3</sup> /jam	8.7 jam
3	Cor Beton	273.82 m <sup>3</sup>	127 m <sup>3</sup> /jam	2.01 jam

**Jadi Total waktu** yang dibutuhkan untuk penyelesaian pekerjaan pelat beton bondek adalah: (9.15 jam + 8.7 jam + 2.01 jam) = 20.54 jam / 8 jam = 2.56 ~ **3 hari**.

Dari total waktu masing-masing metode pekerjaan tersebut didapat selisih waktu antara keduanya yaitu sebagai berikut:

- A. Waktu pelat beton konvensional : 7.75 hari
- B. Waktu pelat beton bondek : 2.56 hari

#### Selisih waktu pekerjaan 5.19 hari

Berdasarkan perhitungan tersebut bahwa waktu pelaksanaan pelat beton bondek lebih cepat dibandingkan dengan pelat beton konvensional. Dikarenakan tahapan proses pada pekerjaan pelat beton bondek lebih mudah yang dimana telah dijelaskan sebelumnya.

#### Pembahasan

Berdasarkan hasil dari ketiga aspek yaitu aspek biaya, aspek proses pelaksanaan, aspek waktu pelaksanaan. Untuk pemilihan teknologi khususnya pekerjaan pelat, direkomendasikan untuk menggunakan pelat beton bondek. Pemilihan teknologi tersebut didasari oleh : Biaya materialnya lebih murah dengan selisih Rp104,764,250.68 sebesar 12.3 % dari pelat konvensional. Proses pelaksanaannya lebih mudah dibandingkan pelat konvensional yang membutuhkan pekerjaan lama. Waktu pelaksanaannya lebih cepat dengan selisih 5 hari sebesar 66.9% dari pelat konvensional. Kekurangan pada teknologi tersebut hanya terdapat pada pengadaan materialnya. Dikarenakan masih jarang ditemukan toko bahan bangunan yang menyediakan bahan utama bondek. Tetapi dengan berjalannya waktu dan semakin banyaknya konsumen menggunakan teknologi ini, diperkirakan akan banyaknya toko bahan bangunan yang menyediakan bondek.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

1. Perbandingan harga kedua pelat sebagai berikut: untuk pelat beton konvensional sebesar Rp 849,670,854.20.- (*Delapan Ratus Empat Puluh Sembilan Juta Enam Ratus Tujuh Puluh Ribu Delapan Ratus Lima Puluh Empat Dua Puluh Rupiah*). Dan untuk pelat beton bondek Rp.744,906,603.52.- (*Tujuh Ratus Empat Puluh Empat Juta Sembilan Ratus Enam Ribu Enam Ratus Tiga Lima Puluh Dua Rupiah*) dengan selisih sebesar Rp104,764,250.68.- (*Seratus Empat Juta Tujuh Ratus Enam Puluh Empat Ribu Dua Ratus Lima Puluh Enam Puluh Delapan Rupiah*).
2. Pengambilan keputusan didasarkan beberapa aspek.
  - a. Berdasarkan aspek biaya material, pelat beton bondek lebih murah 12.3 % dibandingkan pelat beton konvensional.
  - b. Berdasarkan aspek proses pelaksanaan pelat beton bondek lebih mudah dibandingkan pelat konvensional.
  - c. Berdasarkan aspek waktu pelaksanaan, pelat beton bondek lebih cepat 66.9 % dibandingkan pelat beton konvensional.

#### Saran

1. Pada proyek pembangunan gedung parkir Na goya Hill berikutnya disarankan agar pengerjaan pelat menggunakan teknologi pelat beton bondek, karena menurut hasil analisa anggaran biaya pelat beton bondek lebih efisien baik biaya maupun waktu.
2. Dalam pemilihan teknologi, untuk pengerjaan pelat disarankan agar meninjau dari 3 aspek yaitu aspek harga/biaya, aspek proses pelaksanaan, aspek waktu pelaksanaan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ibrahim, Bachtiar, 2013, *Rencana dan Estimate Real of Cost*, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Sunggono. 2014, *Buku Teknik Sipil*, Penerbit NOVA, Bandung
- Lysaght, Bondek. 2012. *User's Guide for composite concrete slab construction*: Blue Scope Lysaght, Australia.
- Mulyono, 200=14, Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Beton Dengan Metode Konvensional dan Precast, *Jurnal, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana*.
- Pasaribu, Irvan Riko, 2012, *Desain Dan Analisa Harga Pelat Satu Arah Dengan Memakai Pelat Komposit Dibandingkan Dengan Pelat Beton Biasa Pada Bangunan Bertingkat*, *jurnal, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Universitas Sumatra Utara*.
- SNI 03 - 2847 – 2002. *Tata Cara Perencanaan Perhitungan Struktur beton untuk Bangunan Gedung. B a dan Standarisasi Nasional*.
- Uji, Andi Tenri, Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pelat Beton Menggunakan Boundeck dan Pelat Konvensional Pada Gedung Graha Suraco, *jurnal, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin*