

ANALISIS BIAYA BEKISTING KONVENSIONAL DAN BEKISTING BEKISTING SEMI-SISTEM PADA KOLOM BANGUNAN GEDUNG

Eko Susilo¹ dan Fitri Nugraheni²,

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

E-mail : ecosusilo@gmail.com

²Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

E-mail: fitrinugraheni@staf.uui.ac.id

Good planning at the beginning of a project that will determine the success of the project. When planning a lot of ways to do technical implementation that can be done is one of the efforts to improve the success of the project. Selection of methods or technical methods in addition to consideration of accuracy, speed, work safety also consider costs. The cost of formwork, can reach two thirds of the total cost for the concrete structure, often higher than the cost of concrete or steel reinforcement, and for ordinary concrete to spend 50%, then in an effort to save research costs, find cost assistance with two different methods, namely conventional formwork and semi-systems formwork methods. In addition to calculating costs for each method, comparison cost will also be made for the two formwork methods. The results showed that the cost of conventional formwork was Rp1.902.728.133,86 and semi-systems formwork amounted to Rp 1.599.868.777,12 With a comparison conventional formwork 1,189 more expensive then semi-systems formwork. This can be done because with a large volume of work, more than 6000 m2, formwork semi-systems that have a great opportunity to reptition using.

Keywords: *Semi- systems formwork, conventional formwork, Hollow.*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perencanaan merupakan salah satu fungsi vital dalam kegiatan manajemen proyek. Menurut Dipohusodo (1996). Keberhasilan kontsruksi diawali dan sangat ditentukan dengan berhasil tidaknya untuk menyusun landasannya, yaitu berupa perencanaan yang lengkap dan matang. Menentukan metode atau cara teknis yang paling baik agar dengan sumber-sumber daya yang terbatas diperoleh hasil yang maksimal dalam ketepatan, kecepatan, penghematan dan keselamatan kerja (*safety*).

Salah satu upaya penghematan biaya proyek adalah dengan pemilihan metode bekisting yang tepat. Bekisting atau formwork adalah

suatu sarana pembentuk beton untuk pencetak beton sesuai dengan ukuran, bentuk, rupa ataupun posisi yang direncanakan. Karena bersifat sementara, bekisting akan dilepas setelah beton mencapai kekuatan yang cukup. Menurut McCormac (2003) biaya bekisting, yang dapat berkisar antara sepertiga hingga dua pertiga dari total biaya untuk struktur beton tersebut, sering lebih tinggi daripada biaya beton maupun baja tulangannya, dan untuk beton biasa menghabiskan 50% dari biaya total.

Bekisting yang umum digunakan adalah bekisting konvensional yang terdiri dari kayu, multiplek dan papan. Bahan-bahan tersebut mudah didapat serta harga yang relatif murah tetapi pemasangan membutuhkan waktu yang

lama dan umur pemakaian yang relatif singkat. Selain bekisting konvensional ada juga bekisting semi sistem, selain terdiri dari kayu juga terdapat bahan baja. Bekisting ini biayanya mahal tetapi memiliki umur pemakaian yang lebih panjang dibandingkan bekisting konvensional.

Proyek Pembangunan Apartemen The Green Park yang direncanakan 25 lantai dan 3 basemant memiliki volume pekerjaan yang besar, salah satu pekerjaan yaitu bekisting kolom. Volume bekisting kolom yang mencapai 7126 m² sangat penting dilakukan perencanaan agar didapatkan hasil yang maksimal terutama dalam upaya penghematan biaya.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut ini.

1. Berapakah biaya bekisting konvensional dan bekisting semi sistem?
2. Berapakah perbandingan biaya bekisting konvensional dan bekisting semi sistem?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu

1. Untuk mengetahui biaya bekisting konvensional dan bekisting semi sistem.
2. Untuk mengetahui perbandingan biaya bekisting konvensional dan bekisting semi sistem.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Menjadi bahan pertimbangan pemilihan bahan bekisting dalam pelaksanaan proyek.
2. Memberikan gambaran perbandingan penggunaan bekisting konvensional dan bekisting semi-sistem.
3. Menambah wawasan bagi penulis tentang biaya pemasangan bekisting.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Perhitungan perbandingan biaya bekisting dilakukan pada tahap perencanaan,
2. Bahan bekisting yang digunakan pada bekisting konvensional adalah multiplek sebagai bahan kontak dan perancah kayu
3. Bahan bekisting yang digunakan pada bekisting semi-sistem dengan perancah besi *hollow* dan multiplek sebagai bahan kontak
4. Pekerjaan bekisting yang diamati yaitu pada pekerjaan bekisting kolom.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Definisi dan tinjauan umum

Bekisting merupakan bagian yang harus ada pekerjaan struktur beton. Menurut Stephens (1985) formwork atau bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan.

2.2 Jenis Dan Tipe Bekisting

Berdasarkan dari seringnya satuan-satuan bekisting dalam bentuk tidak diubah dapat digunakan ulang, Wigbout (1992) membedakan bekisting pada tiga tipe yaitu :

1. Bekisting konvensional adalah bekisting yang setelah dilepas dan dibongkar menjadi bagian-bagian terpisah, dapat disusun kembali menjadi bentuk semula atau bentuk lain.
2. Bekisting semi-sistem adalah suatu bekisting yang dikhususkan untuk sebuah bentuk atau obyek tertentu. Metode bekisting semi-sistem ini dapat digunakan berulang kali dalam bentuk yang tidak dapat diubah. Metode ini dirancang untuk digunakan pada suatu proyek tertentu, yang ukuran-ukurannya disesuaikan pada bentuk beton bersangkutan.
3. Bekisting sistem adalah bekisting yang elemen-elemen dibuat dipabrik, sebagian besar komponen terbuat dari baja.

Bekisting sistem bertujuan untuk penggunaan berulang-ulang kali. Pembiayaan bekisting sistem selain dapat dibeli langsung dapat juga diperoleh dengan menyewa dari penyedia alat-alat bekisting. Contoh seperti bekisting untuk panel terowongan, bekisting untuk beton pre-cast.

2.3 Bekisting Kolom

Wigbout (1992) membedakan bekisting kolom dalam dua tipe, yaitu :

1. Dengan pengikat kolom dari baja
Untuk bekisting tipe ini harus dihitung jarak as sampai as pengikat-pengikat (kekuatan dan lenturan bekisting kontak), kekuatan dan lenturan pengikat, dan tekanan peletakan terhadap pengikat.
2. Dengan tiang-tiang, perangkai-perangkai dan pen-pen pusat
Untuk bekisting tipe ini harus dihitung jarak as sampai as tiang-tiang (kekuatan dan lenturan bekisting kontak), jarak as sampai as perangkai-perangkai (kekuatan dan lenturan tiang-tiang, kekuatan dan lenturan perangkai-perangkai), tenaga pen pusat dan gaya lintang dan tekanan peletakan perangkai.

Beban bekisting pada kolom dan dinding berupa tekanan horisontal, wigbout (1992) menyederhanakan beban horisontal dalam tiga ketentuan, yaitu :

1. Beban horisontal yang rendah, tekanan maksimal $< 30 \text{ kN/m}^2$
2. Beban horisontal pertengahan, tekanan maksimal $\leq 50 \text{ kN/m}^2$
3. Beban horisontal tinggi, tekanan maksimal $\leq 92 \text{ kN/m}^2$

2.4 Ketentuan-Ketentuan

Demi keamanan dan keselamatan bekisting, perlu dilakukan perencanaan perhitungan yang baik. Untuk itu diperlukan pedoman dalam perhitungan. Berikut pedoman ketentuan yang digunakan :

1. Tegangan (σ), dan Modulus Elastisitas (E)

- a. Multiplek 19 mm
 $\sigma = 9 \text{ N/mm}^2$
 $E = 6000 \text{ N/mm}^2$
- b. Baja *hollow*
 $\sigma = 160 \text{ N/mm}^2$
 $E = 2,1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

2. Lenturan (f)
 - a. Pekerjaan kotor $f \leq 0,003 \text{ l}$
 - b. Pekerjaan bersih $f \leq 0,002 \text{ l}$
3. Tegangan geser (τ) baja *hollow* 100 N/mm^2

2.5 Jalannya perhitungan

Dalam perencanaan perhitungan diperlukan pedoman dalam perhitungan. Beberapa ketentuan berdasarkan Wigbout (1992) :

1. Momen Inersia (I) dan Momen Inersia Lawan (W)
 - a. Multiplek

$$I = \frac{bh^2}{12} \text{ dan } W = \frac{bh^2}{6}$$

Dengan b lebar dan h tinggi

- b. *Hollow* persegi

$$I = \frac{H^4 - h^4}{12} \text{ dan } W = \frac{H^4 - h^4}{6H}$$

Dengan H lebar luar dan h lebar dalam

2. Kontrol kekuatan Bahan
Momen yang terjadi terhadap momen lawan bahan harus kurang atau sama dengan tegangan izin bahan.

$$\frac{M}{W} \leq \sigma \text{ dimana } M = \frac{qL^2}{10}$$

Dengan q beban spesi beton dan L panjang bentang

3. Kontrol lenturan Bahan (f)
Lenturan yang terjadi harus kurang atau sama dengan lenturan yang diizinkan.

$$0,00677 \cdot \frac{qL^4}{EI} \leq 0,003 \text{ l}$$

Dengan q beban spesi beton l panjang bentang dan E modulus elastisitas bahan

4. Kontrol tegangan geser
Tegangan geser yang terjadi harus kurang dari tegangan geser yang diizinkan

$$\tau = \frac{1,5 T}{l} \leq 100 \text{ N/mm}^2 \text{ dimana } T = 0,5 q$$

A

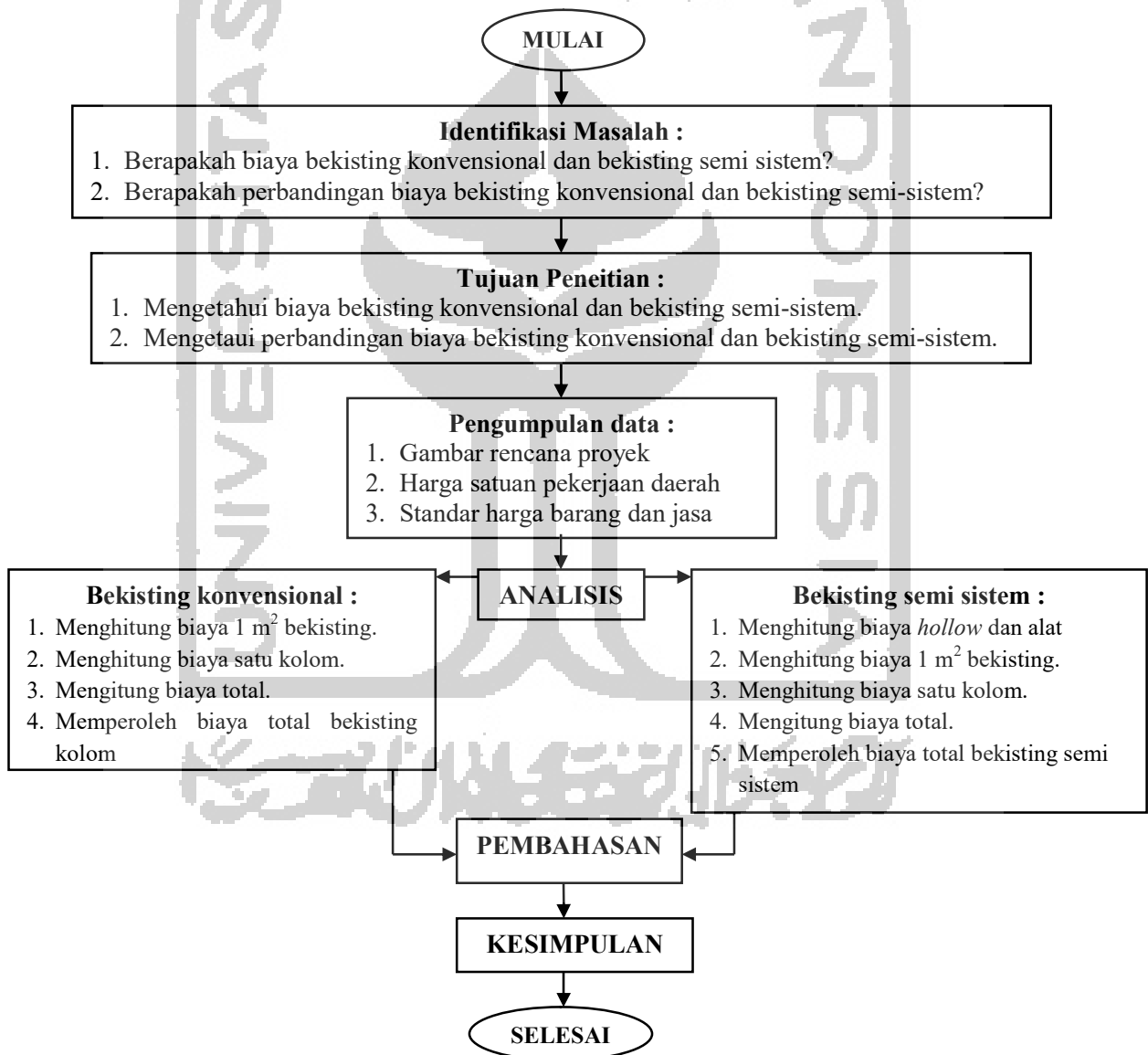
Dengan T beban geser maksimum, q beban yang diterima dan A luas penampang

bertujuan mencari biaya dan perbandingan biaya pemasangan bekisting konvensional dan semi-sistem.

Jalannya penelitian dapat dilihat pada bagan alir pada gambar 1 berikut.

3. METODE PENELITIAN

Analisis biaya bekisting konvensional dan bekisting semi-sistem pada Proyek Pembangunan The Green Park Apartemen and Mall ini bersifat deskriptif Analitik yang



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

4. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Menghitung Volume Pekerjaan Bekisting Kolom

Berdasarkan pada gambar rencana struktur Proyek The Green Park Apartemen and Mall bentuk kolom yang digunakan yaitu kolom persegi dan kolom persegi panjang. Pada perencanaan proyek ini digunakan 16 jenis kolom dengan 23 dimensi kolom yang berbeda.

Detail dan rekapitulasi luasan kolom dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Rekapitulasi Hitungan Volume Bekisting

Kolom	Jumlah	Luas (m ²)	Volume (m ³)
70/180	20	17,5	350
60/180	16	16,8	268,8
60/120	28	12,6	352,8
60/100	28	11,2	313,6
50/170	8	15,4	123,2
50/160	8	14,7	117,6
50/150	8	14	112
50/140	8	13,3	106,4
50/130	8	12,6	100,8
50/120	16	11,9	190,4
50/110	60	11,2	672
50/100	100	10,5	1050
50/90	52	9,8	509,6
50/80	32	9,1	291,2
50/70	32	8,4	268,8
50/60	20	7,7	154
45/80	61	8,75	533,75
45/70	28	8,05	225,4
45/60	11	7,35	80,85
45/45	16	6,3	100,8
40/100	36	9,8	352,8
40/90	52	9,1	473,2

Lanjutan tabel 1. Rekapitulasi Hitungan Volume Bekisting

40/80	52	8,4	436,8
Total	700		7126

4.2 Analisis Biaya Bekisting Konvensional

4.2.1 Analisis Harga Satuan Bekisting

Indeks yang digunakan didasarkan pada SNI 7394:2008 tentang Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Untuk Bangunan Gedung Dan Perumahan. Sedangkan harga bahan dan tenaga kerja diperoleh langsung dari lapangan. Pemasangan 1 m² bekisting kolom dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2 Harga 1 m² bekisting konvensional

No	Uraian	Satuan	Indeks	Harga (Rp)	Harga Satuan (Rp)	
A	Tenaga kerja	Pekerja	OH	0.66	138.077	Rp 91.130,82
		Tukang kayu	OH	0.33	158.789	Rp 52.400,37
		Kepala tukang	OH	0.033	173.978	Rp 5.741,27
		Mandor	OH	0.033	185.023	Rp 6.105,76
		Jumlah harga tenaga kerja				
B	Bahan	Meranti 6x12	m3	0.04	2.800.000	Rp112.000
		Paku 5cm - 12 cm	Kg	0.4	16.000	Rp 6.400
		Minyak bekisting	Liter	0.2	15.000	Rp 3.000
		Meranti 5x7	m3	0.015	2.808.000	Rp 42.120
		Multiplek 15 mm	Lbr	0.35	190.000	Rp 66.500
		Dolken kayu galam, Ø (8-10) cm, panjang 4 m	Btg	2	25.000	Rp 50.000
		Jumlah harga bahan				
Biaya per 1 m² bekisting kolom					Rp 435.398,22	

4.2.2 Analisis Biaya Bekisting Konvensional

Bekisting kolom konvensional dipakai sebanyak tiga kali dengan bahan yang sama,

dan penambahan biaya perbaikan multiplek sebesar 15% dari biaya pertama untuk pemakaian kedua dan 30% dari biaya pertama untuk pemakaian ketiga, hal ini didasarkan pada laporan tugas akhir Nugroho (2018). Harga satuan untuk pemakaian kedua sebesar Rp 168.353,22 dan pemakaian ketiga sebesar Rp. 178.328,22. Harga ini sudah termasuk biaya upah tenaga kerja dan bahan bekisting. Rekapitulasi hasil perhitungan biaya bekisting kolom dapat dilihat pada tabel 3.

4.3 Analisis Bekisting Semi-sistem

4.3.1 Perencanaan dan desain bekisting

Bekisting kolom direncanakan menggunakan bekisting tipe 2, dengan pemakaian ulang sebanyak 10 kali. Bahan yang digunakan berupa tegofilm 18 mm, hollow 50x50x2,3 mm sebagai tiang dan perangkai atau pengikat. Sedangkan alat-alat yang digunakan yaitu *wing nut*, *tie rod*, *push pull prop*, dan *base plate*. Jarak antar tiang hollow 240 mm dan jarak pengikat 450 mm. Setelah itu dicari kebutuhan per meter persegi bekisting. Harga satuan bekisting semi-sistem dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Biaya pembuatan pertama

No	Uraian	Satuan	Indeks	Harga (Rp)	Harga Satuan (Rp)	
A	Tenaga kerja	Pekerja	OH	0.66	138.077	91.130,82
		Tukang kayu	OH	0.33	158.789	52.400,37
		Kepala tukang	OH	0.033	173.978	5.741,27
		Mandor	OH	0.033	185.023	6.105,76
Jumlah harga tenaga kerja					Rp155.378,22	
B	Bahan	Hollow	Bh	2,073	220.000	366.666,67
		Paku Skrup 3,5'	Bh	25	500	7.600,00
		Minyak bekisting	Ltr	0,2	15.000	3.000,00
		Tie Rod	m	5	32.500	120.240,00
		Wing Nut	Bh	6	19.500	1.128.000,00

Lanjutan tabel 4 Biaya pembuatan pertama

	Penyangga 1 set	Bh	2	1.425.000	2.850.000
	Tegofilm 18 mm	Lbr	0,35	450.000	157.500
Jumlah harga bahan					Rp3.601.133
Biaya per 1 m ² bekisting kolom					Rp3.756.511

Untuk pembuatan kedua, alat sudah tidak membeli lagi, sedangkan bahan yang lain dibeli kembali. Harga satuan pembuatan kedua dan seterusnya sebesar Rp.784.511,56. Harga ini sudah termasuk upah tenaga kerja dan bahan. Harga bongkar pasang (Rp 30.000) dan bahan (minyak bekisting) sebesar Rp 33.000 per meter persegi.

4.3.2 Analisis Biaya Bekisting Semi-sistem

Biaya bekisting semi-sistem diperoleh dengan mengalikan harga satuan dengan luas dan jumlah kolom. Biaya pembuatan pertama diperoleh dari harga satuan pembuatan pertama dikalikan dengan luasan tiap tipe kolom. Biaya pembuatan diperoleh dengan mengalikan luas bekisting kolom dengan jumlah kali pembuatan bekisting. Sedangkan biaya bongkar pasang didapat dengan mengalikan harga satuan bongkar pasang dengan luas dan jumlah kali bongkar pasang pada tiap tipe kolom. Untuk tipe kolom 50/170, 50/160, 50/150, 50/140, dan 50/130 yang berjumlah 8 kolom hanya dilakukan satu kali pembuatan dan 7 kali bongkar pasang. Hasil perhitungan biaya bekisting semi-sistem pada tabel 5 berikut.

Tabel 3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Biaya Bekisting Kolom Konvensional

Kolom	Jumlah	Luas (m ²)	Biaya pemakaian pertama	Biaya pemakaian kedua	Biaya Bongkar Pasang	Biaya Total
70/180	20	17,5	Rp 53.336.282,32	Rp 20.623.269,82	Rp 18.724.463,42	Rp 92.684.015,55
60/180	16	16,8	Rp 43.888.140,88	Rp 14.141.670,73	Rp 14.979.570,73	Rp 73.009.382,34
60/120	28	12,6	Rp 54.860.176,10	Rp 19.091.255,49	Rp 20.222.420,49	Rp 94.173.852,07
60/100	28	11,2	Rp 48.764.600,98	Rp 16.970.004,88	Rp 17.975.484,88	Rp 83.710.090,73
50/170	8	15,4	Rp 20.115.397,90	Rp 7.777.918,90	Rp 5.492.509,27	Rp 33.385.826,07
50/160	8	14,7	Rp 19.201.061,63	Rp 7.424.377,13	Rp 5.242.849,76	Rp 31.868.288,52
50/150	8	14	Rp 18.286.725,37	Rp 7.070.835,37	Rp 4.993.190,24	Rp 30.350.750,98
50/140	8	13,3	Rp 17.372.389,10	Rp 6.717.293,60	Rp 4.743.530,73	Rp 28.833.213,43
50/130	8	12,6	Rp 16.458.052,83	Rp 6.363.751,83	Rp 4.493.871,22	Rp 27.315.675,88
50/120	16	11,9	Rp 31.087.433,12	Rp 10.017.016,77	Rp 10.610.529,27	Rp 51.714.979,16
50/110	60	11,2	Rp 97.529.201,95	Rp 37.711.121,95	Rp 39.945.521,95	Rp175.185.845,86
50/100	100	10,5	Rp155.437.165,61	Rp 58.334.391,77	Rp 61.790.729,27	Rp275.562.286,65
50/90	52	9,8	Rp 76.804.246,54	Rp 28.047.646,95	Rp 29.709.481,95	Rp 134.561.375,44
50/80	32	9,1	Rp 43.583.362,12	Rp 16.852.157,62	Rp 16.227.868,29	Rp 76.663.388,04
50/70	32	8,4	Rp 40.230.795,81	Rp 15.555.837,81	Rp 14.979.570,73	Rp 70.766.204,34
50/60	20	7,7	Rp 23.467.964,22	Rp 9.074.238,72	Rp 8.238.763,90	Rp 40.780.966,84
45/80	61	8,75	Rp 80.004.423,48	Rp 29.461.814,03	Rp 31.207.439,03	Rp140.673.676,53
45/70	28	8,05	Rp 35.049.556,95	Rp 12.197.191,01	Rp 12.919.879,76	Rp 60.166.627,71
45/60	11	7,35	Rp 12.800.707,76	Rp 4.949.584,76	Rp 3.932.137,32	Rp 21.682.429,83
45/45	16	6,3	Rp 16.458.052,83	Rp 5.303.126,52	Rp 5.617.339,02	Rp 27.378.518,38
40/100	36	9,8	Rp 51.202.831,02	Rp 19.798.339,02	Rp 20.971.399,02	Rp 91.972.569,07
40/90	52	9,1	Rp 71.318.228,93	Rp 26.044.243,60	Rp 27.587.376,10	Rp 24.949.848,62
40/80	52	8,4	Rp 65.832.211,32	Rp 24.040.840,24	Rp 25.465.270,24	Rp 115.338.321,81
Total Biaya Bekisting Konvensional						Rp1.902.728.133,86

Tabel 5 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Biaya Bekisting Kolom Semi-sistem

Kolom	Jumlah	Luas (m ²)	Biaya pembuatan pertama	Biaya pembuatan selanjutnya	Biaya Bongkar Pasang	Biaya Total
70/180	20	17,5	Rp 65.738.952,24	Rp 13.728.952,24	Rp 10.395.000,00	Rp 89.862.904,47
60/180	16	16,8	Rp 63.109.394,15	Rp 13.179.794,15	Rp 7.761.600,00	Rp 84.050.788,29
60/120	28	12,6	Rp 47.332.045,61	Rp 19.769.691,22	Rp 10.395.000,00	Rp 77.496.736,83
60/100	28	11,2	Rp 42.072.929,43	Rp 17.573.058,86	Rp 9.240.000,00	Rp 68.885.988,29
50/170	8	15,4	Rp 57.850.277,97	-	Rp 3.557.400,00	Rp 61.407.677,97
50/160	8	14,7	Rp 55.220.719,88	-	Rp 3.395.700,00	Rp 58.616.419,88
50/150	8	14	Rp 52.591.161,79	-	Rp 3.234.000,00	Rp 55.825.161,79
50/140	8	13,3	Rp 49.961.603,70	-	Rp 3.072.300,00	Rp 53.033.903,70
50/130	8	12,6	Rp 47.332.045,61	-	Rp 2.910.600,00	Rp 50.242.645,61
50/120	16	11,9	Rp 44.702.487,52	Rp 9.335.687,52	Rp 5.497.800,00	Rp 59.535.975,04
50/110	60	11,2	Rp 42.072.929,43	Rp 43.932.647,15	Rp 19.958.400,00	Rp 105.963.976,59
50/100	100	10,5	Rp 39.443.371,34	Rp 74.136.342,07	Rp 31.185.000,00	Rp 144.764.713,42
50/90	52	9,8	Rp 36.813.813,25	Rp 38.441.066,26	Rp 14.876.400,00	Rp 90.131.279,51
50/80	32	9,1	Rp 34.184.255,16	Rp 21.417.165,49	Rp 8.408.400,00	Rp 64.009.820,65
50/70	32	8,4	Rp 31.554.697,07	Rp 19.769.691,22	Rp 7.761.600,00	Rp 59.085.988,29
50/60	20	7,7	Rp 28.925.138,98	Rp 6.040.738,98	Rp 4.573.800,00	Rp 39.539.677,97
45/80	61	8,75	Rp 32.869.476,12	Rp 41.186.856,71	Rp 15.592.500,00	Rp 89.648.832,83
45/70	28	8,05	Rp 30.239.918,03	Rp 12.630.636,06	Rp 6.641.250,00	Rp 49.511.804,09
45/60	11	7,35	Rp 27.610.359,94	Rp 5.766.159,94	Rp 2.182.950,00	Rp 35.559.469,88
45/45	16	6,3	Rp 23.666.022,80	Rp 4.942.422,80	Rp 2.910.600,00	Rp 31.519.045,61
40/100	36	9,8	Rp 36.813.813,25	Rp 23.064.639,76	Rp 10.348.800,00	Rp 70.227.253,01
40/90	52	9,1	Rp 34.184.255,16	Rp 35.695.275,81	Rp 13.813.800,00	Rp 83.693.330,98
40/80	52	8,4	Rp 31.554.697,07	Rp 32.949.485,37	Rp 12.751.200,00	Rp 77.255.382,44
Total Biaya Bekisting Konvensional						Rp 1.599.868.777,12

4.4 Hasil

Setelah dilakukan analisis pada metode bekisting konvensional dan metode bekisting semi-sistem, maka didapat biaya masing-masing metode tersebut. Biaya kedua metode tersebut dibandingkan maka diperoleh :

$$\frac{\text{Rp } 1.902.728.133,86}{\text{Rp } 1.599.868.777,12} = \frac{1,189}{1}$$

Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa metode bekisting konvensional 1,189 kali lebih mahal dibandingkan dengan metode semi-sistem. Hal ini dapat dipahami karena dengan volume pekerjaan yang besar, lebih dari 6000 m², bekisting semi-sistem memiliki peluang pemakaian ulang yang besar sehingga dapat menutup biaya pembelian bahan dan alat.

5. Kesimpulan dan Saran

5.2 Kesimpulan

Sesuai dengan tujuan dari penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Perhitungan biaya pekerjaan bekisting kolom dengan metode bekisting konvensional sebesar Rp 1.902.728.133,86 dan metode bekisting semi-sistem sebesar Rp 1.599.868.777,12
2. Perbandingan biaya dari kedua metode yaitu, metode bekisting konvensional 1,189 kali lebih mahal dibandingkan metode bekisting semi-sistem.

5.3 Saran

Dengan memperhatikan penelitian didapatkan beberapa saran untuk memperbaiki dan menambah analisis sebagai berikut:

1. Akan lebih baik apabila memperhitungkan bekisting semua pekerjaan struktur beton yang terdapat pada proyek.
2. Melakukan analisis tambahan dengan harga alat dan bahan yang didapat dengan cara disewa.

3. Melakukan peninjauan ulang terhadap kapasitas kemampuan *hollow*.
4. Lakukan pengawasan saat pembongkaran dan penyimpanan bahan bekisting dan alat dengan baik untuk mengurangi kerusakan bahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, I., 1996, "*Manajemen Proyek & Konstruksi*", Jilid 1 dan 2, Kanisius, Yogyakarta.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, 1961, *Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia*, Penerbit Departemen Pekerjaan Umum.
- McCormac, Jack C., 2003, "*Desain Beton Bertulang*", edisi kelima jilid 2, Terjemahan oleh Erlangga. Erlangga. Jakarta.
- Peraturan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 16 Tahun 2018 tentang *Upah Minimum Sektor Provinsi SNI 7394-2008*, 2008, *Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton*, Badan Standarisasi Nasional, Bandung.
- Stephens, 1985, *Pengertian Bekisting*, <http://e-journal.uajy.ac.id>. Diakses tanggal 28 Agustus 2018.
- Sunggono, 1979, "*Buku Teknik Sipil*", Nova, Bandung.
- Wigbout, F.Ing, 1992, "*Buku Pedoman Tentang Bekisting (Kotak Cetak)*". Terjemahan oleh Hendarsin H. Erlangga, Jakarta