

## ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA PELAKSANAAN PELAT BETON DENGAN METODE KONVENTIONAL DAN BONDEK (STUDI KASUS : REHABILITASI R. KELAS SMP N 8 PADANGSIDIMPUAN)

Kris Erikson Hutabarat<sup>1</sup>, Mhd. Rahman Rambe<sup>2</sup>, Rizky Febriani Pohan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Alumni Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan  
<sup>2,3</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan

*Abstrak:* Pada saat ini, kemajuan teknologi di dunia konstruksi semakin pesat, yang ditandai dengan hadirnya berbagai jenis material dan peralatan modern. Dalam perkembangan dunia konstruksi banyak berbagai usaha yang dilakukan untuk para pengusaha untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas kerja, baik secara struktur maupun manajemen konstruksi. Salah cara untuk mengimbangi kemajuan teknologi yaitu para pelaksana mengganti cara-cara konvensional menjadi lebih modern. Seiring dengan kemajuan perkembangan teknologi pelat beton, maka penulis ingin mengetahui berapa besar biaya pelaksanaan dan selisih biaya antara pelat konvensional dan sistem pelat menggunakan bondek pada gedung bertingkat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode literatur dan analisa harga satuan pekerjaan tahun 2016. Dari hasil analisis data, dapat diambil kesimpulan, yaitu: jumlah jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pelat konvensional sebesar Rp.310.376.640,69 dan pelat lantai bondek sebesar Rp.273.689.962,77 sehingga diperoleh selisih biaya sebesar Rp.36.686.677,92 dengan persentase perbandingan sebesar 11,82 %. Sedangkan waktu pelaksanaan untuk pekerjaan pelat konvensional selama 34 hari sedangkan pelat bondek selama 8 hari sehingga selisih waktu pelaksanaan diperoleh selama 26 hari. Jika ditinjau dari segi biaya maka konstruksi pekerjaan pelat lantai bondek lebih efisien dibandingkan dengan pelat lantai konvensional, tetapi pengadaan bahan material yang menjadi kendala harus dilakukan dengan partai besar. Jika ditinjau dari segi waktu pelaksanaan maka konstruksi pekerjaan pelat lantai bondek lebih efisien dibandingkan dengan pelat lantai konvensional.

**Kata kunci :** pelat lantai, bondek dan konvensional

### PENDAHULUAN

Pelat lantai adalah bagian konstruksi bangunan yang mahal tetapi dapat dioptimalkan. Penggunaan pelat boundek memiliki lebih banyak keuntungan dibanding dengan penggunaan pelat konvensional. Pelat boundek dapat menghemat waktu penggeraan karena pemasangan boundex tergolong cepat karena berfungsi ganda yaitu sebagai bekisting tetap dan tulangan positif satu arah dan penggunaan wiremesh sebagai tulangan tekannya. Penggunaan boundek sebagai

material pelapis cor beton, tidak perlu dibuka atau dilepas setelah cor beton mengering dan juga dapat menghemat penggunaan *scaffolding*. Penggunaan bekisting semi modern kini semakin berkembang. Bekisting yang biasanya terbuat dari kayu, diganti dengan besi untuk lebih menghemat biaya. Penggunaan pelat baja seperti bondek dapat dipergunakan sebagai pengganti pemberesan sekaligus sebagai bekisting. Bondek dapat didefinisikan menjadi bahan pelapis pelat beton cor pengganti kayu. Bondek juga dirancang untuk memvariasikan penggunaan diameter

tulangan dan ketebalan beton cor secara bersamaan.

## TINJAUAN PUSTAKA

Tujuan utama dari struktur adalah memberikan kekuatan pada suatu bangunan. Struktur bangunan dipengaruhi oleh beban mati (*dead load*) berupa berat sendiri, beban hidup (*live load*) berupa beban akibat penggunaan ruangan dan beban khusus seperti penurunan pondasi, tekanan tanah atau air, pengaruh temperatur akibat beban gempa.

Pelat beton bertulang merupakan bagian struktur bangunan yang menahan beban permukaan (*beban vertikal*), biasanya mempunyai arah horizontal, dengan permukaan atas dan bawahnya sejajar. Pelat dapat ditumpu balok beton bertulang, dinding pasangan batu atau dinding beton bertulang, batang batang struktur baja, dapat ditumpu langsung oleh kolom, atau tertumpu secara menerus ke tanah. Pelat dapat ditumpu biasanya oleh dua sisi yang berlawanan saja, yang bisanya disebut pelat satu arah (*one way*). Pelat juga dapat ditumpu oleh pada keempat sisinya yang biasanya disebut plat dua arah (*two way*). Apabila perbandingan panjang terhadap lebar sebuah panel plat lebih besar atau sama dengan dua, maka sebagian besar beban akan di tahan oleh pelat dalam arah pendek terhadap balok balok penunjang dan sebagai akibatnya akan diperoleh aksi pelat satu arah, walaupun keempat sisinya diberi tumpuan.

### Pelat Lantai

Pelat lantai adalah lantai yang tidak terletak langsung di atas tanah. Pelat didukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan. Adapun kegunaan pelat lantai adalah sebagai berikut:

1. Memisahkan ruang bawah dan ruang atas

2. Untuk meletakkan kabel listrik dan lampu pada ruang bawah
3. Meredam suara dari ruang atas atau ruang bawah
4. Menambah kekakuan bangunan pada arah horizontal

Adapun syarat-syarat teknis yang ekonomis yang harus dipenuhi oleh lantai antara lain:

1. Lantai harus memiliki kekuatan yang cukup untuk memikul beban kerja yang ada diatasnya.
2. Tumpuan pada dinding sedemikian rupa luas yang menukung harus cukup besarnya.
3. Lantai harus dijangkarkan pada dinding sedemikian rupa sehingga mencegah dinding melentur.
4. Lantai harus mempunyai massa yang cukup untuk meredam gema suara.
5. Porositas lantai sekaligus harus memberikan isolasi yang baik terhadap hawa dingin dan hawa panas.
6. Lantai harus memiliki kualitas yang baik dan harus dapat dipasang dengan cara cepat.
7. Konstruksi lantai harus sedemikian rupa sehingga setelah umur pemakaian yang cukup panjang tidak kehilangan kekuatan.

### Pelat Konvensional

Pelat lantai beton konvensional merupakan pelat lantai beton yang dibuat secara manual atau konvensional tanpa menggunakan bahan pabrikasi. Komponen utama pelat lantai beton konvensional terdiri dari beton dan besi beton. Pembentukannya menggunakan bekisting yang gunanya untuk membentuk dimensi beton dan merangkai besi beton sampai beton matang pada umurnya. Selain bekisting ada juga penyangga dari kayu untuk

menopang bekisting pembuatan pelat lantai beton.

Bekisting merupakan struktur sementara yang berfungsi sebagai alat bantu dalam membentuk beton dimana beton dimana perkembangan beton itu sendiri. Bekisting berfungsi sebagai acuan untuk mendapatkan bentuk profil yang diinginkan dan sebagai penampang dan penumpu sementara beton basah selama proses pengeringan.

Adapun keunggulan/keuntungan dari beton konvensional yaitu :

1. Mudah dan umum dalam pengerjaan di lapangan
2. Mudah dibentuk dalam berbagai penampang
3. Perhitungan relatif mudah dan umum
4. Sambungan balok, kolom dan plat lantai bersifat monolit (terikat penuh).

Beton konvensional mempunyai kelebihan-kelemahan, yaitu:

1. Diperlukan tenaga buruh lebih banyak, relatif lebih mahal.
2. Pemakaian bekisting relatif lebih banyak
3. Pekerjaan dalam pembangunan agak lama karena pengerjaannya berurutan saling tergantung dengan pekerjaan lainnya.
4. Perpengaruh oleh cuaca, apa bila hujan pengerjaan pengecoran tidak dapat dilakukan.

### Pelat Lantai Bondek

Pelat lantai beton bondek merupakan pelat lantai yang menggunakan bahan pabrikasi. Komponen utama pelat lantai bondek adalah pelat baja, wiremesh dan beton. Biasanya bekisting seng gelombang khusus digunakan pada konstruksi rangka baja, dimana perlengkapan bekisting tidak dibutuhkan lagi. Jika bekisting seng gelombang khusus digunakan pada proyek konstruksi bangunan yang lain maka dibutuhkan

struktur rangka bekisting yang mirip dengan bekisting kayu.

Bondek merupakan bahan penulangan positif satu arah pada lantai beton bangunan bertingkat. Lembaran panel berbentuk pelat gelombang ini terbuat dari baja struktural dengan tebal 0,70 - 1,2 mm yang digalvanis secara merata. Bondek akan membuat suatu sistem pelat lantai komposit yang sempurna. Penggunaan *decking* baja akan memberikan keuntungan bagi struktur secara keseluruhan karena penghematan dalam penggunaan *formwork* dan beton.

Pemasangan bondek pada pelat beton diletakkan melintang (pada arah memendek). Pada umumnya panel diletakkan minimum ± 5 cm kedalam bekisting balok. Pelat-pelat lantai dan atap yang terdiri dari panel-panel lantai baja (*steeldeck panels*), yang berfungsi baik sebagai cetakan maupun sebagai tulangan bagi beton yang terletak di atasnya, telah banyak dipakai pada bangunan-bangunan yang rangka utamanya terdiri dari konstruksi baja atau konstruksi komposit. Perencanaan pelat seperti ini dalam beberapa cara berbeda dengan perencanaan dari pelat lantai beton bertulang yang memakai tulangan yang bersirip permukaannya. Satu hal yang perlu dicatat ialah bahwa luas penampang dari lantai baja yang berfungsi sebagai tulangan ini didistribusikan pada sebagian dari tinggi pelat melalui suatu cara yang bergantung pada bentuk dari lantai baja tersebut.

Bondek merupakan pengganti bekisting kayu yang dipasang secara permanen pada pelat. Serta metode pemasangannya dianggap lebih mudah dari pada menggunakan bekisting kayu. Penggunaan Bondek ini diharapkan dapat mempercepat waktu pembuatan pelat lantai maupun atap secara konvensional. Bondek juga berfungsi sebagai bekisting tetap dan langit langit ruangan bangunan. Dapat dipesan

sesuai panjang yang dibutuhkan untuk memudahkan dalam pemasangan dan pengangkutan dianjurkan panjang maksimum 12,00 meter.

Adapun keunggulan pelat lantai bondek adalah:

1. Mudah dan cepat dalam pemasangan. Bondek langsung berfungsi sebagai bekisting permanen yang siap cor dalam waktu yang singkat. Efisiensi waktu dan kemajuan pekerjaan dapat dipercepat karena waktu pembuatan dan pembongkaran bekisting sudah tidak diperlukan lagi. Pekerjaan pembesian dibagian yang mengalami tarik, dapat direduksi bahkan dihilangkan karena telah digantikan fungsinya oleh bondek.
2. Mengurangi pemakaian perancah dan tiang tiang penyangga sehingga lebih menghemat biaya dalam pelaksanaannya.
3. Bondek dapat secara langsung digunakan sebagai plafond.
4. Ketahanannya terhadap kebakaran lebih baik dan lolos uji kelenturan serta pembebanan.
5. Dapat dipesan sesuai kebutuhan.
6. Dapat dipasang pada konstruksi baja maupun beton.

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan pada saat pengecoran beton di atas lantai *decking*, antara lain:

1. Selama pengecoran sebaiknya menggunakan papan sebagai jalan untuk para pekerja ketika meratakan adukan beton yang sudah dituang diatas lantai *decking*, hal ini diperlukan supaya lantai *decking* tidak terlalu banyak menerima beban manusia yang bekerja diatasnya menahan supaya tidak terjadi defleksi/lendutan pada lantai *decking*.

2. Ketika adukan beton tertuang diatas cetakan, adukan tersebut harus diratakan. Semua bagian pelat agar tidak terjadi penumpukan adukan beton disatu tempat saja dan pemanjangan beton bisa rata di semua bagian. Bila terjadi penumpukan, akan menyebabkan beban beton tidak bisa merata diseluruh bagian pelat lantai, bisa menggunakan vibrator untuk meratakan adukan yang sudah dituang.
3. Untuk meratakan adukan sebaiknya dimulai dari ujung balok kemudian diratakan hingga tengah bentang pelat. Ada 2 arah yang bisa digunakan untuk meratakannya, bisa searah atau juga bisa tegak lurus dengan rusuk lantai *decking*.
4. Pada saat meratakan dan memadatkan beton selama pengecoran, posisi tulangan susut harus tetap berada kurang lebih 2 cm dari bagian bawah permukaan pelat lantai. Untuk menjaga jarak ini bisa menggunakan tahu beton yang diletakkan antara tulangan dengan *floor decking*.
5. Mutu beton yang digunakan minimal 21 mpa atau 210 kg/cm<sup>2</sup>, hal ini untuk mendukung kekuatan pemakaian *floor decking*.
6. Bila akan menggunakan zat additif untuk beton, sebaiknya gunakan zat aditif yang tidak mengandung zat-zat yang dapat merusak lapisan galvanis.

### Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya bangunan atau sering disingkat RAB adalah perhitungan biaya bangunan berdasarkan gambar bangunan dan spesifikasi pekerjaan konstruksi yang akan dibangun, sehingga dengan adanya

RAB dapat dijadikan sebagai acuan pelaksana pekerjaan nantinya. Dalam mengadakan perencanaan dan pengawasan biaya perlu diketahui sifat-sifat biaya. Rencana anggaran biaya adalah perkiraan nilai uang dari suatu kegiatan (proyek) yang telah meemperhitungkan gambar-gambar bestek serta rencana kerja, daftar upah, daftar harga bahan, buku analisis, daftar susunan rencana biaya, serta daftar jumlah tiap jenis pekerjaan (Mukomoko, 2003). Rencana anggaran biaya proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut.

### Biaya Pekerjaan

Untuk mengetahui biaya yang diperlukan pada suatu proyek, ada berbagai hal yang harus diketahui sebagai komponen pembentuk biaya. Komponen-komponen tersebut antara lain : biaya material dan bahan, biaya upah dan biaya peralatan.

Untuk material alam dan pabrikan yang perlu diperhatikan adalah kualitas pembuatannya, yang dapat dilihat dari bentuk material dan juga ukuran dan bentuk materialnya karena ukuran material akan menentukan berapa jumlah kebutuhan material dalam satuan bh, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup> atau m. untuk kayu sebagai kuda-kuda misalnya satuan ukuran yang dipergunakan dalam menghitung rencana anggaran biayanya adalah m dan m<sup>2</sup>.

Harga Upah adalah hak pekerjaan atau buruh yang diterima dan dinyatakan dalam bentuk uang sebagai imbalan kepada pekerja atau buruh yang ditetapkan dan dibayarkan menurut suatu perjanjian kerja, kesempatan atau peraturan perundangan-undangan, termasuk tunjangan bagi pekerja atau buruh. Upah merupakan salah satu hal yang penting dalam pembangunan proyek konstruksi.

Biaya perlatan merupakan biaya pembelian alat atau sewa alat mobilisasi atau demobilisasi dan biaya pengoperasian selama pekerjaan berlangsung. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah biaya peralatan misalnya faktor efisiensi kerja alat, dimana faktor efisiensi kerja alat merupakan menit jam kerja rata-rata dalam satu jam dibanding dengan enam puluh menit. Penentuan jumlah dan jenis peralatan disesuaikan dengan volume pekerjaan dan kondisi di lapangan sendiri.

### Koefisien Analisa Pekerjaan

Koefisien analisa harga satuan adalah angka-angka jumlah kebutuhan bahan maupun tenaga yang diperlukan untuk mengerjakan suatu pekerjaan dalam satu satuan tertentu. Koefisien analisa harga satuan berfungsi sebagai pedoman awal perhitungan rencana anggaran biaya bangunan. Koefisien ini dapat di lihat di Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) tahun 2016 yang dikeluarkan oleh badan Standarisasi Nasional.

### Volume Pekerjaan

Volume pekerjaan adalah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam suatu satuan. Volume tersebut sebagai kubikasi dari pekerjaan. Dalam volume suatu pekerjaan bukanlah merupakan isi volume sebenarnya, melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuan. Volume pekerjaan tersebut dihitung berdasarkan hasil perencanaan atau gambar kerja bangunan yang akan dibuat. Semua bagian atau elemen konstruksi yang ada pada gambar kerja harus dihitung secara lengkap dan teliti untuk mendapatkan perhitungan volume pekerjaan secara akurat dan lengkap (Mukomoko, 2003).

### Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut. Biaya pekerjaan dinyatakan sebagai harga penukaran atau pengorbanan yang dilakukan untuk memperoleh manfaat. Bila istilah biaya digunakan secara spesifik, istilah ini dilengkapi untuk menunjukkan objek yang bersangkutan, misalnya : biaya langsung, biaya konversi, biaya tetap, biaya variabel, biaya standar, biaya diferensial, biaya kesempatan dan sebagainya. Setiap perlengkapan mempunyai arti dalam menghitung dan mengukur biaya yang akan berguna bagi pimpinan dalam mencapai sasaran perencanaan dan pengawasan. Untuk mengetahui biaya yang diperlukan pada suatu proyek, ada berbagai hal yang harus diketahui sebagai komponen pembentuk biaya. Komponen-komponen tersebut antara lain :

- Biaya material dan bahan
- Biaya upah
- Biaya peralatan

#### A. Biaya material dan bahan

Dalam menghitung rencana anggaran biaya perhitungan mengenai biaya material ataupun bahan sangatlah penting. Untuk material alam dan pabrikan yang perlu diperhatikan adalah kualitas pembuatannya, yang dapat dilihat dari bentuk material dan juga ukuran dan bentuk materialnya karena ukuran material akan menentukan berapa jumlah kebutuhan material dalam satuan bh, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup> atau m.

#### B. Biaya upah

Harga Upah adalah hak pekerjaan atau buruh yang diterima dan dinyatakan dalam bentuk uang

sebagai imbalan kepada pekerja atau buruh yang ditetapkan dan dibayarkan menurut suatu perjanjian kerja, kesempatan atau peraturan perundangan - undangan, termasuk tunjangan bagi pekerja atau buruh. Upah merupakan salah satu hal yang penting dalam pembangunan proyek konstruksi. Ada berbagai cara yang dipergunakan dalam menghitung biaya konstruksi yang sesuai dengan Standart Harga Satuan Barang/Peralatan Dan Jasa Instansi Kota Padangsidimpuan Tahun Anggaran 2016. Tahapan dari perhitungan ini yaitu dimulai dengan menentukan volume atau kubikasi pekerjaan, harga satuan dari setiap pekerjaan dan anggaran biaya suatu pekerjaan.

#### C. Biaya peralatan

Biaya peralatan merupakan biaya pembelian alat atau sewa alat mobilisasi atau demobilisasi dan biaya pengoperasian selama pekerjaan berlangsung. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah biaya peralatan misalnya faktor efisiensi kerja alat, dimana faktor efisiensi kerja alat merupakan menit jam kerja rata-rata dalam satu jam dibanding dengan enam puluh menit. Penentuan jumlah dan jenis peralatan disesuaikan dengan volume pekerjaan dan kondisi di lapangan sendiri.

#### Waktu Pelaksanaan

Waktu pada pekerjaan konstruksi erat kaitannya dengan *time schedule*. *Time schedule* adalah rencana alokasi

waktu untuk menyelesaikan masing-masing item pekerjaan proyek yang secara keseluruhan dengan rentang waktu yang ditetapkan untuk melaksanakan sebuah proyek. *Time schedule* dapat dibuat dalam bentuk kurva S, *Bar Chart*, *Network Planning* ataupun jadwal yang dibuat berdasarkan waktu tertentu. Berdasarkan analisa harga satuan juga dapat diperoleh suatu durasi pekerjaan, contohnya adalah dengan menentukan dalam  $1\text{m}^2$  pekerjaan membutuhkan 1 tukang yang dikerjakan dalam waktu berapa hari, jika volume pekerjaan sudah ditentukan maka tinggal membagi antara volume total pekerjaan dan kemampuan tukang dalam mengerjakan suatu pekerjaan dalam satuan waktu tertentu.

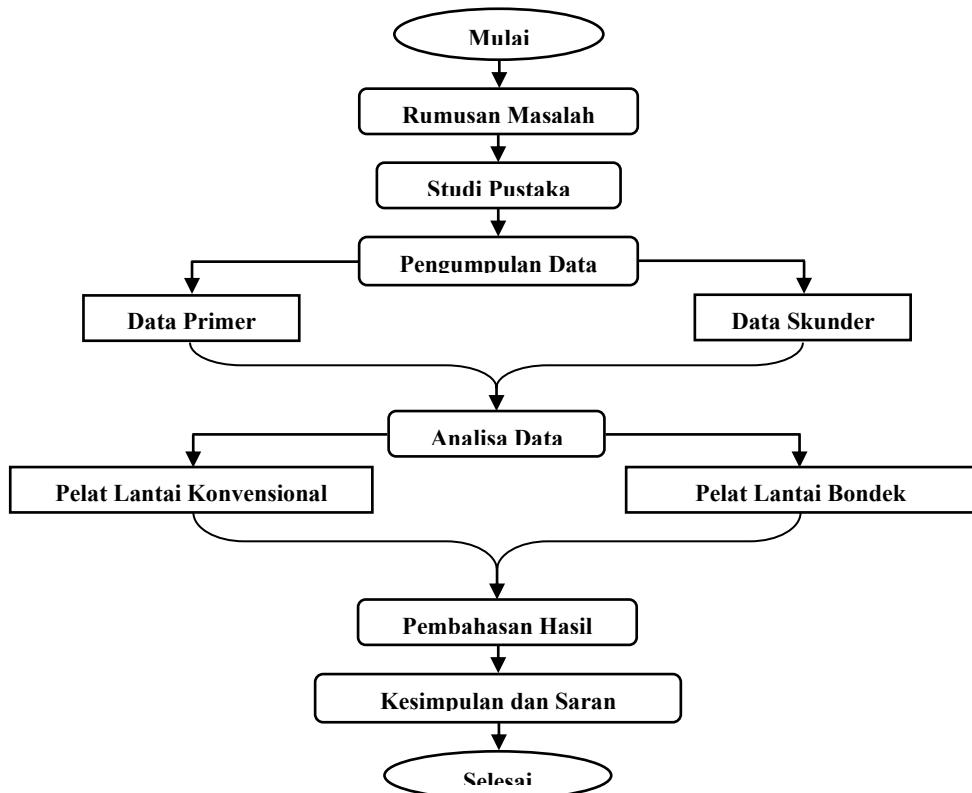
## METODE

Metode adalah tata cara atau jalan yang ditempuh sehubungan dengan penelitian yang dilakukan, yang memiliki langkah-langkah yang sistematis untuk menyelesaikan masalah yang dibahas dengan mendayagunakan sumber data dan fasilitas yang ada. Metode juga merupakan cara kerja untuk dapat memahami hal yang menjadi sasaran penelitian yang bersangkutan, meliputi prosedur penelitian dan teknik penilaian. Adapun tahapan yang dilakukan dalam studi ini meliputi tahap identifikasi masalah dan inventarisasi kebutuhan data, *survey* dan pengumpulan data, pengolahan data dan analisis data.

Lokasi penelitian berada pada gedung SMP Negeri 8 Padangsidimpuan, Kecamatan

Padangsidimpuan Tenggara Kota Padangsidimpuan. Harga satuan pekerjaan disesuaikan dengan harga satuan pekerjaan pada saat pekerjaan dilaksanakan. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan 20 Mei tahun 2024 sampai 08 Juni 2024. Adapun jenis data yang diperoleh untuk melengkapi perhitungan evaluasi perbandingan biaya pelaksanaan pelat beton dengan metode konvensional dan bondek seperti gambar kerja, spesifikasi boundek dan dimensi pelat lantai yang diperoleh melalui observasi dilapangan. Setelah data ini diperoleh, proses selanjutnya yang dilakukan yaitu menganalisa perbandingan biaya pelaksanaan pelat beton dengan metode konvensional dan bondek sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai di dalam penulisan skripsi ini supaya tujuan yang ingin dicapai terjawab pada kesimpulan.

Bagan alir penelitian ini dimulai dari penentuan dari fungsi bangunan yang akan didirikan, dalam hal ini bangunan yang direncanakan adalah gedung. Kemudian dilanjutkan dengan mempelajari dan menentukan dasar-dasar teori yang dipakai, setelah itu mengidentifikasi bangunan yang direncanakan yang disertai dengan pengumpulan data yang dibutuhkan. Langkah selanjutnya membuat rencana anggaran biaya material kemudian selanjutnya melakukan teknik penilaian dengan memperhatikan 2 aspek untuk mengetahui seberapa besar perbandingan rencana anggaran biaya pelat beton beton biasa konvensional dengan pelat beton bondek.



**Gambar 1. Bagan Alir Penelitian**

### Analisa Data

Adapun data umum yang dimaksud pada Penelitian ini adalah data pendukung yang diambil dari Rehabilitasi Ruang Kelas SMP N 8 Padangsidimpuan kota Padangsidimpuan. Data umum yang diperoleh berupa, gambar kerja rencana, volume pekerjaan serta harga satuan yang digunakan pada saat pekerjaan ini berlangsung.

Adapun rencana anggaran biaya untuk masing-masing item pekerjaan pelat lantai konvensional yang di peroleh, yaitu :

1. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan beton K-225, yaitu :  

$$\text{Biaya beton (Rp)} = \text{Volume beton} \times \text{Harga satuan} = 33,22 \times 1.440.262,00 = 47.485.503,64$$

$$\text{Pajak (11 \%)} = 11 \% \times 47.485.503,64 = 5.263.005,40$$

$$\text{Jumlah biaya} = 47.485.503,64 + 5.263.005,40 = 53.108.509,04$$

2. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan cetakan, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Biaya cetakan (Rp)} &= \text{Volume cetakan} \times \\ \text{Harga satuan} &= 231,42 \times 546.568,00 = 126.486.766,56 \end{aligned}$$

$$\text{Pajak (11 \%)} = 11 \% \times 126.486.766,56 = 13.913.544,32$$

$$\text{Jumlah biaya} = 126.486.766,56 + 13.913.544,32 = 140.400.310,88$$

3. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Biaya besi (Rp)} &= \text{Volume besi} \times \text{Harga satuan} = 3.507,06 \times 30.021,25 = \\ &105.286.325,03 \end{aligned}$$

$$\text{Pajak (11 \%)} = 11 \% \times 105.286.325,03 = 11.581.495,75$$

Jumlah  
biaya=105.286.325,03+11.581.  
495,75= 116.867.820,78

Sehingga diperoleh jumlah total untuk pekerjaan pelat lantai konvensional sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Total (Rp)} &= 53.108.509,04 + \\ &140.400.310,88 + 116.867.820,78 \\ &= \mathbf{310.376.640,71} \end{aligned}$$

Adapun rencana anggaran biaya untuk masing-masing item pekerjaan bondek, yaitu :

1. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan beton K-225, yaitu :

Biaya beton (Rp)= Volume beton x Harga satuan = 33,22 x 1.440.262,00= 47.485.503,64

$$\begin{aligned} \text{Pajak (11 \%)} &= 11 \% \times 47.485.503,64 = \\ &5.263.005,40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah biaya} &= 47.485.503,64 \\ &+ 5.263.005,40 = 53.108.509,04 \end{aligned}$$

2. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan cetakan, yaitu :

Biaya cetakan (Rp) = Volume cetakan x Harga satuan = 69,43 x 546.568,00 = 37.946.029,97

$$\begin{aligned} \text{Pajak (11 \%)} &= 11 \% \times 37.946.029,97 \\ &= 4.174.063,20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah biaya} &= 37.946.029,97 + \\ &4.174.063,20 = 42.120.093,77 \end{aligned}$$

3. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembesian, yaitu :

Biaya besi (Rp) = Volume besi x Harga satuan = 3.507,06 x 28.357,00 = 99.449.700,42

$$\begin{aligned} \text{Pajak (11 \%)} &= 11 \% \times \\ &99.449.700,42 = 10.939.467,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah biaya} &= 99.449.700,42 + \\ &10.939.467,05 = 116.867.820,78 \end{aligned}$$

4. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan bondek pada lantai II, yaitu :

Biaya bondek (Rp)=Volume bondek x Harga satuan = 231,42 x 265.000,00 = 61.326.300,00

$$\begin{aligned} \text{Pajak (11 \%)} &= 11 \% \times \\ &61.326.300,00 = 6.745.893,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah biaya} &= 61.326.300,00 + \\ &6.745.893,00 = 68.072.193,00 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh jumlah total untuk pekerjaan pelat lantai bondek pada lantai II, sebesar :

$$\begin{aligned} \text{JumlahTotal(Rp)} &= 53.108.509,04 + \\ &42.120.093,77 + 110.389.167,47 + \\ &68.072.193,00 = 273.689.962,77 \end{aligned}$$

Berdasarkan Analisa Harga Satuan Pekerjaan tahun 2016, maka untuk menghitung waktu pekerjaan pelat lantai konvensional dapat dihitung dengan menggunakan koefisien tenaga OH (orang perhari). Untuk menghitung waktu pekerjaan pelat lantai digunakan AHSP 2016 berdasarkan koefisien orang perhari OH. Sehingga di peroleh jumlah kebutuhan untuk waktu pekerjaan pelat lantai konvensional, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Waktu total} &= \text{Pekerjaan Beton K-225} + \text{Pekerjaan Cetakan Pelat Lantai} + \text{Pekerjaan Pembesian} \\ &= 1 \text{ hari} + 8 \text{ hari} + 25 \text{ hari} \\ &= 34 \text{ hari}. \end{aligned}$$

Untuk menentukan durasi waktu Pekerjaan Pelat Lantai Bondek adalah dengan menggunakan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Tahun 2016. Pelat lantai bondek sama dengan pelat lantai konvensional namun hanya mengganti bahan materialnya saja.

$$\begin{aligned} \text{Waktu total} &= \text{Pekerjaan Beton K-225} + \text{Pekerjaan Pelat Lantai} + \text{Pekerjaan} \end{aligned}$$

Pembesian + Bondek= 1 hari + 3 hari + 1 hari + 3 hari = 8 hari.

Untuk pengadaan material Pekerjaan Pelat Beton Konvensional di Wilayah Kota Padangsidimpuan sangat mudah didapat, dikarenakan bahan-bahan material yang digunakan bersifat umum maka banyaknya toko bahan bangunan yang menyediakan material tersebut. Untuk pengadaan material Pekerjaan Pelat Beton Bondek untuk Wilayah Kota Padangsidimpuan belum ada diperoleh, dikarenakan toko bahan bangunan yang menyediakan bahan utama Bondek masih jarang ditemukan, khusus di Wilayah Kota Padangsidimpuan tidak terdapat toko yang menyediakan Bondek sehingga harus melalui proses pemesanan terlebih dahulu.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa perbandingan pelat lantai konvensional dan pelat lantai bondek yang dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pelat konvensional sebesar Rp.310.376.640,69 dan pelat lantai bondek sebesar Rp.273.689.962,77 sehingga diperoleh selisih biaya sebesar Rp.36.686.677,92 dengan persentase perbandingan sebesar 11,82 %.
2. Adapun waktu pelaksanaan untuk pekerjaan pelat konvensional selama 34 hari sedangkan pelat bondek selama 8 hari sehingga selisih waktu pelaksanaan diperoleh selama 26 hari.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2016. Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya Dan Perumahan, Kementerian PUPR. Jakarta.

- Ervianto, W., 2006, *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*, Edisi I, Erlangga, Yogjakarta.
- Gursa, A. A. P, dkk, 2018 Analisis Efisiensi Biaya Dan Waktu Pelat Lantai Beton Bertulang Konvensional Terhadap Pelat Lantai Bondek, *Jurnal Tekno* 16 (70), Manado.
- Joni I. G. P, dkk, 2020, Analisis Perbandingan Waktu Dan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Antara Plat Lantai Bondek Dengan Konvensional (Studi Kasus : Proyek Pembangunan RSU Garbamed-Kerobokan), *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* 24 (1), Bali.
- Kusuma, G., 1993, *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*, Erlangga, Jakarta.
- M. Diolana Prian, dkk, 2017, Analisis Perbandingan Waktu, Biaya, Dan Direct Waste Penggunaan Tulangan Konvensional, Wire Mesh, Dan Floordeck Pada Pekerjaan Plat Lantai, *Jurnal Karya Teknik Sipil* 6 (3), Semarang.
- Mukomoko, J. A., 2007, *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*, Gaya Media Pratama, Jakarta.
- Nawawi, H. (2005). Metode Penelitian Bidang Sosial, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wibawa, I. G. S, dkk, 2017, Perbandingan Kebutuhan Biaya Pekerjaan Pengecoran Pelat Lantai Metode Konvensional Dengan Metode Floor Deck Studi Kasus Pada Pembangunan Proyek The Hattens Wines Bali, *Jurnal Logic* 17 (1), Bali.