

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, Muhammad. (2007). *Konstruksi Ramping: Memaksimalkan Value dan Meminimalkan Waste*. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung.
- Bajjou, M.S., Chafi, A., Ennadi, A., El Hammoumi, M. (2017). *The practical relationships between lean construction tools and sustainable development: a literature review*. J Eng Sci . Technol. Rev. 10(4), 170-177.
- F, Wigbout Ing. (1992). *Buku Pedoman Tentang Bekisting (Kotak Cetak)*. Jakarta: Erlangga.
- Hines dan Taylor. (2000). *Going lean. Lean enterprise lesearch center*. Cardiff Business school.
- Hines, P. dan Rich, N. (1997). *The Seven Value Stream Mapping Tools*. International Journal of Operations and Production Management.
- Howell, Gregory A. (1999). *What is Lean Construction*, Proceeding IGLC-7.
- Koskela, Lauri. (1992). *Application of The New Production Philosophy to Construction*. Stanford University.
- Kololu, Welmy. dan Camerling B.J. (2017). *Tinjauan Penggunaan Metode Lean Construction pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus pada Pesona Alam Estate)*. Jurnal ARIKA, Vol 11 no. 2
- Liker, Jeffrey K. (2006). *The Toyota Way*. Erlangga.

- Langstrand, Jostein. (2016). *An Introduction To Value Stream Mapping And Analysis. Division of Logistics and Quality Management Department of Management and Engineering.* Linkoping University.
- McCormac, Jack C. (2004). *Desain Beton Bertulang Edisi Kelima.* Jakarta: Erlangga.
- Picchi, Fhivio A. dan Granja, Ariovaldo D. (2004). *Contruction Sites: Using Lean Principles to Seek Broader Implementations. Architecture and Construction Department.* Campinas University.
- Rani, Hafnidar A. (2016). *Manajemen Proyek Konstruksi.* Yogyakarta: Deepublish.
- Rother, M. and Shook, J. (1999) *Learning to See. : Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda.* Brookline: The Lean Enterprise Institute.
- Salunke, Shweta S. dan Hebbar Sunith. (2015). *Value Stream Mapping: A Continuous Improvement tool for Reduction in Total Lead Time. International Journal of Current Engineering and Technology.*
- Soeharto, Iman. (1995). *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional.* Jakarta: Erlangga.
- Sutalaksana, Iftikar Z. (2006). *Teknik tata cara kerja.* Bandung: Laboratorium tata cara kerja dan ergonomi departemen teknik industri ITB Bandung.
- Womack, J.P. dan Jones, D.T. (1996). *Lean Thinking, Prentice.*
- Wilson, L. (2010). *How to Implement Lean Manufacturing.* McGraw Hill

Lampiran 1

Tabel Kelonggaran Berdasarkan Faktor – Faktor yang Berpengaruh

Faktor	Contoh Pekerjaan	Ekivalen Beban	Kelonggaran (%)	
A. Tenaga yang dikeluarkan				
1. Dapat diabaikan	Bekerja di meja, duduk	tanpa beban	<u>Pria</u> 0,00-6,0	<u>Wanita</u> 0,00-6,0
2. Sangat ringan	Bekerja di meja, berdiri	0,00-2,25 kg	6,0-7,5	6,0-7,5
3. Ringan	Menyekop, ringan	2,25-9,00	7,5-12,0	7,5-16,0
4. Sedang	Mencangkul	9,00-18,00	12,0-19,0	16,0-30,0
5. Berat	Mengayun palu yang berat	18,00-27,00	19,0-30,0	
6. Sangat berat	Memanggul beban	27,00-50,00	30,0-50,0	
7. Luar biasa berat	Memanggul karung berat	diatas 50 kg		
B. Sikap kerja				
1. Duduk	Bekerja duduk, ringan			0,00-1,0
2. Berdiri diatas dua kaki	Badan tegak, ditumpu dua kaki			1,0-2,5
3. Berdiri diatas satu kaki	Satu kaki mengerjakan alat control			2,5-4,0
4. Berbaring	Pada bagian sisi, belakang atau depan badan			2,5-4,0
5. Membungkuk	Badan dibukukkan bertumpu pada kedua kaki			4,0-10,0
C. Gerakan kerja				
1. Normal	Ayunan bebas dari palu			0
2. Agak terbatas	Ayunan terbatas dari palu			0-5
3. Sulit	Membawa beban berat dengan satu tangan			0-5
4. Pada anggota-anggota badan terbatas	Bekerja dengan tangan diatas kepala			5-10
5. Seluruh anggota badan terbatas	Bekerja di lorong pertambangan yang sempit			10-15
D. Kelelahan mata *)				
			<u>Pencahayaannya baik</u>	<u>Buruk</u>
1. Pandangan yang terputus-putus	Membawa alat ukur		0,0-6,0	0,0-6,0
2. Pandangan yang hamper terus-menerus	Pekerjaan-pekerjaan yang teliti		6,0-7,5	6,0-7,5
3. Pandangan yang terus menerus dengan fokus Tetap	Pemeriksaan yang sangat teliti		7,5-12,0	7,5-16,0
4. Pandangan terus menerus dengan fokus berubah-ubah	Memeriksa cacat-cacat pada kain		12,0-19,0	16,0-30,0
5. Pandangan terus-menerus dengan konsentrasi tinggi dan fokus tetap			19,0-30,0	
6. Pandangan terus menerus dengan konsentrasi tinggi dan fokus berubah-ubah			30,0-50,0	
E. Keadaan suhu tempat kerja **)				
		<u>Suhu (°C)</u>	<u>Kelelahan normal</u>	<u>Berlebihan</u>
1. Beku		dibawah 0	diatas 10	diatas 12
2. Rendah		0-13	10-0	12-5
3. Sedang		13-22	5-0	8-0
4. Normal		22-28	0-5	0-8

Faktor	Contoh Pekerjaan	Ekivalen Beban	Kelonggaran (%)	
5. Tinggi		28-38	5-40	8-100
6. Sangat tinggi		diatas 38	diatas 40	diatas 100

F. Keadaan atmosfer *)**

1. Baik	Ruang yang berventilasi baik, udara segar		0	
2. Cukup	Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak berbahaya)		0-5	
3. Kurang baik	Adanya debu-debu beracun atau tidak beracun tetapi banyak		5-10	
4. Buruk	Adanya bau-bauan berbahaya yang mengharuskan menggunakan alat pernapasan		10-20	

G. Keadaan lingkungan yang baik

1. Bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah			0	
2. Siklus kerja berulang-ulang antara 5-10 detik			0-1	
3. Siklus kerja berulang-ulang antara 0-5 detik			1-3	
4. Sangat bising			0-5	
5. Jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas			0-5	
6. Terasa adanya getaran lantai			5-10	
7. Keadaan-keadaan yang luar biasa (bunyi, kebersihan, dll)			5-15	

*) Kontras antara warna hendaknya diperhatikan

**) Tergantung juga pada keadaan ventilasi

***) Dipengaruhi juga oleh ketinggian tempat kerja dari permukaan laut dan keadaan iklim

Catatan pelengkap: Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi bagi:

Pria = 0 – 2.5%

Wanita = 2-5%

Lampiran 2

Tabel Observasi Pekerjaan Bekisting Kolom Type K1

Tabel Observasi																	
Jenis Pekerjaan : Pekerjaan Bekisting Kolom Type K1																	
No.	Urutan Pelaksanaan kegiatan untuk satu buah unit	Waktu Siklus (Menit)														Σ Xn	Ws
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
	Pemotongan Plywood dan balok kayu																
1	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, plywood, gergaji, paku, palu dan meteran	13,2	13,1	13,5	13,2	13,3	13,4	13,2	13,6	14	13,7	13,8	13,5	13,3	13,4	188,20	13,44
2	Mengukur dan memberi tanda pada kayu dan plywood dengan meteran dan paku	3,5	4	4,1	3,9	3,8	3,9	3,4	4,2	4,1	3,9	4,2	3,8	3,7	3,6	54,10	3,86
3	Melakukan pemotongan balok kayu dan plywood dengan gergaji	10,9	10,3	10,4	11	10,8	10,7	10,2	9,7	10,2	11,3	10,5	10,2	10,3	10,4	146,90	10,49
	Pembuatan dan perakitan body bekisting																
4	Memaku balok kayu pada plywood dengan paku dan palu	5,1	4,6	4,3	4,5	4,7	4,4	4,2	4,4	5,1	5,5	5,3	5,2	4,9	4,3	66,50	4,75
5	Memperiapkan 4 sisi body bekisting	1,7	2	2,4	2,3	1,5	1,6	1,3	1,4	1,8	1,5	1,3	1,6	1,4	2,3	24,10	1,72
	Pemindahan body bekisting ke marked area																
6	Memindahkan body bekisting pada marked area	1,5	1,3	1,1	1,6	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,5	2,8	2,2	2,4	1,2	28,10	2,01
	Pendirian body bekisting pada marked area																
7	Mendirikan body bekisting pada marked area	2,1	2,3	2,1	2,2	1,7	2,4	2,6	2,1	2,3	1,9	1,3	1,5	1,3	1,6	27,40	1,96
8	Memaku body bekisting sebagai penguncian sementara dengan palu dan paku	1,5	1,6	1,2	1,4	1,7	1,8	1,6	1,9	2,3	2,4	2,1	2,5	2,3	2,2	26,50	1,89
	Penguncian Bekisting dengan balok kayu																
9	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, paku, dan palu	26,2	25,8	25,6	25,2	25,3	25,4	25,1	26,1	25,9	25,5	25,4	25,8	25,6	25,3	358,20	25,59
10	Memaku balok kayu untuk mengunci pada setiap sisi bekisting	15,6	15,9	16,2	16,5	16,8	16,5	16,9	15,2	15,4	15,7	15,4	15,3	15,3	16,7	223,40	15,96
	Pemotongan balok kayu pengunci																
11	Menyiapkan alat berupa gergaji	11,2	11,3	11,7	11,4	11,3	11,2	12,1	12,4	11,9	11,3	11,6	11,3	11,5	11,6	161,80	11,56
12	Memotong balok pengunci yang berlebihan dengan gergaji	18,4	18,7	18,8	19	19,3	19,2	19,8	19,4	19,2	19,9	19,6	19,8	19,7	20	270,80	19,34

Lampiran 3

Tabel Observasi Pekerjaan Bekisting Balok Type B1 panjang 400 cm

Tabel Observasi					
Jenis Pekerjaan : Pekerjaan Bekisting Balok type B1 Panjang 400 cm					
No.	Urutan Pelaksanaan kegiatan untuk satu buah unit	Waktu Siklus (Menit)		$\sum X_n$	Ws
		1	2		
	Pemotongan bambu perancah dan balok kayu penopang				
1	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, bambu, gergaji, paku, palu dan meteran	13,1	14,5	27,60	13,80
2	Mengukur balok kayu dan bambu dengan meteran dan memotongnya dengan gergaji	11,3	11,4	22,70	11,35
	Pendirian bambu perancah balok kayu penopang				
3	Memindahkan bambu perancah dan kayu penopang di lokasi yang ditentukan	5,3	5,5	10,80	5,40
4	Mendirikan bambu perancah dan balok kayu penopang dengan palu dan paku	6,4	6,3	12,70	6,35
	Pemotongan Plywood dan balok kayu				
5	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, plywood, gergaji, paku, palu dan meteran	14,2	14,1	28,30	14,15
6	Mengukur dan memberi tanda pada kayu dan plywood dengan meteran dan paku	5,2	4,2	9,40	4,70
7	Melakukan pemotongan balok kayu dan plywood dengan gergaji	6,8	6,4	13,20	6,60
	Pembuatan dan perakitan body bekisting				
8	Memaku balok kayu pada plywood dengan paku dan palu	5,2	5,1	10,30	5,15
9	Mempersiapkan 4 sisi body bekisting	2,8	3,2	6,00	3,00
	Pemindahan body bekisting ke market area				
10	Memindahkan body bekisting pada marked area	5,6	5,8	11,40	5,70
	Pemasangan body bekisting pada market area				
11	Mendirikan body bekisting pada marked area	8,9	8,5	17,40	8,70
12	Memaku body bekisting sebagai penguncian sementara	2,1	1,9	4,00	2,00
	Penguncian Bekisting dengan balok kayu				
13	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, paku, dan palu	15,1	20,5	35,60	17,80
14	Memaku balok kayu untuk mengunci pada setiap sisi bekisting	10,2	10,3	20,50	10,25
	Pemotongan balok kayu pengunci				
15	Menyiapkan alat berupa gergaji	15,4	20,9	36,30	18,15
16	Memotong balok pengunci yang berlebihan	18,1	17,8	35,90	17,95

Lampiran 4

Tabel Observasi Pekerjaan Bekisting Balok Type B1 panjang 600 cm

Tabel Observasi											
Jenis Pekerjaan : Pekerjaan Bekisting Balok type B1 Panjang 600 cm											
No.	Urutan Pelaksanaan kegiatan untuk satu buah unit	Waktu Siklus (Menit)								Σ Xn	Ws
		1	2	3	4	5	6	7	8		
	Pemotongan bambu perancah dan balok kayu penopang										
1	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, bambu, gergaji, paku, palu dan meteran	13,2	13,3	13,2	13,4	13,2	14	13,2	13,4	106,90	13,36
2	Mengukur balok kayu dan bambu dengan meteran dan memotongnya dengan gergaji	12,1	12,4	12,1	12,2	12,5	12,7	12,4	12,8	99,20	12,40
	Pendirian bambu perancah balok kayu penopang										
3	Memindahkan bambu perancah dan kayu penopang di lokasi yang ditentukan	5,3	5,2	5,4	5,6	5,4	5,8	5,7	5,4	43,80	5,48
4	Mendirikan bambu perancah dan balok kayu penopang dengan palu dan paku	6,4	6,2	6,3	6,4	6,6	6,5	6,7	6,6	51,70	6,46
	Pemotongan Plywood dan balok kayu										
5	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, plywood, gergaji, paku, palu dan meteran	15,3	15,2	15,1	15,4	15,3	15,6	15,7	15,9	123,50	15,44
6	Mengukur dan memberi tanda pada kayu dan plywood dengan meteran dan paku	6,2	6,1	6,3	6,2	6,4	6,6	6,5	6,4	50,70	6,34
7	Melakukan pemotongan balok kayu dan plywood dengan gergaji	7,2	7,1	7,3	7,4	7,2	7,3	7,2	7,2	57,90	7,24
	Pembuatan dan perakitan body bekisting										
8	Memaku balok kayu pada plywood dengan paku dan palu	5,3	5,5	5,4	5,3	5,4	5,3	5,2	5,5	42,90	5,36
9	Mempersiapkan 4 sisi body bekisting	3,2	3,1	3,3	3,2	3,4	3,4	3,6	3,1	26,30	3,29
	Pemindahan body bekisting ke market area										
10	Memindahkan body bekisting pada marked area	5,7	5,8	5,4	5,3	5,8	5,5	5,6	5,3	44,40	5,55
	Pemasangan body bekisting pada market area										
11	Mendirikan body bekisting pada marked area	9,5	9,6	9,4	9,3	9,4	9,5	9,7	9,6	76,00	9,50
12	Memaku body bekisting sebagai penguncian sementara	2,1	2,3	2,4	2,1	2,2	2,4	2,1	2,3	17,90	2,24
	Penguncian Bekisting dengan balok kayu										
13	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, paku, dan palu	15,8	15,7	15,6	15,4	15,5	15,3	15,6	15,9	124,80	15,60
14	Memaku balok kayu untuk mengunci pada setiap sisi bekisting	10,2	10,3	10,5	10,4	11,1	10,9	11,4	10,7	85,50	10,69
	Pemotongan balok kayu pengunci										
15	Menyiapkan alat berupa gergaji	15,7	15,6	15,9	15,8	15,6	15,4	15,3	15,7	125,00	15,63
16	Pemotongan bambu perancah dan balok kayu penopang	17,1	17,3	17,4	17,5	17,2	17,6	17,6	17,7	139,40	17,43

Lampiran 5

Tabel Observasi Pekerjaan Bekisting Balok Type B1 panjang 650 cm

Tabel Observasi							
Jenis Pekerjaan : Pekerjaan Bekisting Balok type B1 Panjang 650 cm							
No.	Urutan Pelaksanaan kegiatan untuk satu buah unit	Waktu Siklus (Menit)				Σ Xn	Ws
		1	2	3	4		
	Pemotongan bambu perancah dan balok kayu penopang						
1	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, bambu, gergaji, paku, palu dan meteran	13,1	13,2	13,1	13,4	52,80	13,20
2	Mengukur balok kayu dan bambu dengan meteran dan memotongnya dengan gergaji	12,1	12,3	12,4	12,2	49,00	12,25
	Pendirian bambu perancah balok kayu penopang						
3	Memindahkan bambu perancah dan kayu penopang di lokasi yang ditentukan	5,3	5,2	5,4	5,5	21,40	5,35
4	Mendirikan bambu perancah dan balok kayu penopang dengan palu dan paku	6,5	6,6	6,8	6,7	26,60	6,65
	Pemotongan Plywood dan balok kayu						
5	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, plywood, gergaji, paku, palu dan meteran	15,7	15,8	15,9	15,8	63,20	15,80
6	Mengukur dan memberi tanda pada kayu dan plywood dengan meteran dan paku	6,7	6,8	6,5	6,8	26,80	6,70
7	Melakukan pemotongan balok kayu dan plywood dengan gergaji	7,7	7,8	7,5	7,9	30,90	7,73
	Pembuatan dan perakitan body bekisting						
8	Memaku balok kayu pada plywood dengan paku dan palu	5,1	5,2	5,3	5,5	21,10	5,28
9	Mempersiapkan 4 sisi body bekisting	3,4	3,6	3,7	3,9	14,60	3,65
	Pemindahan body bekisting ke market area						
10	Memindahkan body bekisting pada marked area	5,8	5,9	5,7	5,4	22,80	5,70
	Pemasangan body bekisting pada market area						
11	Mendirikan body bekisting pada marked area	10,2	10,1	10,3	10,6	41,20	10,30
12	Memaku body bekisting sebagai penguncian sementara	2,3	2,5	2,4	2,6	9,80	2,45
	Penguncian Bekisting dengan balok kayu						
13	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, paku, dan palu	15,7	15,9	15,8	15,4	62,80	15,70
14	Memaku balok kayu untuk mengunci pada setiap sisi bekisting	10,2	10,3	10,2	10,1	40,80	10,20
	Pemotongan balok kayu pengunci						
15	Menyiapkan alat	15,7	16,3	16,1	16,3	64,40	16,10
16	Memotong balok pengunci yang berlebihan	17,2	17,4	17,2	17,1	68,90	17,23

Lampiran 6

Tabel Observasi Pekerjaan Bekisting Balok Type B1 panjang 700 cm

Tabel Observasi									
Jenis Pekerjaan : Pekerjaan Bekisting Balok type B1 Panjang 700 cm									
No.	Urutan Pelaksanaan kegiatan untuk satu buah unit	Waktu Siklus (Menit)						$\sum X_n$	Ws
		1	2	3	4	5	6		
	Pemotongan bambu perancah dan balok kayu penopang								
1	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, bambu, gergaji, paku, palu dan meteran	15,1	14,2	14,3	14,1	14,3	14,1	86,10	14,35
2	Mengukur balok kayu dan bambu dengan meteran dan memotongnya dengan gergaji	14,1	13,1	13,2	13,3	13,1	12,9	79,70	13,28
	Pendirian bambu perancah balok kayu penopang								
3	Memindahkan bambu perancah dan kayu penopang di lokasi yang ditentukan	5,5	5,4	5,6	5,7	5,5	5,3	33,00	5,50
4	Mendirikan bambu perancah dan balok kayu penopang dengan palu dan paku	6,7	6,8	7	6,9	6,7	6,6	40,70	6,78
	Pemotongan Plywood dan balok kayu								
5	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, plywood, gergaji, paku, palu dan meteran	15,7	15,6	15,5	15,8	15,6	15,6	93,80	15,63
6	Mengukur dan memberi tanda pada kayu dan plywood dengan meteran dan paku	6,7	6,8	6,5	6,8	6,6	6,4	39,80	6,63
7	Melakukan pemotongan balok kayu dan plywood dengan gergaji	7,7	7,8	7,5	7,9	7,6	7,4	45,90	7,65
	Pembuatan dan perakitan body bekisting								
8	Memaku balok kayu pada plywood dengan paku dan palu	5,1	5,2	5,3	5,5	5,2	5,6	31,90	5,32
9	Mempersiapkan 4 sisi body bekisting	3,4	3,6	3,7	3,9	4,1	4,2	22,90	3,82
	Pemindahan body bekisting ke market area								
10	Memindahkan body bekisting pada marked area	5,8	5,9	5,7	5,4	5,5	5,6	33,90	5,65
	Pemasangan body bekisting pada market area								
11	Mendirikan body bekisting pada marked area	10,4	10,3	10,5	10,8	10,4	10,7	63,10	10,52
12	Memaku body bekisting sebagai penguncian sementara	2,3	2,5	2,4	2,6	2,4	2,2	14,40	2,40
	Penguncian Bekisting dengan balok kayu								
13	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, paku, dan palu	15,7	15,9	15,8	15,4	15,6	15,5	93,90	15,65
14	Memaku balok kayu untuk mengunci pada setiap sisi bekisting	11,4	11,5	11,4	11,3	11,6	11,4	68,60	11,43
	Pemotongan balok kayu pengunci								
15	Menyiapkan alat berupa gergaji	16,9	17,5	17,3	17,5	16,9	17	103,10	17,18
16	Pemotongan bambu perancah dan balok kayu penopang	18,4	18,6	18,4	18,3	18,5	18,7	110,90	18,48

Lampiran 7

Tabel Observasi Pekerjaan Bekisting Balok Type B2 panjang 200 cm

Tabel Observasi					
Jenis Pekerjaan : Pekerjaan Bekisting Balok type B2 Panjang 200 cm					
No.	Urutan Pelaksanaan kegiatan untuk satu buah unit	Waktu Siklus (Menit)		ΣX_n	Ws
		1	2		
	Pemotongan bambu perancah dan balok kayu penopang				
1	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, bambu, gergaji, paku, palu dan meteran	11,3	11,4	22,70	11,35
2	Mengukur balok kayu dan bambu dengan meteran dan memotongnya dengan gergaji	10,2	10,1	20,30	10,15
	Pendirian bambu perancah balok kayu penopang				
3	Memindahkan bambu perancah dan kayu penopang di lokasi yang ditentukan	4,2	4,3	8,50	4,25
4	Mendirikan bambu perancah dan balok kayu penopang dengan palu dan paku	5,6	5,5	11,10	5,55
	Pemotongan Plywood dan balok kayu				
5	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, plywood, gergaji, paku, palu dan meteran	10,2	10,1	20,30	10,15
6	Mengukur dan memberi tanda pada kayu dan plywood dengan meteran dan paku	4,2	3,2	7,40	3,70
7	Melakukan pemotongan balok kayu dan plywood dengan gergaji	4,8	4,4	9,20	4,60
	Pembuatan dan perakitan body bekisting				
8	Memaku balok kayu pada plywood dengan paku dan palu	4,8	4,7	9,50	4,75
9	Mempersiapkan 4 sisi body bekisting	2,3	2,7	5,00	2,50
	Pemindahan body bekisting ke market area				
10	Memindahkan body bekisting pada marked area	4,6	4,8	9,40	4,70
	Pemasangan body bekisting pada market area				
11	Mendirikan body bekisting pada marked area	4,9	4,5	9,40	4,70
12	Memaku body bekisting sebagai penguncian sementara	1,5	1,3	2,80	1,40
	Penguncian Bekisting dengan balok kayu				
13	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, paku, dan palu	11,1	11,4	22,50	11,25
14	Memaku balok kayu untuk mengunci pada setiap sisi bekisting	7,2	7,3	14,50	7,25
	Pemotongan balok kayu pengunci				
15	Menyiapkan alat berupa gergaji	11,5	11,3	22,80	11,40
16	Pemotongan bambu perancah dan balok kayu penopang	12,2	12,5	24,70	12,35

Lampiran 8

Tabel Observasi Pekerjaan Bekisting Balok Type B2 panjang 300 cm

Tabel Observasi									
Jenis Pekerjaan : Pekerjaan Bekisting Balok type B2 Panjang 300 cm									
No.	Urutan Pelaksanaan kegiatan untuk satu buah unit	Waktu Siklus (Menit)						Σ Xn	Ws
		1	2	3	4	5	6		
	Pemotongan bambu perancah dan balok kayu penopang								
1	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, bambu, gergaji, paku, palu dan meteran	11,2	11,3	11,4	11,2	11,4	11,2	67,70	11,28
2	Mengukur balok kayu dan bambu dengan meteran dan memotongnya dengan gergaji	11,1	11,1	11,2	11,3	11,1	10,9	66,70	11,12
	Pendirian bambu perancah balok kayu penopang								
3	Memindahkan bambu perancah dan kayu penopang di lokasi yang ditentukan	4,3	4,2	4,4	4,5	4,3	4,1	25,80	4,30
4	Mendirikan bambu perancah dan balok kayu penopang dengan palu dan paku	4,7	4,8	5	4,9	4,7	4,6	28,70	4,78
	Pemotongan Plywood dan balok kayu								
5	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, plywood, gergaji, paku, palu dan meteran	10,5	10,4	10,3	10,6	10,4	10,4	62,60	10,43
6	Mengukur dan memberi tanda pada kayu dan plywood dengan meteran dan paku	4,4	4,5	4,2	4,5	4,3	4,1	26,00	4,33
7	Melakukan pemotongan balok kayu dan plywood dengan gergaji	3,6	3,7	3,4	3,8	3,5	3,3	21,30	3,55
	Pembuatan dan perakitan body bekisting								
8	Memaku balok kayu pada plywood dengan paku dan palu	4,1	4,2	4,3	4,5	4,2	4,6	25,90	4,32
9	Mempersiapkan 4 sisi body bekisting	1,8	2	2,1	2,3	2,5	2,6	13,30	2,22
	Pemindahan body bekisting ke market area								
10	Memindahkan body bekisting pada marked area	3,7	3,8	3,6	3,3	3,4	3,5	21,30	3,55
	Pemasangan body bekisting pada market area								
11	Mendirikan body bekisting pada marked area	4,3	4,2	4,4	4,7	4,3	4,6	26,50	4,42
12	Memaku body bekisting sebagai penguncian sementara	1,2	1,4	1,3	1,5	1,3	1,1	7,80	1,30
	Penguncian Bekisting dengan balok kayu								
13	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, paku, dan palu	10,6	10,8	10,7	10,3	10,5	10,4	63,30	10,55
14	Memaku balok kayu untuk mengunci pada setiap sisi bekisting	5,7	5,8	5,7	5,6	5,9	5,7	34,40	5,73
	Pemotongan balok kayu pengunci								
15	Menyiapkan alat berupa gergaji	11,1	11,7	11,5	11,7	11,1	11,2	68,30	11,38
16	Pemotongan bambu perancah dan balok kayu penopang	12,5	12,7	12,5	12,4	12,6	12,8	75,50	12,58

Lampiran 9

Tabel Observasi Pekerjaan Bekisting Balok Type B2 panjang 325 cm

Tabel Observasi															
Jenis Pekerjaan : Pekerjaan Bekisting Balok type B2 Panjang 325 cm															
No.	Urutan Pelaksanaan kegiatan untuk satu buah unit	Waktu Siklus (Menit)												Σ Xn	Ws
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	Pemotongan bambu perancah dan balok kayu penopang														
1	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, bambu, gergaji, paku, palu dan meteran	11,1	11,2	11,1	11,3	11,1	11,9	11,1	11,3	11,1	11,2	11,3	11,1	134,80	11,23
2	Mengukur balok kayu dan bambu dengan meteran dan memotongnya dengan gergaji	10,9	11,2	10,9	11	11,3	11,5	11,2	11,6	10,9	10,9	11	11,1	133,50	11,13
	Pendirian bambu perancah balok kayu penopang														
3	Memindahkan bambu perancah dan kayu penopang di lokasi yang ditentukan	4,2	4,1	4,3	4,5	4,3	4,7	4,6	4,3	4,2	4,1	4,3	4,4	52,00	4,33
4	Mendirikan bambu perancah dan balok kayu penopang dengan palu dan paku	5,3	5,1	5,2	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	5,4	5,5	5,7	5,6	65,10	5,43
	Pemotongan Plywood dan balok kayu														
5	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, plywood, gergaji, paku, palu dan meteran	10,2	10,1	10	10,3	10,2	10,5	10,6	10,8	10,4	10,3	10,2	10,5	124,10	10,34
6	Mengukur dan memberi tanda pada kayu dan plywood dengan meteran dan paku	3,1	3	3,2	3,1	3,3	3,5	3,4	3,3	3,3	3,4	3,1	3,4	39,10	3,26
7	Melakukan pemotongan balok kayu dan plywood dengan gergaji	3,1	3	3,2	3,3	3,1	3,2	3,1	2,1	1,5	1,6	1,3	1,7	30,20	2,52
	Pembuatan dan perakitan body bekisting														
8	Memaku balok kayu pada plywood dengan paku dan palu	4,3	4,5	4,4	4,3	4,4	4,3	4,2	4,5	4,5	4,4	4,7	4,9	53,40	4,45
9	Mempersiapkan 4 sisi body bekisting	2,4	2,3	2,5	2,4	2,6	2,6	2,8	2,3	2,5	2,7	2,8	3	30,90	2,58
	Pemindahan body bekisting ke market area														
10	Memindahkan body bekisting pada marked area	3,8	3,9	3,5	3,4	3,9	3,6	3,7	3,4	3,8	3,9	3,7	3,4	44,00	3,67
	Pemasangan body bekisting pada market area														
11	Mendirikan body bekisting pada marked area	3,3	3,4	3,2	3,1	3,2	3,3	3,5	3,4	3,1	3	3,2	3,5	39,20	3,27
12	Memaku body bekisting sebagai penguncian sementara	1,2	1,1	1,2	1,4	1	1,2	1,3	1,1	1,5	1,2	1,3	1,6	15,10	1,26
	Penguncian Bekisting dengan balok kayu														
13	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, paku, dan palu	11,5	11,4	11,3	11,1	11,2	11	11,3	11,6	11,3	11,5	11,4	11	135,60	11,30
14	Memaku balok kayu untuk mengunci pada setiap sisi bekisting	5,6	5,7	5,9	5,8	6,5	6,3	6,8	6,1	6,1	6,2	6,1	6	73,10	6,09
	Pemotongan balok kayu pengunci														
15	Menyiapkan alat berupa gergaji	10,2	10,1	10,4	10,3	10,1	9,9	9,8	10,2	9,6	10,2	10	10,2	121,00	10,08
16	Pemotongan bambu perancah dan balok kayu penopang	12,3	12,5	12,6	12,7	12,4	12,8	12,8	12,9	12,7	12,9	12,7	12,6	151,90	12,66

Lampiran 10

Tabel Observasi Pekerjaan Bekisting Balok Type B2 panjang 350 cm

Tabel Observasi											
Jenis Pekerjaan : Pekerjaan Bekisting Balok type B2 Panjang 350 cm											
No.	Urutan Pelaksanaan kegiatan untuk satu buah unit	Waktu Siklus (Menit)								$\sum X_n$	Ws
		1	2	3	4	5	6	7	8		
	Pemotongan bambu perancah dan balok kayu penopang										
1	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, bambu, gergaji, paku, palu dan meteran	11,1	11,2	11,1	11,3	11,1	11,9	11,1	11,3	90,10	11,26
2	Mengukur balok kayu dan bambu dengan meteran dan memotongnya dengan gergaji	10,9	11,2	10,9	11	11,3	11,5	11,2	11,6	89,60	11,20
	Pendirian bambu perancah balok kayu penopang										
3	Memindahkan bambu perancah dan kayu penopang di lokasi yang ditentukan	4,2	4,1	4,3	4,5	4,3	4,7	4,6	4,3	35,00	4,38
4	Mendirikan bambu perancah dan balok kayu penopang dengan palu dan paku	5,3	5,1	5,2	5,3	5,5	5,4	5,6	5,5	42,90	5,36
	Pemotongan Plywood dan balok kayu										
5	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, plywood, gergaji, paku, palu dan meteran	10,2	10,1	10	10,3	10,2	10,5	10,6	10,8	82,70	10,34
6	Mengukur dan memberi tanda pada kayu dan plywood dengan meteran dan paku	4	3,9	4,1	4	4,2	4,4	4,3	4,2	33,10	4,14
7	Melakukan pemotongan balok kayu dan plywood dengan gergaji	3,1	3	3,2	3,3	3,1	3,2	3,1	3,1	25,10	3,14
	Pembuatan dan perakitan body bekisting										
8	Memaku balok kayu pada plywood dengan paku dan palu	4,3	4,5	4,4	4,3	4,4	4,3	4,2	4,5	34,90	4,36
9	Mempersiapkan 4 sisi body bekisting	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,5	2,7	2,2	19,10	2,39
	Pemindahan body bekisting ke market area										
10	Memindahkan body bekisting pada marked area	3,8	3,9	3,5	3,4	3,9	3,6	3,7	3,4	29,20	3,65
	Pemasangan body bekisting pada market area										
11	Mendirikan body bekisting pada marked area	3,3	3,4	3,2	3,1	3,2	3,3	3,5	3,4	26,40	3,30
12	Memaku body bekisting sebagai penguncian sementara	1,2	1,4	1,5	1,2	1,3	1,5	1,2	1,4	10,70	1,34
	Penguncian Bekisting dengan balok kayu										
13	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, paku, dan palu	11,5	11,4	11,3	11,1	11,2	11	11,3	11,6	90,40	11,30
14	Memaku balok kayu untuk mengunci pada setiap sisi bekisting	5,6	5,7	5,9	5,8	6,5	6,3	6,8	6,1	48,70	6,09
	Pemotongan balok kayu pengunci										
15	Menyiapkan alat berupa gergaji	10,2	10,1	10,4	10,3	10,1	9,9	9,8	10,2	81,00	10,13
16	Pemotongan bambu perancah dan balok kayu penopang	12,3	12,5	12,6	12,7	12,4	12,8	12,8	12,9	101,00	12,63

Lampiran 11

Tabel Observasi Pekerjaan Bekisting Lantai

Tabel Observasi																															
Jenis Pekerjaan : Pekerjaan Bekisting Lantai Plat Bondek																															
No.	Urutan Pelaksanaan kegiatan untuk satu buah unit	Waktu Siklus (Menit)																										Σ Xn	Ws		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			27	28
	Pemotongan bambu perancah dan balok kayu penopang																														
1	Menyiapkan alat dan material berupa balok kayu, bambu, gergaji, palu, paku, tali dan meteran	15,3	15,5	15,7	15,2	15,7	15,6	15,9	15,8	16	15,2	15,4	15,8	15,7	15,6	15,5	15,8	14,9	14,7	15,1	15,6	15,7	15,6	15,4	15,5	15,7	14,9	14,7	15,4	432,9	15,46
2	Mengukur balok kayu dan bambu dengan meteran dan langsung memotongnya dengan gergaji	8,2	8,4	8,2	8,3	8,5	8,3	8,2	8,4	8,3	8,2	8,3	8,4	8,7	8,3	8,4	8,6	8,5	8,3	8,2	8,1	8,4	8,6	8,8	8,5	8,4	8,7	8,4	8,9	235,5	8,41
	Mendirikan bambu perancah dan kayu penopang																														
3	Memindahkan bambu perancah dan kayu penopang di lokasi yang ditentukan	3,1	3	3,3	3,2	3,2	3,3	3,2	3,4	3,1	3,2	3,3	3,2	3,5	3,4	3,6	3,2	3,3	3,1	3,1	3	3,2	3,5	3,4	3,3	3,4	3,9	3,7	3,3	92,4	3,30
4	Mendirikan bambu perancah dan balok kayu penopang dengan palu dan paku	10,1	10,3	10,2	10,5	10,3	10,1	9,9	10,1	9,7	9,8	10,4	10,7	10,3	10,8	10,7	10,6	10,2	10,5	10,4	10,3	10,4	10,6	10,8	10,4	10,6	10,2	10,3	10,4	289,6	10,34
	Pemindahan bondek/Floorddek ke market area																														
5	Menyiapkan alat dan material berupa bondek, dan tali tambang	15,9	15,4	15,3	15,2	15,1	15,6	14,9	15,1	15,8	14,8	14,7	14,6	15,1	14,8	16	15,6	15,8	15,4	15,3	15,2	15,6	15,4	15,2	14,9	14,3	14,5	14,7	15,2	425,4	15,19
6	Mengangkat bondek/Floorddek ke lantai yang ditentukan	17,7	17,5	17,6	17,8	17,4	16,7	15,6	16,3	15,9	15,7	16,3	16,4	16,5	16,4	16,3	16,4	16,6	16,9	17,5	17,6	17,5	17,3	17,4	17,2	17,6	17,5	17,3	17,7	474,6	16,95
	Pemotongan Bondek/Floorddek																														
7	Mengukur bondek dan Memotongnya dengan mesin gerinda	6,4	6,3	6,7	6,4	6,2	6,4	6,7	6,9	6,4	6,2	6,5	6,7	6,9	7,3	7	7,2	6,9	6,4	6,7	6,3	6,2	6,5	6,7	6,9	6,1	5,9	5,8	7	183,6	6,56
	Pemasangan bondek/Floorddek pada marked area																														
8	Mengatur posisi bondek/Floorddek pada marked area	6,2	7,3	6,9	6,7	6,6	6,8	6,5	6,3	6,5	6,3	6,1	7,5	6,8	6,7	6,4	6,7	6,3	7,2	7,4	7,6	6,3	6,4	6,5	6,3	6,7	6,8	6,9	6,4	187,1	6,68
	Penguncian Bondek dengan kawat																														
9	Melubangi bagian bondek/Floorddek pada setiap sisi	6,3	6,5	6,4	6,3	6,6	6,2	6,4	6,3	6,2	6,5	6,7	6,3	6,4	6,2	6,3	6,4	6,2	6,5	6,6	6,7	6,6	6,4	6,8	6,3	7,1	7,4	6,5	6,7	181,8	6,49
10	Memotong kawat dengan tang dan mengikatnya ke bondek	6,6	6,3	6,5	6,2	6,6	6,7	6,2	6,8	6,9	6,5	6,7	7,1	7,3	7,1	6,6	6,4	6,5	6,8	6,3	6,9	6,4	6,6	6,3	6,8	6,4	6,7	6,6	6,5	185,3	6,62

Lampiran 12

HASIL WAWANCARA

Berikut ini merupakan hasil wawancara yang dilakukan dengan beberapa *stakeholder* yang ada pada proyek gedung BBMKG Wilayah IV kota Makassar yang benar – benar mengetahui permasalahan yang sedang dihadapi pada proyek tersebut. Hasil wawancara ini kemudian diharapkan dapat mendukung pengolahan data yang telah diperoleh, agar hasilnya lebih akurat, sehingga dapat membantu dalam proses pemecahan permasalahan.

Nama	Jabatan	Pendidikan	Usia
Devid Y. Orié	Kontraktor pelaksana	S1 Teknik Sipil	36 Tahun
Gunawan	Kontraktor pengawas	S1 Teknik Arsitektur	28 Tahun
Awaluddin	Mandor Tukang	SLTA	42 Tahun

Daftar Pertanyaan :

1. Pertanyaan :

Dari ke tujuh jenis pemborosan (*waste*) yaitu *waiting*, *motion*, *overprocessing*, *overproduction*, *transportation*, dan *inventory*, pemborosan manakah yang sering terjadi pada proyek renovasi gedung BBMKG Wilayah IV kota Makassar?

Jawaban :

Waiting atau menunggu.

2. Pertanyaan :

Pemborosan (*waste*) apa saja yang sering terjadi pada proyek renovasi gedung BBMKG Wilayah IV kota Makassar khususnya untuk pekerjaan bekisting?

Jawaban :

Penggunaan peralatan dan mesin secara bergantian, perbaikan peralatan dan mesin, material datang terlambat, pemadaman listrik, tidak adanya standar prosedur untuk melakukan pekerjaan, menunggu instruksi dari atasan, dan perubahan desain.

3. Pertanyaan :

Apa yang menyebabkan perborosan (*waste*) tersebut terjadi?

Jawaban :

Penggunaan peralatan dan mesin secara bergantian disebabkan oleh ketersediaan peralatan dan mesin yang kurang memadai, perbaikan peralatan dan mesin disebabkan oleh pemakaian peralatan dan mesin yang terus menerus karena ketersediaan yang kurang memadai sehingga terjadi kerusakan, material datang terlambat disebabkan oleh kelangkaan material dan pengiriman yang terlambat, pemadaman listrik dilakukan oleh pihak PLN, tidak adanya standar prosedur saat melakukan pekerjaan dikarenakan pekerjaan dilakukan sesuai dengan instruksi dari atasan, menunggu instruksi dari atasan disebabkan oleh perubahan desain, dan perubahan desain disebabkan oleh ketidaksesuaian desain awal dengan realisasi yang ada.

4. Pertanyaan :

Apakah ada material bekisting maupun pekerjaannya yang mengalami kerusakan?

Jawaban :

Tidak ada material bekisting yang mengalami kerusakan baik sebelum bekisting dibuat maupun setelah pemasangan bekisting dilakukan, namun

setelah pembongkaran bekisting ada beberapa bekisting yang rusak dan tidak layak untuk digunakan kembali, sehingga perlu membuat bekisting baru.

5. Pertanyaan :

Apakah ada standar prosedur tertentu pada pekerjaan bekisting?

Jawaban :

Tidak ada standar prosedur tertentu dalam pekerjaan bekisting.

6. Pertanyaan :

Apakah ada pemborosan (*waste*) yang disebabkan oleh gerakan pekerja seperti mencari, berjalan maupun menjangkau material, peralatan maupun mesin.

Jawaban :

Dalam realisasinya pekerja sering mengalami mencari sisa material yang telah dipakai untuk digunakan kembali, mencari peralatan atau mesin yang menganggur atau sedang tidak digunakan untuk kemudian digunakan untuk pekerjaan lain.

7. Pertanyaan :

Peralatan dan mesin apa saja yang sebenarnya dibutuhkan namun tidak tersedia dilapangan saat pekerjaan dimulai?

Jawaban :

Adapun peralatan yang sebenarnya dibutuhkan namun tidak tersedia adalah katrol dengan ukuran besar yang memudahkan dalam pemindahan material yang sebelumnya menggunakan bamboo dan tali tambang untuk memindahkan material bekisting lantai, mesin gergaji untuk memudahkan pemotongan mate-

rial yang sebelumnya menggunakan gergaji manual, dan mesin las sebagai pengganti penguncian kawat secara manual sehingga dapat lebih efisien.

8. Pertanyaan :

Berapa kali inspeksi dilakukan?

Jawaban :

Tidak ada aturan tertentu yang menentukan berapa kali inspeksi dilakukan, inspeksi dilakukan pada akhir pekerjaan.