

PERBANDINGAN WAKTU PELAKSANAAN ANTARA BEKISTING SISTEM (*TABLE FORMWORK*) DENGAN BEKISTING SETENGAH SISTEM (*SCAFFOLDING*) PADA PELAT STRUKTUR GEDUNG

Ahmad Raby, Irika Wideasanti, Amos Neolaka

PENDAHULUAN

Dalam proyek pembangunan, waktu pelaksanaan proyek menjadi salah satu aspek penting untuk diperhitungkan. Hal tersebut menjadi penting dalam upaya untuk mendapatkan kesesuaian waktu pelaksanaan tersebut dengan waktu kegiatan proyek yang telah direncanakan. Sehingga waktu pelaksanaan proyek akan selesai sesuai dengan yang telah direncanakan.

Waktu pelaksanaan proyek yang tidak sesuai dengan waktu yang telah direncanakan akan berdampak buruk terhadap stabilitas proyek tersebut, yang pada akhirnya akan menimbulkan kerugian-kerugian khususnya di dalam hal pembiayaan proyek.

Secara teknis struktur pekerjaan proyek, kemuluran waktu pelaksanaan tersebut diakibatkan oleh lambatnya waktu pelaksanaan pekerjaan-pekerjaan yang ada di dalam proyek. Sehingga diperlukan upaya untuk mempercepat waktu pelaksanaan pekerjaan-pekerjaan yang ada di dalam proyek tersebut.

Salah satu unsur pekerjaan yang sangat berpengaruh terhadap waktu pelaksanaan proyek adalah pekerjaan bekisting, Hal tersebut dikarenakan waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting menjadi penentu terhadap waktu pelaksanaan pekerjaan-pekerjaan proyek lainnya, dimana pekerjaan-pekerjaan tersebut baru bisa dikerjakan bila pekerjaan bekisting plat lantai gedung sudah selesai.

Oleh karena itu, untuk mempercepat waktu pelaksanaan proyek secara keseluruhan, diperlukan upaya-upaya untuk mempercepat waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting, khususnya bekisting plat struktur gedung.

Salah satu upaya untuk untuk mempercepat waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting adalah dengan pemilihan ataupun penggunaan metode bekisting yang tepat guna dan efisien di

dalam teknis pengerjaannya, sehingga dapat berdampak positif terhadap waktu pelaksanaan proyek secara keseluruhan.

Metode-metode bekisting yang akhir-akhir ini digunakan di dalam proyek-proyek pembangunan yaitu metode bekisting setengah sistem (*Scaffolding*) dan metode bekisting sistem (*Table Formwork*).

Metode bekisting setengah sistem adalah metode bekisting dengan satuan-satuan bekisting yang lebih besar, yang direncanakan untuk sebuah obyek tertentu. Pada umumnya bekisting kontak terdiri dari material plat. Konstruksi-konstruksi penopang disusun dari komponen-komponen baja yang dibuat di pabrik dan dari gelagar-gelagar kayu yang tersusun. Setelah usai, komponen-komponen ini disusun kembali menjadi bekisting setengah sistem untuk sebuah obyek lain.

Sedangkan metode bekisting sistem adalah metode bekisting yang elemen-elemen bekistingnya di buat di pabrik, sebagian besar komponen-komponennya terbuat dari baja. Bekisting sistem dimaksudkan untuk penggunaan berulang kali. Ini berarti bahwa tipe bekisting ini dapat digunakan untuk sejumlah pekerjaan. Bekisting ini dimontasikan pada bangunan yang bersangkutan dengan elemen-elemen pembantu yang merupakan bagian dari sistem tersebut. Karena pemontasiannya sudah sangat disederhanakan, segi teknis pengerjaannya pun menjadi cukup ringan.

Dari penjelasan dua metode bekisting diatas, terlihat perbedaan-perbedaan baik secara material maupun teknis pengerjaan masing-masing metode bekisting tersebut. Perbedaan-perbedaan tersebut tentunya akan berdampak pada metode kerja masing-masing bekisting, jumlah tenaga kerja, tingkat ketrampilan yang dibutuhkan untuk masing-masing metode bekisting, biaya pelaksanaan masing-masing bekisting dan waktu pelaksanaan pekerjaan (mencakup pekerjaan pemasangan dan pembongkaran) masing-masing metode bekisting.

Terkait dengan waktu pelaksanaan pekerjaan masing-masing metode bekisting, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengetahui metode bekisting mana yang memiliki waktu pelaksanaan pekerjaan lebih cepat.

Karena keterbatasan waktu dan kemampuan penulis, maka perlu diadakan pembatasan masalah, dimana penulis hanya akan membandingkan waktu pelaksanaan pekerjaan kedua macam metode bekisting tersebut, yaitu antara metode bekisting setengah sistem (*Scaffolding*) dan metode bekisting sistem. Waktu pelaksanaan tersebut mencakup waktu pemasangan dan waktu pembongkaran bekisting. Selain itu, pembatasan juga dilakukan pada pelat lantai struktur gedung saja, dimana bekisting sistem pelat lantai yang digunakan adalah *TableFormwork*.

METODA

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan lamanya waktu pelaksanaan pekerjaan antara bekisting setengah sistem (*scaffolding*) dengan bekisting sistem (*table form*) sehingga dapat menjadi bahan acuan bagi para pengguna bekisting untuk memilih metode bekisting mana yang memiliki waktu pengerjaan yang lebih cepat.

Tempat penelitian dilakukan di enam proyek pembangunan di Jakarta, dimana tiga proyek untuk metode bekisting sistem dan tiga proyek untuk metode bekisting setengah sistem, adalah sebagai berikut :

1. Proyek-proyek untuk metode bekisting sistem (*Table form*) :
 - a. Proyek *Patria Park Residence and Hotel*
 - b. Proyek *Hamtons Park and Apartement*
 - c. Proyek *Mediterania Garden Residence*
2. Proyek-proyek untuk metode bekisting setengah sistem (*Scaffolding*) :
 - a. Proyek *Marbella Kemang*
 - b. Proyek *Hamtons Park and Apartement*
 - c. Proyek *PGC 2*

Sedangkan waktu penelitian dilaksanakan pada semester sepuluh, yaitu dari bulan Januari 2007 sampai Mei 2007.

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode komparatif, yaitu metode penelitian yang bersifat membandingkan, dimana objek yang dibandingkan yaitu rata-rata waktu

pelaksanaan pekerjaan yang dibutuhkan antara metode bekisting setengah sistem (*scaffolding*) dengan metode bekisting sistem (*Table Form*).

Untuk mempermudah perbandingan data waktu pelaksanaan anatara kedua metode bekisting, Peneliti mendesain penelitian menjadi dua kelompok, yaitu : kelompok survei A untuk metode bekisting sistem (*table form*) dan kelompok survei B untuk metode bekisting setengah sistem (*scaffolding*). Masing-masing kelompok dicari rata-rata waktu pelaksanaan pekerjaannya.

Tabel 1. Kelompok Survei Penelitian

No.	Kelompok	Rata-rata Waktu
1.	Survei A (Metode bekisting sistem)	\bar{X}_A
2.	Survei B (metode bekisting setengah Sistem)	\bar{X}_B

Populasi sasaran dalam penelitian ini adalah proyek-proyek pembangunan yang menggunakan bekisting sistem (*Table Formwork*) dan bekisting setengah sistem (*Scaffolding*) yang ada di wilayah Jakarta. Populasi keseluruhan yang terjangkau adalah 6 proyek yang tersebar di wilayah Jakarta Selatan, Jakarta Barat dan Jakarta Timur. Dengan komposisi 3 proyek untuk bekisting metode sistem (*Table Formwork*) dan 3 proyek untuk bekisting metode setengah sistem (*Scaffolding*).

Masing-masing metode bekisting mempunyai 3 proyek penelitian. Tiap-tiap proyek diambil 3 lantai secara acak dimana tiap lantainya diambil 2 zona pemasangan bekisting. Berarti masing-masing metode bekisting mempunyai 18 zona pemasangan yang diamati. Jumlah zona pengamatan itulah yang dijadikan jumlah sampel penelitian.

Teknik pengumpulan data yang akan dilakukan yaitu dengan melakukan survei atau pengamatan langsung dilapangan, wawancara serta pemberian kuesioner. Selain itu, juga meminta secara langsung data pendukung dari pihak kontraktor/subkontraktor. Data

pendukung tersebut seperti gambar bestek, data harga satuan dan waktu siklus kedua jenis bekisting,. Disamping itu, juga dilakukan studi literatur dan kepustakaan.

Dalam penelitian ini, pengukuran waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting dengan menggunakan alat pengukur waktu yaitu jam digital dengan satuan waktu terkecil dalam menit serta lembar-lembar pengamatan waktu. Selain itu, pengamat juga menggunakan kuesioner untuk mendapatkan data ketrampilan tukang yang berguna untuk mendapatkan waktu dasar pelaksanaan pekerjaan bekisting.

Dalam penelitian ini, pengujian hipotesis menggunakan metode pengujian hipotesis nol. Namun sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu pengujian persyaratan analisis penelitian harus terpenuhi. Pengujian persyaratan analisis penelitian tersebut yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Uji Normalitas

Uji normalitas adalah pengujian statistik untuk mengetahui apakah data atau sampel penelitian berdistribusi normal. Untuk pengujian ini digunakan uji *Liliefors*.

Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan variansi kelompok survei A dan kelompok survei B. Untuk pengujian ini digunakan “uji kesamaan dua variansi dua pihak”, menggunakan rumus uji F dengan taraf signifikansi $\alpha = 1\%$.

$$F_{hitung} = \frac{V_1^2}{V_2^2}$$

Keterangan :

F : Varian Hitung

V_1^2 : Varian Terkecil

V_2^2 : Varian Terbesar

Hipotesis :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \rightarrow$ kedua varians homogen

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \rightarrow$ kedua varians tidak homogen

Kriteria pengujian :

$$H_0 \text{ diterima jika } F_{1-\alpha/2} (db_1; db_2) < F_{hitung} < F_{\alpha/2} (db_1; db_2)$$

Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan uji t “kesamaan dua rata-rata satu pihak” dengan taraf signifikansi $\alpha = 1\%$.

Pengujian hipotesis statistiknya ditentukan dengan :

- $H_0 : \mu_1 = \mu_2$, artinya tidak terdapat perbedaan waktu pelaksanaan pekerjaan antara metode bekisting sistem (*Table Form*) dengan metode bekisting setengah sistem (*Scaffolding*).
- $H_1 : \mu_1 < \mu_2$, artinya waktu pelaksanaan pekerjaan metode bekisting sistem (*Table Form*) lebih cepat daripada metode bekisting setengah sistem (*Scaffolding*).

Keterangan :

μ_1 : Nilai rata-rata sampel waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting metode sistem (*Table Form*)

μ_2 : Nilai rata-rata sampel waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting metode setengah sistem (*Scaffolding*).

Rumus uji t “kesamaan rata-rata satu pihak”¹ adalah sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\left\{ \left(\frac{(n_A - 1)S_A^2 + (n_B - 1)S_B^2}{n_A + n_B - 2} \right) \left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right) \right\}}}$$

Keterangan :

t = t hitung

\bar{X}_A = Nilai rata-rata waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting metode sistem (*Table Form*).

\bar{X}_B = Nilai rata-rata waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting metode setengah sistem (*Scaffolding*).

¹ Ibid., h. 239.

S_A^2 = Varian waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting metode sistem (*Table Form*).

S_B^2 = Varian waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting metode setengah sistem (*Scaffolding*).

n_A = Jumlah sampel untuk bekisting metode sistem (*Table Form*).

n_B = Jumlah sampel untuk bekisting metode setengah sistem (*Scaffolding*).

Perumusan Hipotesis :

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ → Hipotesis ditolak

H_1 : $\mu_1 < \mu_2$ → Hipotesis diterima

Kriteria Pengujian : Tolak H_0 jika $t_{hit} \leq$ Harga $-t_1 - \alpha$ atau t_{tabel} didapat dari distribusi t dengan derajat kebebasan (dk) = $N_A + N_B - 2$ dan peluang = $(1 - \alpha)$. Taraf signifikansi $\alpha = 0,01$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

1. Data Mentah

Data mentah terdiri dari data waktu pelaksanaan dilapangan yang mencakup waktu pemasangan dan waktu pembongkaran, data luas bangunan per zona pemasangan, data tingkat ketrampilan tukang dan jumlah tukang. Data mentah dibagi menjadi dua kelompok, yaitu data mentah bekisting sistem (*Table form*) dan data mentah bekisting setengah sistem (*Scaffolding*).

Tabel 3: Data Mentah metode bekisting sistem (Table Form)

PROYEK	LT.	ZONA	LUAS (M ²)	T. KETRAMPIL. (SKALA 0-100)	ITEM PEKERJAAN			
					PEMASANGAN		PEMBONGKARAN	
					JML TKNG	WAKTU (MENIT)	JML TKNG	WAKTU (MENIT)
HAMTON'S PARK	7	1	187.200	75	8	545	4	331
		2	178.800	75	8	510	4	365
	9	1	187.200	75	8	575	4	400
		2	178.800	75	8	520	4	369
	12	1	187.200	75	8	580	4	411
		2	178.800	75	8	565	4	393
PATRIA PARK	23	1	322.115	100	7	645	7	270
		2	221.128	100	7	520	7	212
	27	1	322.115	100	7	660	7	285
		2	221.128	100	7	522	7	192
	30	1	322.115	100	7	680	7	310
		2	221.128	100	7	525	7	202
MEDITERANIA	14	2	287.181	100	10	496	4	300
		3	299.054	100	10	530	4	470
	16	1	390.285	100	10	574	4	450
		2	287.181	100	10	510	4	375
	19	1	390.285	100	10	611	4	420
		2	287.181	100	10	513	4	420

Tabel 4: Data Mentah metode bekisting setengah sistem (*Scaffolding*).

PROYEK	LT.	ZONA	LUAS (M ²)	T. KETRAMPIL. (SKALA 0-100)	ITEM PEKERJAAN			
					PEMASANGAN		PEMBONGKARAN	
					JML TKNG	WAKTU (MENIT)	JML TKNG	WAKTU (MENIT)
HAMTON'S PARK	7	2	190.960	100	12	979	7	377
		3	186.510	100	12	951	7	332
	9	2	190.960	100	12	986	7	387
		3	186.510	100	12	955	7	333
	12	1	214.650	100	12	1150	7	411
		2	190.960	100	12	993	7	385
MARBELLA RESIDENCE	12	1	332.670	100	12	1599	7	600
		2	275.765	100	12	1320	7	505
	16	1	332.670	100	12	1619	7	602
		2	275.765	100	12	1328	7	511
	18	1	332.670	100	12	1765	7	604
		2	275.765	100	12	1316	7	504
PGC 2	1	4	189.568	75	10	1583	6	619
		5	59.880	75	10	489	6	209
	3	3	98.480	75	10	780	6	360
		4	74.229	75	10	580	6	244
	5	1	219.870	75	10	1866	6	622
		2	156.780	75	10	1231	6	583

Dalam tabel di atas, Luas bangunan diperlukan untuk mendapatkan waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting per m². Kemudian jumlah tukang diperlukan untuk mendapatkan waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting per 1 tukang. Sementara tingkat ketrampilan tukang diperlukan untuk menyetarakan tingkat ketrampilan dari tukang yang berbeda-beda. Skor tingkat ketrampilan tukang di atas diperoleh berdasarkan tabel *engineering and Allied Employers (West of England) Association* (lampiran 3 Hal. 60). Skala ketrampilan yang digunakan adalah skala *british standard* (0 – 100).

Sementara zona-zona plat lantai yang diamati untuk masing-masing proyek, dapat dilihat dalam lampiran denah bangunan proyek. (Lampiran 16 Hal. 102).

2. Penyajian Data

Tabel 5: Data Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting Sistem (*Table Form*) dalam menit/m² untuk satu tukang.

NO.	WAKTU ITEM PEKERJAAN UNTUK SATU TUKANG (MENIT/ M2)		TOTAL WAKTU PEKERJAAN (MENIT/M2)
	PEMASANGAN	PEMBONGKARAN	
1	17.468	5.304	22.772
2	17.114	6.124	23.238
3	18.429	6.410	24.840
4	17.450	6.191	23.641
5	18.590	6.587	25.176
6	18.960	6.594	25.554
7	14.017	5.867	19.884
8	16.461	6.711	23.172
9	14.343	6.193	20.536
10	16.524	6.078	22.602
11	14.777	6.737	21.514
12	16.619	6.394	23.014
13	17.271	4.179	21.450
14	17.723	6.286	24.009
15	14.707	4.612	19.319
16	17.759	5.223	22.982
17	15.655	4.305	19.960
18	17.863	5.850	23.713
\bar{X}	16.763	5.869	22.632

Data yang akan disajikan adalah data waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting dalam menit/m² untuk satu orang tukang dengan tingkat ketrampilan yang sudah disetarakan. Data tersebut bisa diartikan sebagai waktu yang dibutuhkan 1 orang tukang untuk menyelesaikan pekerjaan pelaksanaan bekisting seluas 1 m².

Unsur satuan waktu pekerjaan dalam menit/m² oleh satu orang tukang dalam penyajian data ini adalah hasil konversi dari data mentah pengamatan, hal tersebut dikarenakan pekerjaan tersebut untuk masing-masing sampel memiliki luas pekerjaan dan jumlah tukang yang berbeda-beda. Sehingga harus dilakukan pengkonversian unsur-unsur tersebut untuk memperoleh data waktu yang sebanding.

Tabel 6: Data Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting Setengah Sistem (*Scaffolding*) dalam menit/m² untuk satu tukang.

NO.	WAKTU ITEM PEKERJAAN UNTUK SATU TUKANG (MENIT/M2)		TOTAL WAKTU PEKERJAAN (MENIT/M2)
	PEMASANGAN	PEMBONGKARAN	
1	61.521	13.820	75.340
2	61.187	12.460	73.648
3	61.961	14.186	76.147
4	61.444	12.498	73.942
5	64.291	13.403	77.694
6	62.401	14.113	76.513
7	57.679	12.625	70.304
8	57.440	12.819	70.259
9	58.400	12.667	71.067
10	57.788	12.971	70.760
11	63.667	12.709	76.376
12	57.266	12.794	70.060
13	62.629	14.694	77.323
14	61.247	15.706	76.954
15	59.403	16.450	75.853
16	58.602	14.792	73.394
17	63.651	12.730	76.381
18	58.888	16.734	75.622
\bar{X}	60.526	13.787	74.313

Dan untuk mempermudah perhitungan seperti contoh di atas, maka digunakan *Microsoft Excel* untuk menghitungnya. Berikut tabel penyajian data waktu pelaksanaan bekisting tiap-tiap metode dalam menit/m² untuk satu tukang dengan tingkat ketrampilan tukang yang sudah disetarakan.

Nilai waktu baik untuk pekerjaan pemasangan dan pekerjaan pembongkaran di dalam tabel 5 dan tabel 6 diatas adalah nilai waktu efektif kerja yang sudah dikurangi dengan waktu henti seperti ; waktu istirahat pendek, waktu istirahat panjang, waktu henti akibat cuaca dan kendala teknis lainnya. Sedangkan waktu istirahat sejenak yaitu waktu untuk tukang melepaskan lelah sesaat disela-sela pekerjaannya yang masih terikat dalam waktu kerja, diabaikan dalam perhitungan waktu karena selain waktunya sangat singkat, juga akan menyulitkan teknis pengukuran waktu secara keseluruhan.

Dalam tabel tersebut, waktu pekerjaan persiapan untuk bekisting setengah sistem secara tersendiri tidak dicantumkan. Karena pada saat pengukuran waktu pemasangan dilakukan, kondisi material sudah tersedia dan siap untuk digunakan. Namun demikian, bukan berarti bahwa waktu persiapan ditiadakan atau tidak dihitung. pengukuran waktu pekerjaan-pekerjaan yang termasuk di dalam pekerjaan persiapan, seperti pengaturan dan perapihan material merupakan satu-kesatuan dari pengukuran waktu yang dilakukan dalam pekerjaan pembongkaran. Dengan kata lain, pekerjaan pembongkaran yang diamati, yaitu mulai dari awal proses membongkar sampai material bekisting hasil bongkaran tersebut siap untuk diangkut kelantai selanjutnya. Dengan demikian, tidak ada item waktu pelaksanaan bekisting yang terbuang.

B. Pengujian Persyaratan Analisis

1. Pengujian Normalitas Data

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pengamatan berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas untuk kedua kelompok data dilakukan dengan menggunakan Uji *Liliefors*. Pengujian menggunakan taraf signifikansi (α) = 0,01 dan jumlah sampel (n) = 18, didapat nilai L_{tabel} dari Tabel Nilai Kritis untuk *Liliefors* sebesar 0,239 (Lamp. 7 hal. 75). berdasarkan hasil perhitungan uji *Liliefors* (lamp. 4 hal. 67), diperoleh hasil perhitungan seperti diperlihatkan dalam tabel 7. berikut

Tabel 7: Hasil Uji Normalitas tiap-tiap kelompok

Kelompok	N	L _{hitung}	L _{tabel}	Kriteria Pengujian	Keterangan
A (survei waktu yang menggunakan metode sistem (T.Form))	18	0.1031	0,239	$L_{hit} < L_t$	H ₀ diterima, artinya populasi berdistribusi normal
B (survei waktu yang menggunakan metode ½ sistem (scaffolding))	18	0,1627	0,239	$L_{hit} < L_t$	H ₀ diterima, artinya populasi berdistribusi normal

Berdasarkan dari hasil uji *Liliefors* yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa data kedua kelompok adalah berdistribusi **normal**.

2. Pengujian Homogenitas Data

Uji homogenitas yang dilakukan menggunakan uji kesamaan dua varians kelompok dengan menggunakan tabel distribusi F. Kriteria pengujian yaitu data kedua varians homogen jika $F_{1-\alpha/2} (db_1 ; db_2) < F_{hitung} < F_{\alpha/2} (db_1 ; db_2)$. Berdasarkan perhitungan (lihat lamp. 5 hal. 72), maka diperoleh F_{hitung} sebesar 2,161 dan F_{tabel} sebesar 0,277 dan 3,612. Berarti nilai F_{hitung} berada diantara nilai $F_{tabel} = 0,277 < 2,161 < 3,612$, maka dapat disimpulkan bahwa data kedua varians **homogen**.

C. Pengujian Hipotesis dan Hasil Penelitian

1. Pengujian Hipotesis

Pengujian data dengan menggunakan uji kesamaan dua rata-rata satu pihak. Kriteria pengujiannya yaitu hipotesis penelitian diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$. t_{tabel} didapat dari tabel distribusi t dengan derajat kebebasan $(dk) = 18 + 18 - 2 = 34$ dan peluang $(1 - \alpha) = 1 - 0,01 = 0,99$, didapat t_{tabel} sebesar $-2,45$. Sementara berdasarkan perhitungan uji kesamaan dua rata-rata satu pihak (Lihat lamp. 6 hal. 73), diperoleh t_{hitung} sebesar $-66,987$. Terlihat bahwa $t_{hitung} (-66,987) < t_{tabel} (-2,45)$, dengan demikian maka Hipotesis penelitian diterima yang berarti bahwa waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting sistem (*table form*) lebih cepat dibandingkan waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting setengah sistem (*scaffolding*).

2. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis serta hasil pengamatan lapangan diperoleh waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting sistem (*Table form*) sebesar **22,632** menit/m²/tukang. Sementara waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting setengah sistem (*Scaffolding*) sebesar **74,313** menit/m²/tukang. Maka hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa **waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting sistem (*table form*) lebih cepat 51,681 menit/m²/tkng dari pada waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting setengah sistem (*scaffolding*).**

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Terdapat perbedaan waktu yang cukup besar antara kedua metode bekisting tersebut. Hal tersebut dimungkinkan karena pengerjaan bekisting metode sistem (*table form*) jauh lebih praktis dan sederhana, dimana elemen-elemen bekistingnya sudah menjadi satu kesatuan sehingga tidak diperlukan lagi proses pemasangan maupun pembongkaran satu persatu dari bagian-bagian bekisting. Sementara untuk bekisting setengah sistem (*scaffolding*), karena setiap elemen-elemennya terpisah sehingga dalam pengerjaannya membutuhkan waktu untuk perakitan *scaffolding* atau prancah serta pemasangan bekisting kontakannya. Selain itu, dalam proses pembongkarannya juga membutuhkan waktu untuk mengurai-kan kembali elemen-elemennya menjadi satu-satuan.

Disamping itu, pada pekerjaan pengangkutan atau transportasi, bekisting sistem lebih unggul karena memiliki roda pada kaki bekistingnya sehingga hanya tinggal didorong ke terminal pengangkutan (*loading platform*) dan siap untuk diangkut. Sementara untuk bekisting setengah sistem terlebih dahulu harus dilakukan pekerjaan perapihan, penumpukan, serta penyusunan material bekisting baru kemudian bisa untuk diangkut.

E. Keterbatasan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, peneliti menyadari masih banyak faktor kekurangan dan keterbatasan, baik langsung maupun tidak langsung yang menjadikan hasil penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, apalagi mencapai kebenaran secara umum. Adapun kelemahan dan keterbatasan penelitian ini antara lain:

1. Dalam prosedur penelitian, pengukuran data waktu yang diamati dalam pelaksanaannya terhadap tingkat kemampuan/keterampilan pekerja hanya dapat di asumsikan dengan melihat faktor lapangan, dan mengikuti petunjuk kriteria penelitian dan teori waktu yang telah ada, serta hanya sebatas konsultasi pada pihak pengawas/pimpinan pelaksana lapangan.
2. Bahwa penelitian yang dilaksanakan terbatas hanya pada tiga proyek untuk metode bekisting sistem (*table form*) dan tiga proyek untuk metode bekisting setengah sistem (*scaffolding*), dikarenakan masih terbatasnya penggunaan metode bekisting sistem pada proyek pembangunan serta kendala teknis lainnya.
3. Dalam proses pengujian dan analisis hasil pengujian, keterbatasan bahan-bahan dan pengetahuan ikut mempengaruhi kesimpulan yang mungkin tidak tepat.
4. Kendala teknis maupun non teknis dalam penelitian yang juga berpengaruh dalam hal tingkat ketelitian data yang hendak dicapai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa: waktu rata-rata pelaksanaan pekerjaan bekisting sistem (*table form*) sebesar 22,632 menit/m²/tkng, sedangkan waktu rata-rata pelaksanaan pekerjaan bekisting setengah sistem (*scaffolding*) sebesar 74,313 menit/m²/tkng. Berarti

waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting sistem lebih cepat 51,681 menit/m²/tukang daripada waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting setengah sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Beton Perkasa Wijaksana, PT. *Makalah Standar Proyek*. Jakarta: Tim Khusus, 2000.
- Dipohusodo, Istimawan. *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama, 1999.
- Ing, F. Wigbout. *Bekisting (Kotak Cetak)*. Jakarta : Erlangga, 1997.
- International Labour Office. *Penelitian Kerja dan Pengukuran Kerja*. Jakarta : Erlangga, 1983.
- Panitia Dep. PUTL-UGM. *Istilah Teknik Bangunan Gedung*. Jakarta : Badan Penerbit PU, 1977.
- Poerwadarminta, W.J.S. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta : Pusat bahasa Depdiknas, Balai Pustaka, 2002.
- Putracipta Jayasentosa, PT. *Metode Kerja Pekerjaan Bekisting*. Jakarta: Tim Khusus, 2000.
- R. Sagel, at al. *Pedoman Pengerjaan Beton*. Jakarta : Erlangga, 1994.
- Soeharto, Imam. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Oprasional) Jil. 1*. Jakarta : Erlangga, 1999.
- S. Scott, Jhon. *Kamus Lengkap Teknik Sipil*. Jakarta : Erlangga, 2001.
- Sudjana. *Metoda Statistika*. Bandung : Tarsito, 2001.
- Szilard, Rudolph. *Teori dan analisis Pelat (Metode Klasik dan Numerik)*. Jakarta : Erlangga, 1993.
- Taylor, Harold L. *Manajemen Waktu*. Jakarta : Binarupa Aksara, 1990.
- www.google.co.id/godam64/pengetahuanumumndunia
- www.weichern.com/peri_logo.gif