

ANALISA PRODUKTIVITAS PEKERJA DENGAN METODE WORK SAMPLING: STUDI KASUS PADA PROYEK X

Kwan Septian Yuanto¹, Hans Christavian², Sentosa Limanto³

ABSTRAK : Pekerja konstruksi merupakan komponen penting dalam berlangsungnya sebuah proyek. Penelitian mengenai analisis produktivitas dilakukan untuk merencanakan dan mengendalikan pekerja pada proyek yang sedang berlangsung maupun di kemudian hari. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengukur produktivitas pekerja, salah satunya menggunakan metode *work sampling* yang bertujuan untuk mengukur tingkat keefektifan pekerja (*Labor Utilization Rate*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai produktivitas pekerja pada pekerjaan pembesian dan bekesting pada proyek X dengan metode *work sampling*. Selain itu nilai LUR juga dicari dari data yang telah didapatkan. Hasil analisa yang didapatkan dari rekapitulasi data adalah rata-rata produktivitas dari setiap pekerjaan. Rata-rata produktivitas kolom, balok, dan plat pemasangan bekesting adalah secara berurutan ialah 1,68; 3,51; dan 3,92 m²/jam-orang. Rata-rata produktivitas fabrikasi pembesian tulangan utama kolom, sengkang kolom, tulangan utama balok, sengkang balok, dan plat: 393,54; 148,36; 380,78; 86,51; dan 171,60 kg/jam-orang. Sedangkan rata-rata produktivitas pembesian tulangan utama kolom, sengkang kolom, tulangan utama balok, sengkang balok, dan plat: 177,21; 21,45 103,94; 61,85; dan 121,55 kg/jam-orang. Selain itu, proyek ini dikategorikan efektif dalam menggunakan pekerja. Hal ini tampak pada tingginya nilai LUR Pemasangan bekesting kolom, balok, dan plat: 67,86%, 72,4%, dan 71,03%; serta LUR pembesian: 80,53%, 80,34%, dan 95,34%.

KATA KUNCI : produktivitas, *work sampling*, *labor utilization rate*

1. PENDAHULUAN

Perusahaan-perusahaan konstruksi saat ini sedang mencari cara untuk dapat meningkatkan produktivitas pekerja. Manajemen tenaga kerja yang baik dapat mempengaruhi produktivitas dan durasi dari proyek tersebut. Jumlah pekerja harus mencukupi sehingga tidak membuat pembengkakan biaya dan tidak membuat proyek tersebut terlambat dari jadwal. Karena hal tersebut pihak manajemen proyek harus mengetahui cara untuk mengukur produktivitas pekerja. Beberapa faktor yang dapat menghambat produktivitas pekerja adalah menganggur, merokok, makan, berbincang-bincang, atau istirahat yang dilaksanakan pada jam kerja. Berdasarkan penjelasan di atas, maka penelitian mengenai analisis produktivitas pekerja perlu dilakukan untuk dapat merencanakan dan mengendalikan pekerja baik pada proyek yang sedang berlangsung maupun di kemudian hari. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengukur produktivitas pekerja, salah satunya adalah menggunakan metode *work sampling* yang bertujuan untuk mengukur tingkat keefektifan pekerja. (*Labor Utilization Rate*). Metode *work sampling* termasuk salah satu metode yang sangat sederhana dan mudah karena tidak memerlukan keahlian khusus.

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, septianyuanto@gmail.com

²Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, hanschristavian@gmail.com

³Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, leonard@petra.ac.id

2. LANDASAN TEORI

2.1. Konsep Produktivitas

Produktivitas adalah kemampuan memproduksi tenaga kerja dalam menyelesaikan kuantitas pekerjaan yang ditetapkan dan menentukan keberhasilan pelaksanaan proyek. Secara umum produktivitas adalah perbandingan antara hasil kegiatan (*output*) dan masukan (*input*). (Pilcher, 1992). Meskipun produktivitas tidak sama dengan prestasi pekerjaan (beberapa pekerja bekerja dengan keras akan tetapi memiliki produktivitas rendah karena menggunakan metode yang tidak efektif). Mengukur produktivitas harus mempertimbangkan bagian input, yang berupa: manpower, manajemen, material, modal, dan mesin (Olomolaiye, 1998).

2.2. Work Sampling

Pengukuran produktivitas tenaga kerja sulit dilakukan secara akurat dan memerlukan tenaga dan biaya yang besar (Olomolaiye, 1998). Pengukuran produktivitas tenaga kerja ini sulit dilakukan secara akurat karena sifat dasar dari pekerja tidak stabil dalam pelaksanaan konstruksi (Olomolaiye, 1998), maka pengukuran produktivitas dilakukan dengan cara pendekatan, yaitu metode *work sampling*. *Work sampling* adalah rentetan pengamatan yang terjadi saat itu juga, "*snap shots*", pekerjaan yang sedang berlangsung diambil secara acak pada jangka waktu tertentu (Jenkins & Orth, 2003 dalam Jenkins, Orth & Welty, 2006). Metode ini menyediakan informasi seberapa lama pekerja melakukan pekerjaan efektif, suportif, dan tidak efektif (Jenkins & Orth, 2003 dalam Jenkins, Orth & Welty, 2006).

Yang dimaksud dengan acak adalah (Kaming, 1997):

- a) Setiap pekerja mempunyai kemungkinan yang sama untuk terpilih dan terinspeksi.
- b) Kondisi tiap pekerja berbeda-beda, tidak boleh disamakan dengan pekerja yang lain.
- c) Nilai sebuah elemen terbentuk saat pertama kali dilihat. Pengamatan tidak boleh dilakukan dengan menebak pekerjaan yang sedang dilakukan pekerja itu, sudah selesai dilakukan, ataupun yang akan dilakukan.
- d) Dasar karakteristik dari situasi sampling tidak boleh diubah selama pengamatan berlangsung.
- e) Pengambilan data dilakukan dengan waktu yang bervariasi (acak).

2.3. Labor Utilization Rate

Labor Utilization Rate (LUR) adalah persentase yang didapat dari penjumlahan *effective work* ditambahkan dengan $\frac{1}{4}$ *essential contributory work*, kemudian membagi penjumlahan tersebut dengan total pengamatan (Olomolaiye, 1998).

$$LUR \text{ Value} = \frac{\text{Effective Work} + \frac{1}{4} \text{ Essential Contributory Work}}{\text{Total}}$$

Berdasarkan kenyataan yang ada di lapangan, tidak semua waktu yang diperlukan untuk menghasilkan suatu *output* seluruhnya bisa berkontribusi secara langsung terhadap hasil yang diperoleh. Ada beberapa waktu yang terbuang untuk proses para pekerja berpindah tempat, mengangkut tulangan dalam aktivitas pemasangan besi tulangan, dll. Aktivitas-aktivitas ini tentu mengakibatkan turunnya produktivitas yang kita ukur tetapi juga tidak bisa dipisahkan dari aktivitas yang sedang dikerjakan tersebut. Adapun kelemahan apabila menggunakan metode ini salah satunya adalah tidak diketahuinya faktor-faktor penyebab rendahnya produktivitas pekerja. Aktivitas-aktivitas dalam suatu proyek konstruksi terbagi menjadi:

1. *Productive/Effective activities* merupakan aktivitas yang berkontribusi langsung terhadap keluaran yang diharapkan dari suatu aktivitas. Contohnya: menuang beton segar pada tempat yang akan dicor, memasang bata merah untuk pasangan dinding, dsb.
2. *Contributory activities* merupakan aktivitas-aktivitas yang tidak langsung memberikan dampak pada keluaran yang diharapkan pada proyek konstruksi, akan tetapi seringkali krusial atau wajib dilakukan

untuk mendukung *productive activities* yang akan dilakukan. Misalnya: membaca gambar kerja yang akan dilaksanakan, menerima instruksi atau perintah dari mandor, dsb.

3. *Unproductive/Ineffective activities* merupakan aktivitas mengganggu, menunggu atau aktivitas lain yang sama sekali tidak memberikan sumbangan positif bagi kemajuan *progress* proyek yang sedang dikerjakan. Misalnya: merokok pada saat jam kerja, berbincang-bincang mengenai hal yang tidak ada hubungannya dengan tugas yang harus diselesaikan, dll

Dengan diketahuinya nilai LUR, maka akan diketahui mengenai tingkat keefektifan dari para tenaga kerja yang digunakan di proyek Apartemen Biz Square Surabaya ini. Normalnya nilai *Labor Utilization Rate* untuk proyek konstruksi berkisar antara 40% hingga 60% (Murodif, 2016).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Literatur

Tujuan dari studi literatur yang diperoleh dari berbagai macam buku dan jurnal adalah untuk mendapatkan evaluasi karakteristik penggunaan nilai produktivitas dan nilai *labor utilization rate*. Dari studi literatur tersebut kemudian dilakukan metodologi survei, yaitu *work sampling*.

3.2 Pengamatan *Work Sampling*

Pengamatan *work sampling* ini dilakukan pada pekerjaan bekesting dan pekerjaan pembesian. Pencatatan terhadap pekerja digolongkan ke dalam beberapa jenis aktivitasnya, yaitu efektif, kontribusi, dan inefektif. Pengamatan dilakukan selama kurang lebih tiga bulan dari lantai empat.

3.3 Analisis dan Interpretasi Data

Data yang sudah diperoleh dari observasi langsung di proyek diolah untuk menemukan nilai produktivitas dan nilai LUR untuk setiap pekerjaan.

4. HASIL DAN ANALISIS

4.1 Hasil Perhitungan Produktivitas Pemasangan Bekesting

Analisis dari produktivitas pemasangan bekesting dilakukan dengan melakukan rata-rata dari seluruh rekapitulasi data produktivitas pemasangan bekesting. Contoh dari rekapitulasi data pemasangan bekesting ditampilkan oleh **Tabel 1**.

Dari seluruh rekapitulasi produktivitas pemasangan bekesting kolom diperoleh suatu angka rata-rata nilai produktivitas adalah sebesar 1,68 m²/jam-orang. Nilai produktivitas yang diperoleh dari pengamatan ini berkisar antara 1,49 m²/jam-orang hingga 1,86 m²/jam-orang. Apabila perhitungan nilai produktivitas diamati per hari pengamatan, maka diperoleh nilai rata-rata produktivitas harian yang tertinggi ialah sebesar 1,86 m²/jam-orang untuk pekerjaan pada tanggal 27 Februari 2018. Sedangkan yang terendah berada pada angka 1,49 m²/jam-orang yaitu pada tanggal 11 April 2018.

Sedangkan untuk pemasangan bekesting balok, diperoleh suatu angka rata-rata nilai produktivitas adalah sebesar 3,51 m²/jam-orang. Nilai produktivitas yang diperoleh dari pengamatan ini berkisar antara 3,14 m²/jam-orang hingga 3,98 m²/jam-orang. Apabila perhitungan nilai produktivitas diamati per hari pengamatan, maka diperoleh nilai rata-rata produktivitas harian yang tertinggi ialah sebesar 3,98 m²/jam-orang untuk pekerjaan pada tanggal 13 Maret 2018, sedangkan yang terendah berada pada angka 3,14 m²/jam-orang yaitu pada tanggal 12 Maret 2018.

Tabel 1. Rekapitulasi Produktivitas Pekerjaan Bekesting Kolom

No	Tanggal Pengamatan	Jam Pengamatan		Durasi (menit)	Total Pekerja (orang)	Hasil (m ²)	Produktivitas (m ² /jam)		Rata – Rata Produktivitas Harian (m ² /jam-orang)
		Awal	Selesai				4 orang	1 orang	
1	27/2/2018	9:01	9:54	53	4	7.03	7.96	1.99	1.86
2		10:13	11:09	56	4	7.03	7.53	1.88	
3		13:40	14:49	69	4	7.03	6.11	1.53	
4		14:18	15:10	52	4	7.03	8.11	2.03	
5	28/2/2018	10:13	11:14	61	4	7.03	6.91	1.73	1.64
6		13:08	14:14	66	4	7.03	6.39	1.60	
7		10:34	11:27	53	4	7.03	7.96	1.99	
8		13:07	14:12	65	4	7.03	6.49	1.62	

Kemudian, pemasangan bekesting plat diperoleh suatu angka rata-rata nilai produktivitas adalah sebesar 3,92 m²/jam-orang. Nilai produktivitas yang diperoleh dari pengamatan ini berkisar antara 2,92 m²/jam-orang hingga 5,12 m²/jam-orang. Apabila perhitungan nilai produktivitas diamati per hari pengamatan, maka diperoleh nilai rata-rata produktivitas harian yang tertinggi ialah sebesar 5,12 m²/jam-orang untuk pekerjaan pada tanggal 8 Maret 2018, sedangkan yang terendah berada pada angka 2,92 m²/jam-orang yaitu pada tanggal 26 Februari 2018.

4.2 Hasil Perhitungan Produktivitas Pekerjaan Pembesian

Analisis dari produktivitas pekerjaan pembesian dilakukan dengan melakukan rata-rata dari seluruh rekapitulasi data produktivitas pekerjaan pembesian. Contoh dari rekapitulasi data pekerjaan pembesian ditampilkan oleh **Tabel 2**.

Rata-rata produktivitas pekerjaan pemasangan besi tulangan utama kolom dan sengkang kolom secara berurutan adalah sebesar 177,21 kg/jam-orang dan 21,45 kg/jam-orang. Dari data yang telah didapatkan ditemukan bahwa rata-rata produktivitas harian tertinggi sebesar 193,93 kg/jam-orang untuk tulangan utama kolom pada tanggal 13 Maret 2018 dan 25,43 kg/jam-orang untuk sengkang kolom pada tanggal 12 Maret 2018. Menurut pengamatan yang penulis lakukan, rata-rata produktivitas pemasangan besi tulangan kolom yang dikerjakan oleh dua orang akan lebih produktif dibandingkan pemasangan besi tulangan utama kolom yang dikerjakan oleh satu orang saja. Selain itu rata-rata produktivitas pemasangan besi sengkang kolom akan lebih tinggi jika dikerjakan oleh satu orang.

Tabel 2. Rekapitulasi Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Besi Senggang Balok

No	Tanggal pengamatan	Jam pengamatan		Durasi (menit)	Total Pekerja (orang)	Hasil (kg)	Produktivitas (kg/jam)			Rata - Rata Produktivitas Harian (kg/jam-orang)
		Awal	Selesai				3 orang	2 orang	1 orang	
1	26/2/2018	13:10	13:48	38	2	51.48		81.28	40.64	40.77
2		14:11	15:04	53	3	108.36			40.89	
4	27/2/2018	10:10	10:35	25	2	25.74		61.78	30.89	46.64
5		13:41	14:09	28	1	20.59			44.13	
6		14:37	15:00	23	2	49.76		129.82	64.91	
7	28/2/2018	11:11	11:24	13	1	8.14			37.59	64.70
9		14:37	14:58	21	1	32.60			93.15	
10		15:44	16:10	26	2	54.91		126.72	63.36	

Rata-rata produktivitas pekerjaan pemasangan besi tulangan utama balok dan senggang balok secara berurutan adalah sebesar 103,94 kg/jam-orang dan 61,85 kg/jam-orang. Dari data yang telah didapatkan ditemukan bahwa rata-rata produktivitas harian tertinggi sebesar 206,84 kg/jam-orang untuk pekerjaan tulangan utama balok pada tanggal 27 Februari 2018 dan 110,31 kg/jam-orang untuk pekerjaan senggang balok pada tanggal 9 April 2018. Menurut pengamatan yang penulis lakukan, rata-rata produktivitas pemasangan besi tulangan balok yang dikerjakan oleh dua orang akan lebih produktif dibandingkan pemasangan besi tulangan utama balok yang dikerjakan oleh satu, tiga, dan empat orang. Selain itu rata-rata produktivitas pemasangan besi senggang balok akan lebih tinggi nilai produktivitasnya jika dikerjakan oleh satu orang.

Rata-rata produktivitas pekerjaan pembesian plat adalah sebesar 121,13 kg/jam-orang. Dari data yang telah didapatkan ditemukan bahwa rata-rata produktivitas harian tertinggi sebesar 142,50 kg/jam-orang pada tanggal 19 Maret 2018. Menurut pengamatan yang penulis lakukan, rata-rata produktivitas pemasangan besi plat yang dikerjakan oleh tiga orang akan lebih produktif jika dibandingkan dengan pemasangan besi plat yang dikerjakan oleh satu dan dua pekerja.

4.3 Hasil Perhitungan Produktivitas Pekerjaan Fabrikasi Besi

Analisis dari produktivitas pekerjaan fabrikasi pembesian dilakukan dengan melakukan rata-rata dari seluruh rekapitulasi data produktivitas pekerjaan fabrikasi pembesian. Contoh dari rekapitulasi data pekerjaan fabrikasi pembesian ditampilkan oleh **Tabel 3**.

Dari seluruh rekapitulasi produktivitas pekerjaan fabrikasi untuk tulangan utama kolom dan senggang kolom diperoleh suatu angka rata-rata nilai produktivitas secara berurutan adalah sebesar 393,54 kg/jam-orang dan 148,36 kg/jam-orang. Apabila perhitungan nilai produktivitas diamati per hari pengamatan, maka diperoleh nilai rata-rata produktivitas harian yang tertinggi pada fabrikasi tulangan utama kolom ialah sebesar 463,40 kg/jam-orang untuk pekerjaan pada tanggal 3 April 2018 dan terendah 334,21 kg/jam-orang

pada tanggal 3 Mei 2018. Serta, nilai rata-rata produktivitas harian yang tertinggi pada fabrikasi sengkang kolom ialah sebesar 231,72 kg/jam-orang untuk pekerjaan pada tanggal 5 April 2018 dan terendah 80,41 kg/jam-orang pada tanggal 10 April 2018.

Tabel 3. Rekapitulasi Produktivitas Pekerjaan Fabrikasi Plat

No Data	Tanggal Pengamatan	Jam		Durasi (menit)	Jumlah Pekerja (orang)	D (mm)	Hasil Fabri- kasi (biji)	Hasil Fabri- kasi (kg)	Produktivitas (kg/jam)		Rata- rata Produkti- vitas Harian (kg/jam- orang)
		Awal	Sele- sai						2 orang	1 orang	
64	08/05/2018	8:22	8:37	15	2	10	62	57.34	229.35	114.68	161.08
65		8:37	8:52	15	2	10	66	61.04	244.15	122.07	
66		9:08	9:23	15	2	10	54	86.56	346.25	173.12	
67		9:23	9:38	15	1	10	40	36.99		147.97	
68		9:38	9:53	15	1	10	44	40.69		162.77	
69		10:04	10:20	16	1	10	36	33.29		124.85	
70		10:20	10:35	15	1	10	44	70.53		282.13	

Dari seluruh rekapitulasi produktivitas pekerjaan fabrikasi untuk tulangan utama balok dan sengkang balok diperoleh suatu angka rata-rata nilai produktivitas secara berurutan adalah sebesar 380,78 kg/jam-orang dan 86,51 kg/jam-orang. Apabila perhitungan nilai produktivitas diamati per hari pengamatan, maka diperoleh nilai rata-rata produktivitas harian yang tertinggi pada fabrikasi tulangan utama balok ialah sebesar 465,21 kg/jam-orang untuk pekerjaan pada tanggal 26 Maret 2018 dan terendah 236,75 kg/jam-orang pada tanggal 15 Mei 2018. Serta, nilai rata-rata produktivitas harian yang tertinggi pada fabrikasi sengkang balok ialah sebesar 123,89 kg/jam-orang untuk pekerjaan pada tanggal 15 April 2018 dan terendah 52,10 kg/jam-orang pada tanggal 29 Maret 2018.

Dari seluruh rekapitulasi produktivitas pekerjaan fabrikasi untuk plat diperoleh suatu angka rata-rata nilai produktivitas adalah sebesar 171,60 kg/jam-orang. Apabila perhitungan nilai produktivitas diamati per hari pengamatan, maka diperoleh nilai rata-rata produktivitas harian yang tertinggi ialah sebesar 287,80 kg/jam-orang untuk pekerjaan pada tanggal 5 April 2018 dan terendah 98,86 kg/jam-orang pada tanggal 29 Maret 2018.

4.5 Hasil Perhitungan *Labor Utilization Rate*

Tabel 4. Proporsi Jenis Kegiatan pada Proyek Biz Apartemen Pekerjaan Kolom

Jenis Pekerjaan	Jenis Kegiatan	Jumlah Pengamatan	Proporsi (%)	Total Kumulatif (%)	LUR (%)
Pemasangan Bekesting	Efektif	173	61.79	61.79	67.86
	Kontribusi	68	24.29	86.07	
	Inefektif	39	13.93	100.00	
Pemasangan Besi	Efektif	84	74.34	74.34	80.53
	Kontribusi	28	24.78	99.12	
	Inefektif	1	0.88	100.00	

Tabel 5. Proporsi Jenis Kegiatan pada Proyek Biz Apartemen Pekerjaan Balok

Jenis Pekerjaan	Jenis Kegiatan	Jumlah Pengamatan	Proporsi (%)	Total Kumulatif (%)	LUR (%)
Pemasangan Bekesting	Efektif	96	66.67	66.67	72.4
	Kontribusi	33	22.92	89.58	
	Inefektif	15	10.42	100.00	
Pemasangan Besi	Efektif	88	75.21	75.21	80.34
	Kontribusi	24	20.51	95.73	
	Inefektif	5	4.27	100.00	

Tabel 6. Proporsi Jenis Kegiatan pada Proyek Biz Apartemen Pekerjaan Plat

Jenis Pekerjaan	Jenis Kegiatan	Jumlah Pengamatan	Proporsi (%)	Total Kumulatif (%)	LUR (%)
Pemasangan Bekesting	Efektif	95	65.52	65.52	71.03
	Kontribusi	32	22.07	87.59	
	Inefektif	18	12.41	100.00	
Pemasangan Besi	Efektif	111	94.07	94.07	95.34
	Kontribusi	6	5.08	99.15	
	Inefektif	1	0.85	100.00	

Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6 menampilkan proporsi kegiatan pada proyek Biz Apartemen untuk tiap pekerjaan beserta hasil nilai *Labor Utilization Rate*. Dari pengamatan yang penulis lakukan, nilai *Labor Utilization Rate* yang didapatkan dari tiap pekerjaan berada di atas 60% yang berarti pemanfaatan tenaga kerja yang digunakan pada proyek ini produktif. Hal ini dapat dipastikan oleh penulis karena pada waktu pengamatan dilakukan tidak banyak ditemukan pekerja tukang yang menganggur dalam melaksanakan pekerjaannya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Rekapitulasi rata-rata produktivitas pekerjaan bekesting, fabrikasi pembesian, dan pemasangan besi pada elemen struktur kolom, balok, dan plat ditampilkan pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Rekapitulasi Nilai Rata-Rata Produktivitas

Jenis Pekerjaan	Elemen Struktur		Nilai Produktivitas
Bekesting (m ² /jam-orang)	Kolom		1,68
	Balok		3,51
	Plat		3,92
Fabrikasi Pembesian (kg/jam-orang)	Kolom	tulangan utama	393,54
		sengkang	148,36
	Balok	tulangan utama	380,78
		sengkang	86,51
	Plat		171,60
	Pemasangan Besi (kg/jam-orang)	Kolom	tulangan utama
sengkang			21,45
Balok		tulangan utama	103,94
		sengkang	61,85
Plat		121,13	

2. Pada pekerjaan bekesting elemen struktur kolom, balok, dan plat diperoleh hasil nilai LUR sebesar 67,86%, 72,4%, dan 71,03%. Sedangkan pada pekerjaan pemasangan besi elemen struktur kolom, balok, dan plat secara berurutan adalah 80,53%, 80,34%, dan 95,34%.

5.2 Saran

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, maka penulis memberikan saran sebagai berikut:

- Menambah jumlah sampel data sebagai bahan analisis dan penarikan kesimpulan.
- Menambah jumlah proyek yang diamati sehingga dapat membandingkan antara proyek yang satu dengan yang lainnya.
- Produktivitas dari hasil pengamatan bisa dilakukan perbandingan dengan indeks satuan tenaga kerja SNI.

6. DAFTAR REFERENSI

- Jenkins, J. & Orth, D., (2003). *Productivity Improvement through Work Sampling*.
- Kaming, P. F., Olomolaiye, P. O., Holt, G. D., & Harris, F. C. (1997). "Factors Influencing Construction Time and Cost Overruns on High-Rise Projects in Indonesia." *Construction Management & Economics*, 15(1), 83-94.
- Murodif, A., Erizal, Meiske W., (2016). Measurement of Productivity Using Work Sampling Method at Menara Sentraya Building Project Jakarta Indonesia. *Scholars Journal of Engineering and Technology (SJET)*, 2016; 4(5):244-248.
- Olomolaiye, P.O., Jayawardane, A.K.W. and Harris, F.C. (1998). *Construction Productivity Management*, McGraw-Hill, Inc, Singapore.
- Orth D.L., Jenkins J.J., Welty S., (2006). *Analyzing Labor Productivity through Work Sampling*, <http://ascpro0.ascweb.org/archives/cd/2006/2006pro/2006/CPRT21_Orth06_5800.htm> (Mei 20, 2018).
- Pilcher, Roy. (1992). *Principles of Construction Management 3rd ed*, McGraw-Hill, Inc, Singapore.