

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR

#### 2.1 Pengertian Bekisting

Menurut Stephens (1985) (dalam Hastanto dan Yulianto, 2017: 9) *formwork* atau bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Dikarenakan berfungsi sebagai cetakan sementara, bekisting akan dilepas atau dibongkar apabila beton yang dituang telah mencapai kekuatan yang cukup.

Jadi secara umum bekisting merupakan suatu konstruksi pendukung pada pekerjaan konstruksi beton dan bisaanya terbuat dari bahan kayu, alumunium dan sebagainya. Berbagai material dapat digunakan namun pemilihan jenisnya harus mempertimbangkan dari segi teknis dan nilai ekonomisnya (Raby, Wideasanti, and Neolaka 2009).

#### 2.1 Fungsi Bekisting

Menurut Hastanto dan Yulianto (2017: 9) bekisting memiliki tiga fungsi, yaitu :

1. Menentukan bentuk dari konstruksi beton yang dibuat.
2. Memikul dengan aman beban yang ditimbulkan oleh spesi beton serta beban luar lainnya yang menyebabkan perubahan bentuk pada beton.
3. Bekisting harus dapat dengan mudah dipasang, dilepas, dan dipindah. Mempermudah proses produksi pekerjaan beton secara masal dengan ukuran yang sama.

#### 2.3 Bekisting Semi Sistem

Menurut Asiyanto (2010), bekisting semi *System* adalah metode bekisting yang dalam proses pengerjaannya dipasang dan dibongkar pada bagian struktur yang akan dikerjakan. Pembongkaran bekisting dilakukan dengan melepas bagian-bagian bekisting satu per satu

setelah beton mencapai kekuatan yang cukup (Stalnaker et al. 1989). Metode semi *System* pada proyek ini adalah metode bekisting menggunakan *scaffolding* sebagai perkuatannya, untuk balok gelagar induk menggunakan besi *hollow* dan suri-suri masih menggunakan kayu. Pembongkaran bekisting ini dilakukan oleh pekerja dengan cara kasar menyebabkan lapisan *plywood* cepat hancur dan mengurangi investasi karena kapasitas pengulangan pemakaian *plywood* akan menjadi lebih sedikit (Saraswati and Indryani 2012).



**Gambar 2. 1 Bekisting *Ring-lock***

(Sumber :Dokumentasi Proyek ,2021)

Menurut Viunov Valerii (2011), *Ring-lock scaffolding* merupakan salah satu perancah yang sangat berkembang dipasaran. Pada pelaksanaan perancangan perancah ini sangat mudah dan cepat dan cukup fleksible. Inti dari *Ring-lock* adalah bentuk cincin pengunci yang dapat disebut juga roset penghubung.



**Gambar 2. 2 *Ring-lock Modular System***

(Sumber :Viunov Valerii, *Comparison of Scaffolding System in Finland and in Rusia*,2011)

### 2.3.1 Urutan Pekerjaan Bekisting *Ring-lock*

Berikut urutan pekerjaan bekisting semi sistem:

1. Persiapan
  - a. Persetujuan ijin kerja
  - b. Persetujuan *shop drawing* dan data ukur desain
  - c. Material yang digunakan masih layak dipakai
  - d. Persiapan jalan kerja, kebersihan area kerja dan rambu-rambu pengaman area kerja
2. Pelaksanaan
  - a. Marking secara manual menggunakan meteran untuk letak *Ring-lock scaffolding*
  - b. Perakitan *screw jack* dengan mengunci ke *screw jack base* pelat dengan menggunakan *hit pin* dan *rivet* agar rangka penyangga berdiri kokoh menahan beban yang dipikul lalu memasang *screw jack handle* untuk mengatur ketinggian/elevasi dari *Ring-lock*.
  - c. Memasang vertikal standart pada *screw jack base*. Penyambungan menggunakan spigot pin dan dikunci dengan menggunakan bolt and nut for spigot pin. Vertikal standart yang dipakai adalah 1000 mm dan 2000 mm
  - d. Pemasangan horizontal *ledger* pada vertikal standart sebagai pengaku horizontal dan kunci menggunakan wedge
  - e. Pemasangan *U-Head* diatas base jack. *U-Head* berfungsi sebagai tempat bertumpunya suri-suri
  - f. Pemasangan suri-suri dari baja *hollow double* tiap jarak 120 cm
  - g. Pemasangan 2 aluma diatas suri-suri dengan jarak 215 mm dieratkan menggunakan kawat galvanis

- h. Perakitan bekisting plat lantai sesuai ukuran *shop drawing*
  - i. Penambalan sambungan gap antar bekisting
  - j. Pembersihan dan pemberian minyak bekisting plat lantai sebelum dipasang
  - k. Pemasangan plat lantai bekisting sesuai hasil marking dari tim survey
3. Tahap Akhir Pekerjaan
- a. Cek kedudukan akhir elevasi dan koordinat bekisting plat lantai
  - b. Cek dimensi sesuai *shop drawing*

#### 2.4 Bekisting System

Menurut Asiyanto (2010) dalam *System* ini bekisting atau *formwork* lebih mudah dipindahkan untuk dipergunakan lagi (*removable*) dengan cara mengendorkan, melepas dan dipasang kembali. Sistem ini banyak digunakan untuk pelat yang tipikal. Sistem ini disebut sebagai *table form* karena berbentuk seperti meja yang mudah dipindah-pindahkan. Bekisting ini juga disebut *flying form* karena bekisting ini diangkat oleh *tower crane* dalam proses pemindahannya seperti melayang (Muis and Trijeti 2012). Keunggulan bekisting ini, yaitu :

- Lebih kokoh dan aman.
- Cepat dan mudah dalam pemasangan dan pembongkaran.
- Ideal untuk gedung bertingkat yang tipikal.
- Jumlah *manpower* sedikit.
- Penggunaan *plywood* bisa dipakai berulang kali secara optimal.



**Gambar 2. 3 Bekisting Aluma System**

(Sumber :Dokumentasi Proyek ,2021)

#### **2.4.1 Urutan Pekerjaan Bekisting Aluma System**

Berikut urutan pekerjaan bekisting aluma System:

1. Persiapan
  - a. Persetujuan ijin kerja
  - b. Persetujuan *shop drawing* dan data ukur desain
  - c. Sertifikat alat angkat dan sertifikat operator *tower crane* masih berlaku
  - d. Persiapan jalan kerja, perataan lantai kerja, kebersihan area kerja dan rambu-rambu
2. Pelaksanaan
  - a. Perakitan *table form* sesuai ukuran *shop drawing*
  - b. Dekatkan *sling tower crane* dengan *table form* ke area pekerjaan
  - c. *Setting* posisi *tower crane* kapasitas 1,8 ton agar bisa menjangkau area pekerjaan
  - d. *Install table form* ke lokasi area pekerjaan dengan *tower crane* dilengkapi *sling belt* untuk pengarah dan *setting* kedudukan elevasi sesuai hasil marking dari tim survey
3. Tahap Akhir Pekerjaan

- a. Cek kedudukan akhir elevasi dan koordinat *table form*
- b. Cek dimensi sesuai *shop drawing*
- c. Pembersihan lokasi pekerjaan untuk bisa dilaksanakan tahapan pekerjaan selanjutnya.

## 2.5 Biaya

Menurut James M Antil, Paul W.S Ryan (1982) yang dikutip dari Esti Legsyana (2012), menyebutkan bahwa penggunaan bekisting berulang-ulang bertujuan untuk mencapai nilai ekonomis maksimum dari material. Panel-panel bekisting sebaiknya dirancang agar mudah dipasang, dibongkar dan diperkuat sehingga keuntungan maksimum dapat diperoleh tanpa mengeluarkan banyak biaya perbaikan baik pada bekisting itu sendiri maupun terhadap maupun terhadap hasil pengecoran (Boer 2019). Pekerjaan yang paling sehubungan dengan bekisting adalah estimasi biaya bekisting tersebut, para estimator harus memperhatikan factor-faktor yang mempengaruhi pembiayaan tersebut antara lain:

1. Biaya dan kemungkinan terhadap penyesuaian material yang telah ada dibandingkan dengan memberli baru atau
2. Biaya dari tingkat kualitas material yang lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat yang lebih rendah ditambahkan kualitas pekerja yang baik
3. Pemeliharaan terhadap material yang lebih mahal sehingga dapat menghasilkan daya tahan dan kapasitas penggunaan yang lebih efektif.

Biaya proyek dikelompokkan menjadi dua komponen yaitu biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*).

1. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya langsung adalah biaya yang diperlukan langsung untuk mendapat sumber daya yang akan digunakan untuk penyelesaian proyek. Biaya langsung dapat diperoleh dengan mengalikan volume/kuantitas suatu pekerjaan dengan harga satuan (*unit cost*) pekerjaan tersebut. Adapun unsur-unsur yang termasuk dalam biaya langsung adalah:

a. Biaya Material

Biaya material adalah biaya pembelian material untuk mewujudkan proyek termasuk biaya transportasi, biaya penyimpanan serta kerugian akibat kehilangan atau kerusakan material. Harga material didapat dari *survey* dipasaran ataupun berpedoman dari indeks biaya yang dikeluarkan secara berkala oleh Departemen Pekerjaan Umum sebagai pedoman sederhana dalam melakukan perencanaan anggaran konstruksi.

b. Biaya Upah

Upah adalah pembayaran yang diberikan kepada pekerja sebagai kompensasi atas pekerjaan yang dilakukan seperti pembuatan produk yang berhubungan dengan urutan pekerjaan, atau rencana dan tahapan pekerjaan dan penyedia layanan juga. Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi biaya upah dibedakan menjadi tiga yaitu:

1) Upah Harian

Besar upah yang dibayar persatuan waktu misalnya harian tergantung pada jenis keahlian pekerja, lokasi pekerjaan, jenis pekerjaan dan sebagainya.

2) Upah Borongan

Besar upah ini tergantung atas kesempatan bersama antara kontraktor dengan pekerja atas suatu jenis pekerjaan.

3) Upah berdasarkan Produktivitas

Besar jenis upah ini tergantung atas banyak pekerjaan yang dapat diselesaikan oleh pekerja dalam suatu satuan waktu tertentu

c. Biaya Peralatan

Unsur-unsur biaya yang terdapat pada biaya peralatan adalah modal, biaya sewa, biaya operasi, biaya pemeliharaan, biaya operator, biaya mobilisasi, biaya demobilisasi dan biaya lainnya yang menyangkut biaya peralatan.

d. Biaya Sub-Kontraktor

Biaya ini diperlukan apabila ada bagian pekerjaan yang diserahkan atau dikerjakan oleh sub-kontraktor kemudian selanjutnya sub-kontraktor ini bertanggung jawab atas pekerjaan yang diberikan dan disepakati oleh kedua belah pihak, dan kontraktor berstatus sebagai supervisidari pekerjaan yang dilakukan oleh sub-kontraktor tersebut. Pembayaran progress kepada sub-kontraktor dilakukan sepenuhnya oleh pihak kontraktor utama.

2. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya tidak langsung adalah biaya yang berhubungan dengan pengawasan, pengerahan kerja dan pengeluaran umum diluar biaya konstruksi yang dibayarkan dengan jangka waktu yang telah ditetapkan, biaya ini disebut juga biaya *overhead*. Biaya ini tidak tergantung pada jangka waktu pelaksanaan pekerjaan. Biaya tidak langsung akan naik atau membengkak apabila waktu pelaksanaan pekerjaan selesai semakin lama dari time

schedule yang dibuat karena biaya untuk gaji pegawai, biaya umum perkantoran tetap dan biaya-biaya lainnya juga tetap dibayar secara rutin dan berkala. Biaya tidak langsung terdiri dari:

a. *Overhead* umum

*Overhead* umum biasanya tidak dapat segera dimasukkan ke suatu jenis pekerjaan dalam proyek itu misalnya sewa kantor, peralatan kantor, alat tulis kantor, air, listrik, telepon, asuransi pajak, bunga dan biaya perjalanan.

b. *Overhead* Proyek

*Overhead* proyek ialah biaya yang dapat dibebankan kepada proyek tetapi tidak dapat dibebankan kepada biaya bahan-bahan, upah tenaga kerja atau biaya alat-alat seperti misalnya; asuransi, telepon yang dipasang di proyek, pembelian tambahan dokumen kontrak pekerjaan, pengukuran/*survey*, surat-surat ijin dan lain sebagainya. Jumlah *overhead* dapat berkisar antara 12 sampai 30 %.

## 2.6 Waktu

Jadwal pelaksanaan adalah suatu alat pengendalian prestasi pelaksanaan proyek secara menyeluruh agar pelaksanaan proyek tersebut berjalan dengan lancar (Saputra, Rahmawati, and Putri 2013). Fungsi jadwal pelaksanaan suatu proyek memiliki fungsi sebagai berikut:

- Sebagai pedoman kontraktor untuk melaksanakan suatu pekerjaan dan sebagai pedoman direksi untuk mengontrol apakah suatu pekerjaan berlangsung sesuai jadwal atau tidak
- Sebagai pedoman untuk mengevaluasi suatu pekerjaan yang telah diselesaikan

- Sebagai pedoman untuk mengatur kecepatan suatu pekerjaan
- Untuk menentukan tahap-tahap pekerjaan sesuai dengan waktu pelaksanaan.
- Untuk memperkiraan biaya yang harus disediakan dalam jangka waktu tertentu.

## 2.7 Rencana Anggaran Biaya

Berdasarkan Siti (2017), perhitungan rencana anggaran biaya pada suatu bangunan terdiri dari dua variable utama yaitu volume pekerjaan dan juga koefisien harga satuan 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 bangunan merupakan salah satu komponen penting karena koefisien analisa harga menjadi kunci perhitungan RAB yang baik dan juga tepat (Ratih and Sumarningsih 2018). Nilai dari koefisien analisa harga satuan bangunan memiliki nilai yang berbeda-beda ditiap daerah itu dikarenakan perbedaan harga pasaran bahan dan harga atau upah tenaga kerja yang berlaku disetiap daerah. Komponen penyusunan RAB yang lainnya yaitu volume yang merupakan perhitungan suatu volume pekerjaan misalnya volume pekerjaan pengecoran atau volume pekerjaan bekisting dan lainnya.

Yang perlu dilakukan dalam membuat rencana anggaran biaya suatu proyek adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data tentang harga bahan dan upah tenaga kerja
2. Penyusunan data-data tentang harga bahan dan upah tenaga kerja, sehingga menjadi sebuah daftar harga
3. Mengumpulkan data Gambar proyek dan spesifikasi
4. Membuat daftar volume pekerjaan dari data Gambar proyek yang spesifikasinya sudah jelas

5. Menyusun perhitungan harga satuan untuk tiap pekerjaan
6. Membuat rekapitulasi dari masing-masing jenis pekerjaan sehingga diperoleh harga nominal proyek, kemudian dengan menambah jasa pemborong/kontraktor ( $\pm 10$  dari jumlah nominal) dan PPN  $\pm 10\%$  maka diperoleh jumlah total anggaran penawaran
7. Menyusun biaya total proyek

Berdasarkan Dian (2012) Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah suatu rencana anggaran biaya yang akan dikeluarkan pada suatu proyek dimana hal itu didasarkan pada Gambar kerja. Dalam aplikasinya dilapangan rencana anggaran biaya merupakan alat untuk mengendalikan jumlah biaya penyelesaian pekerjaan secara berurutan sesuai dengan yang telah direncanakan (Indob P 2019). Rencana anggaran biaya ini berada pada proposal biaya diluar proposal teknis yang merupakan kelengkapan administrasi sebuah perusahaan jasa konstruksi selain itu juga RAB merupakan perkiraan yang dibuat sebelum pelaksanaan suatu proyek fisik dimulai . Yang dibuat oleh :

- Pemilik (Owner)
- Konsultan Teknik
- Perencana Kontraktor

Tujuan pembuatan RAB adalah

1. Agar biaya pembangunan yang dibutuhkan dapat diketahui sebelumnya
2. Untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kemacetan dalam proses pembangunan
3. Untuk mencegah terjadinya pemborosan dalam penggunaan sumber daya *cost estimate* (estimasi biaya) atau dalam istilah populer yang disebut dengan rencana anggaran biaya (RAB) sebelumnya harus dipahami sebagai rencana anggaran biaya

yang diserahkan kontraktor sebagai harga penawaran dan diserahkan pada waktu mengikuti perlelangan.

Dalam menyusun *Project Cost Estimate* (PCE) setidaknya secara sederhana data dipilih menjadi dua langkah yakni tahap persiapan dan tahap penyusunan RAB itu sendiri. Hal tersebut dikarenakan bahwa dalam penyusunan RAB ada dua factor utama yang senantiasa dipadukan yaitu factor pengalaman dan factor analisis biaya konstruksi (meliputi upah, tenaga kerja dan bahan). Rencana anggaran biaya pelaksanaan proyek dibuat berdasarkan rencana anggaran penawaran yang digunakan sebagai patokan biaya penyelesaian proyek yang harus diikuti oleh setiap unit yang dalam kendali seorang manager proyek . Sebagai penempatan harga dalam suatu perlelangan ada 2 estimasi, yaitu:

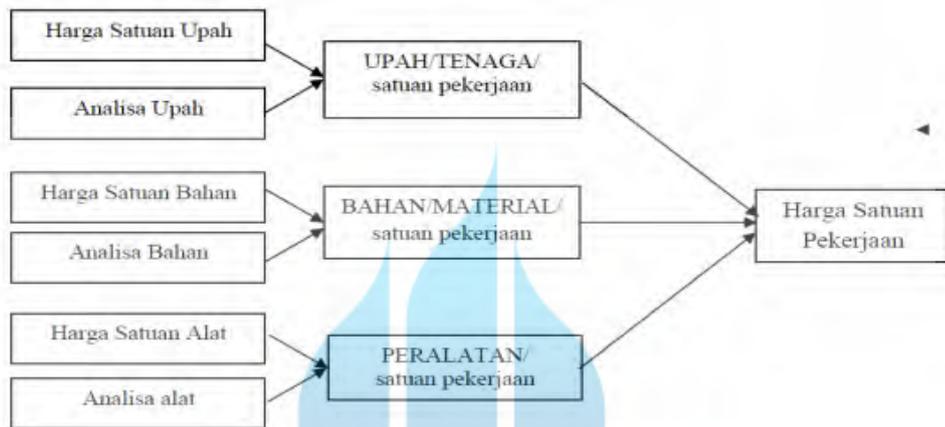
1. Estimasi perencanaan ( Engineer's Estimate EE)
2. Estimasi pemilik (Owner's Estimate atau OE)

### **2.8 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)**

Analisa harga satuan pekerjaan adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan harga bahan bangunan, standart pengupahan pekerja dan harga sewa/beli peralatan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi (Natalia et al. 2019). Angka harga satuan pekerjaan ini dipengaruhi oleh angka koefisien yang menunjukkan nilai satuan bahan/material, nilai satuan alat dan nilai satuan upah tenaga kerja maupun satuan pekerjaan yang dapat digunakan sebagai acuan/panduan untuk merencanakan atau mengendalikan biaya suatu pekerjaan. Harga satuan didalam

perhitungannya harus disesuaikan dengan kondisi lapangan, kondisi alat/efisiensi, metode pelaksanaan dan jarak angkut.

Skema harga satuan pekerjaan yang dipengaruhi oleh factor bahan/material, upah tenaga kerja dan peralatan dapat dirangkum sebagai berikut:



**Gambar 2. 4 Skema Harga Satuan Pekerjaan**

*(Sumber : Ibrahim, Rencana dan Estimate Real of Cost, Jakarta, 1993)*

Analisa harga satuan pekerjaan merupakan perhitungan untuk satu satuan pekerjaan ini diuraikan harga upah tukang, mandor tiap pekerjaan dan bahan atau material pekerjaan.

Berdasarkan Peraturan Pekerja Umum dan Perumahan Rakyat No. 28/PRT/M/2016 Harga Satuan Pekerjaan (HSP) terdiri atas biaya langsung dan biaya tidak langsung.

Biaya langsung terdiri dari upah, alat dan bahan. Biaya tidak langsung terdiri dari biaya umum dan keuntungan. Biaya langsung masing-masing ditentukan sebagai harga satuan dasar (HSD) untuk setiap satuan pengukuran standar agar hasil perumusan analisis yang diperoleh mencerminkan harga actual dilapangan. Biaya langsung dapat ditetapkan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Harga satuan dasar dapat digunakan harus sesuai dengan

asumsi pelaksanaan/ penyediaan yang actual (sesuai dengan kondisi lapangan) dan mempertimbangkan harga setempat (Harun 2013).



## 2.9 Penelitian Terdahulu

### 2.9.1 Jurnal Penelitian Terdahulu

Jurnal penelitian terdahulu selama 5 tahun terakhir yang relevan terhadap penelitian dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

NO.	TAHUN	PENULIS	KATA KUNCI	JUDUL JURNAL	MASALAH PENELITIAN	METODE PENELITIAN	TUJUAN PENELITIAN	TEMUAN HASIL PENELITIAN
1	2021	Malau, Joki Iwan Saputra	Bekisting	Analisis Perbandingan Waktu Dan Biaya Pekerjaan Bekisting Linkslab Dengan Bracket Dan H-Beam Pada Proyek Jalan Tol Jakarta-Cikampek	Pembangunan konstruksi gedung bertingkat tinggi membutuhkan material dalam jumlah banyak serta waktu yang cukup lama terutama dalam pekerjaan bekisting	Studi Pustaka, penelitian dan wawancara	Untuk membandingkan penggunaan metode bekisting ditinjau dari dua aspek waktu.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara perbandingan dua metode tersebut dari segi biaya lebih mudah dan cepat menggunakan H-Beam

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

NO.	TAHUN	PENULIS	KATA KUNCI	JUDUL JURNAL	MASALAH PENELITIAN	METODE PENELITIAN	TUJUAN PENELITIAN	TEMUAN HASIL PENELITIAN
2	2020	Arifin, Arifin	Aluma System	Metode Bekisting Alluma System Pada Balok Dan Plat Lantai Pada Proyek Pembangunan Gedung Pusat Pemulihan Asset (PPA) Kejaksaan Agung RI	Pembangunan Kejaksaan RI membutuhkan metode bekisting yang cepat dan efisien	Studi Pustaka, penelitian dan wawancara	Untuk mengetahui pelaksanaan metode bekisting aluma System	Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektif dan efisien menggunakan metode bekisting aluma System
3	2019	Aditya, Rio Chandra	Perbandingan biaya dan waktu	Analisis Perbandingan Bekisting Konvensional Dan Bekisting Alumunium (Alumunium Formwork) Terhadap Biaya Dan Waktu Pada Proyek Apartemen Saumata Suites	Pembangunan konstruksi gedung bertingkat tinggi membutuhkan material dalam jumlah banyak serta waktu yang cukup lama terutama dalam pekerjaan bekisting	Studi Pustaka, penelitian dan wawancara	Untuk membandingkan penggunaan metode bekisting ditinjau dari dua aspek biaya dan waktu.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara perbandingan dua metode tersebut dari segi biaya lebih mudah dan cepat menggunakan bekisting alumunium

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

NO.	TAHUN	PENULIS	KATA KUNCI	JUDUL JURNAL	MASALAH PENELITIAN	METODE PENELITIAN	TUJUAN PENELITIAN	TEMUAN HASIL PENELITIAN
4	2019	Budiadi, Bambang	Perbandingan biaya dan waktu	Analisis Perbandingan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting Plat Lantai Menggunakan <i>System</i> Konvensional Dan Metal Deck Dengan Menggunakan Metode Webyclone	Pembangunan konstruksi gedung bertingkat tinggi membutuhkan material dalam jumlah banyak serta waktu yang cukup lama terutama dalam pekerjaan bekisting	Studi Pustaka, penelitian dan wawancara	Untuk membandingkan penggunaan metode bekisting ditinjau dari dua aspek waktu.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara perbandingan dua metode tersebut dari segi biaya lebih mudah dan cepat menggunakan metal deck
5	2018	Fitriansyah, Khaikal Rifqi	Aluma <i>System</i>	Analisis Pada Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting Plat Lantai Menggunakan Bekisting <i>Ring-lock Scaffolding</i> Dan <i>Aluma System</i> Terhadap Biaya Dan Waktu	Pembangunan konstruksi gedung bertingkat tinggi membutuhkan material dalam jumlah banyak serta waktu yang cukup lama terutama dalam pekerjaan bekisting untuk pelat lantai	Studi Pustaka, penelitian dan wawancara	Untuk membandingkan penggunaan metode bekisting ditinjau dari dua aspek biaya dan waktu.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara perbandingan dua metode tersebut dari segi biaya lebih mudah dan cepat menggunakan bekisting <i>aluma System</i> lebih cepat 84 hari.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

NO.	TAHUN	PENULIS	KATA KUNCI	JUDUL JURNAL	MASALAH PENELITIAN	METODE PENELITIAN	TUJUAN PENELITIAN	TEMUAN HASIL PENELITIAN
6	2018	Simanullang, Krisno Arif	Aluma System	Analisis Perbandingan Zoning Dan Siklus Pada Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting Lantai Dan Balok Menggunakan Aluma System	Pembangunan konstruksi gedung bertingkat tinggi membutuhkan material dalam jumlah banyak serta waktu yang cukup lama terutama dalam pekerjaan bekisting untuk lantai dan balok	Studi Pustaka, penelitian dan wawancara	Untuk membandingkan penggunaan zoning dan siklus	Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara perbandingan zoning dan siklus dapat terlihat waktu dan biaya yang diperlukan
7	2018	Agusta, Yofan Saman	Semi Sistem	Analisis Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting Semi Modern Dan Konvensional Pembangunan Apartement Grand Taman Melati Margonda 2 Depok Menggunakan Metode Webyclone	Pembangunan konstruksi gedung bertingkat tinggi membutuhkan material dalam jumlah banyak serta waktu yang cukup lama terutama dalam pekerjaan bekisting untuk lantai dan balok	Studi Pustaka, penelitian dan wawancara	Untuk membandingkan waktu penggunaan bekisting konvensional dan semi modern	Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara perbandingan dapat terlihat waktu dan biaya yang diperlukan

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

NO.	TAHUN	PENULIS	KATA KUNCI	JUDUL JURNAL	MASALAH PENELITIAN	METODE PENELITIAN	TUJUAN PENELITIAN	TEMUAN HASIL PENELITIAN
8	2016	Wahyu Fradika Z.	<i>Formwork</i> konvensional, <i>formwork</i> prefabrikasi	Analisis Perubahan Metode <i>Formwork</i> Konvensional Menjadi <i>Formwork</i> Prefabrikasi Pada Proyek <i>High Rise Building</i> (Studi Kasus : Proyek <i>The Kensington Royal Suites</i> )	Terjadi keterlambatan pelaksanaan proyek terhadap Rencana Kerja Pelaksanaan (RKP)	- Pengolahan data dengan melakukan perhitungan biaya material Analisa perbandingan aspek yang dibahas yaitu aspek pelaksanaan, biaya, waktu, pelaksanaan dan produktivitas pekerjaan dengan menggunakan metode <i>Cyclone</i>	- Menjelaskan perbandingan pelaksanaan metode <i>formwork</i> konvensional dengan metode <i>formwork</i> prefabrikasi Menganalisis dampak terhadap waktu dan biaya pelaksanaan proyek akibat perubahan metode <i>formwork</i> konvensional menjadi metode <i>formwork</i> prefabrikasi	Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan metode <i>formwork</i> konvensional lebih mudah di bandingkan metode <i>formwork</i> prefabrikasi, karena tidak menggunakan banyak material <i>formwork</i> dan tidak membutuhkan tempat pabrikan yang besar. Waktu pelaksanaan <i>formwork</i> prefabrikasi lebih cepat dibandingkan metode <i>formwork</i> konvensional.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

NO.	TAHUN	PENULIS	KATA KUNCI	JUDUL JURNAL	MASALAH PENELITIAN	METODE PENELITIAN	TUJUAN PENELITIAN	TEMUAN HASIL PENELITIAN
9	2017	Singh, M.M, Sawhney , A & Sharma, V	Formwork	Utilising Building Component Data for BIM for Formwork Planning (Singh, Sawhney, and Sharma 2017)	Advancements in the computing realm have assisted the Architecture, Engineering, and Construction (AEC) industry to progress significantly by automating several design tasks and activities	The paper utilises the concept of using BIM data as input to compute the quantity of formwork, and generate visualisations and schedule of formwork. The developed approach first takes data input from semantic BIM to the API environment for computation and design of formwork Systems	The research work utilises a structural concrete wall as an example to demonstrate the presented approach	The approach will be influential in streamlining the formwork design process in the BIM environment and reducing efforts required by the designer and the planning engineer. Since the formwork elements are generated as 3-Dimensional (3D) solids and smart BIM elements, the generated model of formwork can be used for resolving clashes, scheduling, and resource planning.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

NO.	TAHUN	PENULIS	KATA KUNCI	JUDUL JURNAL	MASALAH PENELITIAN	METODE PENELITIAN	TUJUAN PENELITIAN	TEMUAN HASIL PENELITIAN
10	2016	Eder Martinez, Iris Tommelein, Ariana Alvear	Formwork System	Formwork System Selection Using Choosing by Advantages (Martinez, Tommelein, and Alvear 2016)	Formwork System selection is crucial for a project's success. Despite its importance, contractors select formwork based on individual experience without using a consistent decision-making method	Several numerical methods for formwork selection have been proposed to fill this gap. Nevertheless, the context in which the numerical methods are developed limits their scope of applicability	The unsuitability of such previous decision-making methods for this case study led to the implementation of the choosing by advantages decision-making method (CBA)	Interviews with project participants indicated that the discussion sessions of CBA generated a social process in which debate, argumentation, and rhetoric played an important role in the final resolution