

ANALISIS WAKTU PEKERJAAN *FINISHING* PADA PROYEK APARTEMEN

Albert Kent¹, Richard Phieter Phie², Sentosa Limanto³, Jonathan Hendra Kusuma⁴

ABSTRAK : Pengendalian waktu yang baik diharapkan dapat membantu pelaksanaan proyek sesuai dengan waktu yang sudah direncanakan. Dalam hal ini, contohnya pekerjaan *finishing* yang seringkali dikerjakan secara terburu-buru agar proyek dapat selesai tepat waktu dikarenakan adanya keterlambatan dalam pekerjaan sebelumnya. Produktivitas pekerja sangat berpengaruh terhadap kesesuaian perencanaan jadwal konstruksi dengan perkembangan pekerjaan konstruksi di lapangan. Diketahui bahwa produktivitas pekerja harus dihitung tanpa melihat secara langsung saja, tetapi juga melalui sebuah perhitungan agar didapatkan suatu data berupa nilai-nilai produktivitas terhadap suatu pekerjaan konstruksi, contohnya pada pekerjaan *finishing*. Maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis produktivitas pekerja untuk pekerjaan *finishing* yang meliputi mulai dari pemasangan keramik, pemasangan *plafond*, hingga pengecatan, dan faktor-faktor apa saja yang berperan agar pekerjaan *finishing* tersebut dapat terlaksana sesuai dengan rencana. Hasil dari penelitian ini menunjukkan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerjaan *finishing* yang meliputi pemasangan keramik, pemasangan *plafond*, dan pengecatan adalah jumlah tenaga kerja, luas bidang pekerjaan, dan faktor relaksasi pekerja.

KATA KUNCI : produktivitas, faktor-faktor produktivitas, pekerjaan *finishing*, apartemen

1. PENDAHULUAN

Saat ini pembangunan semakin marak di berbagai negara, termasuk di Indonesia. Dengan semakin banyaknya pembangunan, tentunya perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi semakin ingin bekerja secara efisien khususnya dalam hal waktu, agar proyek-proyek yang dilaksanakan dapat terselesaikan dalam waktu yang sudah direncanakan. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi berbagai hal dapat terjadi yang bisa menyebabkan bertambahnya waktu pelaksanaan dan penyelesaian proyek menjadi terlambat. Pengendalian waktu yang baik diharapkan dapat membantu pelaksanaan proyek sesuai dengan waktu yang direncanakan. Dalam hal ini, contohnya pekerjaan *finishing* (pekerjaan pemasangan keramik, pekerjaan pemasangan *plafond*, dan pekerjaan pengecatan) yang seringkali dikerjakan secara terburu-buru agar proyek dapat selesai tepat waktu dikarenakan adanya keterlambatan dalam pekerjaan sebelumnya. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan *finishing* (pekerjaan pemasangan keramik, pekerjaan pemasangan *plafond*, dan pekerjaan pengecatan) ini di antaranya kemampuan para pekerja dan luas areal proyek. Kemampuan para pekerja menjadi salah satu faktor agar suatu pekerjaan dalam proyek dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal yang sudah direncanakan, sebab setiap pekerja memiliki kemampuan atau keterampilan yang berbeda-beda. Tentunya dibutuhkan manajemen yang baik dalam hal pemilihan, pengarahan, dan pengawasan pekerja, agar dapat ditempatkan pada pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan pekerja sehingga waktu yang digunakan efisien dan menghasilkan produktivitas yang diinginkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam proyek konstruksi. Produktivitas pekerja sangat berpengaruh terhadap kesesuaian perencanaan jadwal konstruksi dengan progres konstruksi di lapangan. Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas kerja seperti pengalaman, pengetahuan, usia, dan lainnya.

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, m21411095@john.petra.ac.id

² Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, m21411119@john.petra.ac.id

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

⁴ Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya, jkusuma@petra.ac.id

Diketahui bahwa produktivitas pekerja harus dihitung tanpa melihat secara langsung saja, melainkan melalui sebuah perhitungan. Maka dilakukan perhitungan nilai produktivitas pekerja dari studi kasus proyek bangunan apartemen.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pendahuluan

Proyek adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk mencapai tujuan dan sasaran tertentu, yang dalam prosesnya dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang diperlukan dan persyaratan-persyaratan tertentu lainnya (Pamungkas, Sugiarto, dan Setiono, 2013). Sebuah proyek dapat dibagi menjadi 2 bagian pekerjaan yaitu pekerjaan struktur dan pekerjaan *finishing*. Dalam penyusunan tugas akhir ini ada dua hal yang bersangkutan yang akan menjadi bahan pengamatan meliputi produktivitas pekerja, dan pekerjaan *finishing* yang meliputi pemasangan keramik, pemasangan *plafond*, dan pengecatan. Maka, dari itu dilakukan pengamatan pada sebuah proyek bangunan apartemen di Kota Surabaya untuk mendapatkan nilai produktivitas dari pekerjaan *finishing* tersebut. Ada hubungan erat antara pekerja dan produktivitas. Produktivitas adalah suatu nilai untuk menunjukkan kemampuan pekerja dalam melakukan suatu pekerjaan konstruksi.

2.2. Produktivitas

- Menurut Olomolaiye, Jayawardane, dan Harris (1998), nilai produktivitas merupakan hasil bagi dari kuantitas hasil pekerjaan (*output*) dengan jumlah tenaga kerja, material, uang, alat (*input*) :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad (1)$$

- Menurut Dipohusodo (1996); produktivitas adalah hasil bagi dari hasil kerja dan jam kerja :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Hasil kerja}}{\text{Jam kerja}} \quad (2)$$

- Menurut Bartol dan Martin (1998) produktivitas adalah hasil bagi barang- barang dan jasa yang dihasilkan (*output*) dengan pekerja, modal, tenaga, material (*input*) :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Barang-barang dan jasa yang dihasilkan (output)}}{\text{pekerja+modal+tenaga+teknologi+material (input)}} \quad (3)$$

2.3. Faktor- faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja

Nampaknya mustahil untuk bisa mendapatkan kriteria proyek yang sempurna. Karena faktor- faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja pasti ada. Berikut adalah faktor- faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja pada suatu proyek menurut Olomolaiye, Jayawardane, dan Harris (1998), antara lain faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal berikut meliputi sifat industri, klien, cuaca, dan tingkat perkembangan ekonomi. Sedangkan faktor internal meliputi, manajemen, teknologi, dan pekerja.

2.4. Klasifikasi Pekerja

Setiap kontraktor tentunya memiliki pengaturan komposisi tenaga kerja yang diperlukan dalam sebuah proyek konstruksi. Menurut Griffis dan Farr (2000) ada 4 kelompok pekerja yang terdiri dari:

- Kelompok 1 adalah kelompok pekerja yang memiliki kemampuan mekanis seperti tukang listrik, tukang besi, pekerja lembaran logam, tukang pipa, tukang uap, insinyur *lift*, dan insinyur operasi.
- Kelompok 2 adalah kelompok pekerja yang tidak memiliki kemampuan mekanis seperti tukang kayu, tukang batu, tukang cat, dan tukang atap.
- Kelompok 3 adalah kelompok pekerja yang tidak memiliki keahlian khusus yang memiliki tugas seperti mengangkat material, dan menolong pekerja kelompok 1 dan 2.
- Kelompok 4 adalah kelompok pekerja yang mendukung proses konstruksi secara tidak langsung. Contoh : supir truk dan buruh angkut.

2.5. Metode Time Study

Time study atau pembelajaran waktu adalah metode pengukuran produktivitas dari tenaga kerja dilapangan dengan cara menentukan waktu standar untuk suatu pekerjaan. Kegunaan utama dari metode *time study* adalah menghasilkan waktu standar suatu pekerjaan dengan kondisi tertentu, sehingga setelah itu dapat dihitung

produktivitasnya. Ada beberapa tahapan dalam menentukan *standard time* yaitu: mengukur *basic time* untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh untuk mengerjakan suatu aktivitas pekerjaan, menentukan *rate* untuk memberi bobot pekerjaan yang diteliti, menentukan nilai dari *relaxation allowances*, dan menghitung nilai *standard time*.

1) Menghitung *Basic Time*

Pengukuran waktu dilakukan dengan tujuan mencatat waktu yang diperlukan untuk beberapa pekerjaan konstruksi, salah satunya pekerjaan *finishing*. Pada penelitian ini, pekerjaan *finishing* yang akan diukur waktunya adalah pekerjaan pemasangan keramik ruangan, pemasangan *plafond*, dan pengecatan. Pengukuran waktu dicatat mulai pada awal pekerjaan hingga selesai sesuai dengan jam kerja yang diberlakukan pada proyek tersebut.

2) Menentukan *Rate*

Olomolaiye (1998), Pengukuran waktu saja tidak cukup untuk menghasilkan penaksiran mengenai usaha yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah pekerjaan karena kemampuan kerja atau efisiensi dari tukang juga berpengaruh terhadap waktu. **Tabel 1** adalah kriteria yang dapat memudahkan seorang pengamat untuk memberikan *rate* terhadap pekerjaan yang diamati.

Tabel 1. Beberapa Jenis Rate Pekerjaan

Rate	Deskripsi
0	Tidak ada aktivitas
50	Sangat lambat, tidak memiliki keahlian, tidak termotivasi
75	Tidak cepat, kemampuan rata-rata, tidak tertarik
100	Cepat, kemampuan yang terqualifikasi, termotivasi
125	Sangat cepat, kemampuan tinggi, termotivasi dengan baik
150	Sangat cepat, sangat berusaha dan berkonsentrasi

3) Menghitung *Standard Time*

Standard Time adalah ukuran waktu yang dijadikan sebagai pedoman durasi pekerjaan suatu operasi konstruksi yang nilainya berbeda dari masing-masing proyek karena adanya perbedaan kondisi lapangan, kondisi manajemen, dan kemampuan tenaga kerja. Untuk menghitung *Standard Time*, diberikan rumus :

$$Standard\ Time = Basic\ Time + Relaxation\ Allowances + Contingency\ Allowances \tag{4}$$

• *Basic Time*

Basic time adalah ukuran waktu normal yang dibutuhkan oleh pekerja yang berkualifikasi untuk menyelesaikan suatu pekerjaan konstruksi. Untuk memperoleh *basic time* bisa diperoleh dengan rumus dibawah ini :

$$Basic\ time = Observed\ time \times \frac{Observed\ rating}{Standard\ rating} \tag{5}$$

Observed Time = waktu yang diperoleh pada saat observasi di lapangan.

Observed Rating = bobot yang diperoleh dari tahap pembobotan dengan menggunakan **Tabel 1**.

Standard Rating = adalah bobot standar yang diberikan untuk suatu pekerjaan. Biasanya diberi bobot sebesar 100.

• *Relaxation Allowances*

Tujuan dari adanya *relaxation allowances* adalah untuk mencegah ketidak akuratan nilai *standard time*. Nilai *Relaxation Allowances* ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Pengaruh *Relaxation Allowances* terhadap *Standard Time*

Kondisi/ Penyebab	Deskripsi	Persen dari Basic Time
Standar	kebutuhan pribadi (toilet, minum, cuci tangan, dsb) dan kelelahan normal	8
Posisi kerja	Berdiri	2
	posisi cukup sulit	2 - 7
	posisi sangat sulit (berbaring, tangan menjangkau maksimum, dsb)	2 - 7
Konsentrasi	perhatian biasa, melihat gambar - gambar	0 - 5
	perhatian ekstra, penjelasan yang rumit dan panjang	0 - 8
Lingkungan	pencahayaannya : cukup sampai remang - remang	0 - 5
	ventilasi : cukup sampai berdebu lalu kondisi ekstrem / sangat berdebu	0 - 5 - 10
	kebisingan : tenang sampai sangat bising	0 - 5
	panas : sejuk sampai 35 derajat celsius kelembapan 95%	0 - 70
Tenaga yang Digunakan	ringan : beban sampai 5kg	1
	sedang : beban sampai 20kg	1 - 10
	berat : beban sampai 40kg	10 - 30
	sangat berat : beban sampai 50kg	30 - 50
Monoton / kebosanan	secara mental	0 - 4
	secara fisik	0 - 5

Sumber : *Improving Site Productivity in the Construction Industry* (Alan Heap, 1987)

- *Contingency Allowances*

Contingency allowances atau kelonggaran akibat hal tak terduga juga bertujuan agar *standard time* menjadi akurat, penyebabnya adalah karena beberapa faktor yang tidak pasti waktunya. Nilai *contingency allowances* akibat hal tak terduga pada proyek konstruksi berkisar antara 1% hingga 5%.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan yaitu melakukan *survey* langsung dilapangan, dan melakukan wawancara langsung kepada para pekerja.

3.1. Observasi Lapangan dan Wawancara

Pengamatan dan pencatatan waktu pekerjaan *finishing* tersebut dilakukan pada proyek apartemen yang berada di Surabaya. Penelitian dilakukan pada pekerja yang sedang melakukan pekerjaan *finishing* yang meliputi pekerjaan pemasangan keramik, pekerjaan pemasangan *plafond*, dan pekerjaan pengecatan. Penelitian tersebut dimulai pada tanggal 28 Mei 2015 sampai dengan tanggal 28 Juli 2015. Penelitian tersebut berlangsung pada lantai 26 pada proyek apartemen tersebut. Pekerjaan yang akan diobservasi di lapangan yaitu pekerjaan pemasangan keramik, pemasangan *plafond*, dan pengecatan dimana pencatatan waktu dilakukan saat pekerja memulai pekerjaan (tidak termasuk waktu pengangkutan material ke area pekerjaan).

3.2. Pengolahan Data

Setelah melakukan observasi lapangan dengan menggunakan metode *time study*, diperoleh data- data waktu yang dibutuhkan untuk menarik sebuah kesimpulan. Pertama dicari terlebih dahulu nilai dari *basic time*, kemudian nilai dari *basic time* tersebut dikalikan dengan nilai *relaxation allowances* untuk mendapatkan nilai dari *standard time*. Setelah itu untuk mendapatkan nilai produktivitas digunakan rumus menurut Dipohusodo (1996), yaitu : hasil bagi dari hasil kerja dan jam kerja, dimana hasil kerja adalah kuantitas pekerjaan yang didapat dari perhitungan luasan pekerjaan per hari, sedangkan untuk jam kerja adalah nilai *standard time* yang diperoleh melalui observasi lapangan pada pekerjaan *finishing*.

4. ANALISA DATA

Observasi di lapangan adalah mengenai produktivitas pekerja pada pekerjaan *finishing*, salah satunya pemasangan keramik ruangan. Observasi dilakukan di lantai 26 apartemen *Supermall Orchard Tower*. Berikut hasil observasi pemasangan keramik ruangan yang disajikan dalam **Tabel 3**.

Tabel 3. Standard Time dan Produktivias Pekerjaan Pemasangan Keramik Ruangan

Tanggal	Unit	BT (mnt)	ST		Luas (m ²)	Produktivitas		Jumlah Pekerja
			(mnt)	(jam)		m ² /mnt	m ² /jam	
28-Mei-15	Koridor	320	384,00	6,4	40,91	0,11	6,39	2 tkg + 1 pkj
	17	292	350,40	5,84	25,66	0,07	4,39	
	18	298	357,60	5,96	27,43	0,08	4,60	
	16	183	219,60	3,66	15,97	0,07	4,36	1 tkg + 1 pkj
	19	185	222,00	3,7	14,85	0,07	4,01	
29-Mei-15	Koridor	314	376,80	6,28	40,14	0,11	6,39	2 tkg + 1 pkj
	17	73	87,60	1,46	6,41	0,07	4,39	
	18	74	88,80	1,48	6,81	0,08	4,60	
	15	184	220,80	3,68	14,85	0,07	4,04	1 tkg + 1 pkj
	20	187	224,40	3,74	14,85	0,07	3,97	
30-Mei-15	Koridor	259	310,80	5,18	33,11	0,11	6,39	2 tkg + 1 pkj
	21	185	222,00	3,7	14,85	0,07	4,01	1 tkg + 1 pkj
	22	182	218,40	3,64	14,85	0,07	4,08	
01-Jun-15	12	188	225,60	3,76	14,85	0,07	3,95	1 tkg + 1 pkj
	11	185	222,00	3,7	14,85	0,07	4,01	
	23	182	218,40	3,64	14,85	0,07	4,08	
	9	291	349,20	5,82	26,64	0,08	4,58	2 tkg + 1 pkj
	25	186	223,20	3,72	16,56	0,07	4,45	1 tkg + 1 pkj
02-Jun-15	10	182	218,40	3,64	14,85	0,07	4,08	1 tkg + 1 pkj
	9	73	87,60	1,46	6,68	0,08	4,58	2 tkg + 1 pkj
	8	287	344,40	5,74	26,64	0,08	4,64	
	26	183	219,60	3,66	16,56	0,08	4,52	1 tkg + 1 pkj
03-Jun-15	8	72	86,40	1,44	6,68	0,08	4,64	2 tkg + 1 pkj
	7	182	218,40	3,64	14,85	0,07	4,08	1 tkg + 1 pkj
	27	187	224,40	3,74	14,85	0,07	3,97	

Tabel 3. Standard Time dan Produktivias Pekerjaan Pemasangan Keramik Ruang (sambungan)

Tanggal	Unit	BT (mnt)	ST		Luas (m ²)	Produktivitas		Jumlah Pekerja
			(mnt)	(jam)		m ² /mnt	m ² /jam	
03-Jun-15	6	180	216,00	3,6	14,85	0,07	4,13	1 tkg + 1 pkj
	5	183	219,60	3,66	14,85	0,07	4,06	
04-Jun-15	28	186	223,20	3,72	14,85	0,07	3,99	1 tkg + 1 pkj
	29	184	220,80	3,68	14,85	0,07	4,04	
	3	186	223,20	3,72	14,85	0,07	3,99	
	2	189	226,80	3,78	15,97	0,07	4,22	
	1	297	356,40	5,94	25,6	0,07	4,31	2 tkg + 1 pkj
	32	292	350,40	5,84	27,39	0,07	4,69	
05-Jun-15	30	187	224,40	3,74	14,85	0,07	3,97	1 tkg + 1 pkj
	31	183	219,60	3,66	14,85	0,07	4,06	
	1	75	90,00	1,5	6,46	0,07	4,31	2 tkg + 1 pkj
	32	73	87,60	1,46	6,84	0,08	4,68	

Pada pekerjaan pemasangan keramik lantai ruangan dengan jumlah pekerja 2 memiliki nilai produktivitas yang berbeda dengan jumlah pekerja 3 orang. Karena pada saat pemasangan keramik lantai berlangsung pada setiap ruangan mengalami kejadian keramik pecah, keramik yang tidak simetris pada saat dipasang yang mengakibatkan pemasangan keramik tersebut tidak berjalan lancar. Kemudian dari hasil wawancara langsung dengan para pekerja, para pekerja ditargetkan untuk menyelesaikan pemasangan keramik ruangan untuk ruangan kecil dalam 1 hari harus selesai 2 ruangan, sedangkan untuk 1 ruangan besar diselesaikan dalam waktu 1,5 hari sampai 2 hari. Nilai produktivitas tertinggi yaitu 4,69 m²/jam, karena pada ruangan tersebut dikerjakan oleh 2 tukang dan 1 pekerja dimana mereka bekerja dengan cepat dan berhati-hati sehingga keramik tidak ada yang pecah dan luasan yang didapat juga banyak. Sedangkan untuk nilai produktivitas terendah yaitu 3,95 m²/jam dimana pada ruangan tersebut dikerjakan oleh 1 tukang dan 1 pekerja dan pada saat itu banyak terjadi keramik yang pecah pada saat pemasangan keramik, sehingga memakan banyak waktu untuk mengganti dengan keramik yang baru.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan mengenai pekerjaan *finishing*, yaitu pekerjaan pemasangan keramik (ruangan, balkon, dan toilet), pekerjaan pemasangan *plafond* (rangka *plafond* dan *gypsum board plafond*), pekerjaan pengecatan (pengecatan cat dasar dan pengecatan cat *finish*). Pekerjaan pemasangan keramik ruangan nilai produktivitas tertinggi yaitu 4,69 m²/jam, dari hasil observasi dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa faktor yang mempengaruhi nilai produktivitas adalah luas bidang pekerjaan, jumlah pekerja, % *relaxation allowances*, dan % *contingency*. Pada pekerjaan pemasangan keramik balkon nilai produktivitas tertinggi 0,54 m²/jam dan keramik toilet nilai produktivitas tertinggi 1,05 m²/jam, yang menyebabkan perbedaan pada nilai produktivitas yang dihasilkan yaitu, kuantitas pekerjaan dan waktu pengerjaan. Dari analisis data menunjukkan bahwa nilai produktivitas yang tinggi menandakan pekerja menyelesaikan pekerjaan dengan *standard time* yang rendah, sehingga nilai produktivitas menjadi tinggi. Pekerjaan pemasangan *plafond* nilai produktivitas tertinggi untuk pemasangan rangka *plafond* 3,99 m²/jam dan nilai produktivitas tertinggi untuk pemasangan *gypsum board plafond* 3,98 m²/jam, dari hasil analisis data dapat disimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi nilai produktivitas pada pemasangan *plafond* adalah faktor % *relaxation allowances*, % *contingency*, jumlah pekerja, dan lama waktu pengerjaan. Terjadinya perbedaan dalam waktu pengerjaan disebabkan karena adanya pekerja yang membutuhkan waktu lebih lama untuk menyelesaikan pekerjaannya. Nilai produktivitas tertinggi pada pekerjaan pengecatan cat dasar adalah 18,23 m²/jam dan nilai produktivitas tertinggi pada pekerjaan pengecatan cat *finish* adalah 17,75 m²/jam. Faktor yang menyebabkan perbedaan pada nilai produktivitas pekerjaan pengecatan cat dasar dan cat *finish*, adalah luas bidang pekerjaan dan waktu pengerjaan. Karena dengan jumlah pekerja yang sama dan di luasan yang sama, menghasilkan nilai *standard time* yang berbeda-beda.

5.2. Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan maka diperlukan adanya saran- saran bagi penelitian selanjutnya agar mendapatkan hasil yang lebih baik. Beberapa saran yang dapat diberikan antara lain : Aktivitas pekerjaan *finishing* yang diobservasi lebih banyak lagi tidak hanya mencakup kegiatan pekerjaan *finishing* pada 1 lantai saja, sebaiknya observasi dilakukan lebih dari 1 lantai agar perbedaan nilai produktivitas dapat terlihat dengan jelas. Kemudian pelaksanaan metode *time study* disarankan untuk dilakukan setiap hari tanpa melewatkan satu haripun, agar mendapatkan data-data yang lebih lengkap.

6. DAFTAR REFERENSI

- Bartol, K, M.and Martin, D, C. (1998). *Management : InternationalEdition*, McGraw-Hill, USA.
- Griffis, F, H. and Farr, J, V. (2000). *Construction Planning for Engineers : Planning for Labor-driven Activities*, McGraw-Hill International Education, Singapore.
- Heap, A. (1987). *Improving Site Productivity in the Construction Industry*, International Labour Office, Geneva.
- Olomolaiye, P.O., Jayawardane, A.K.W.,and Harris, F.C. (1998). *Construction Productivity Management*, Longman, England.
- Pamungkas, A., Sugiarto, & Setiono (2013). Analisis Nilai Hasil terhadap Waktu dan Biaya pada Proyek Konstruksi. *e-Journal MATRIKS TEKNIK SIPIL*, 1(4). Retrieved Februari 23, 2015, from <http://matriks.sipil.ft.uns.ac.id/index.php/MaTekSi/article/viewFile/106/95>