

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PONDASI *BORED PILE* (STUDI KASUS PADA BANGUNAN PERKANTORAN 31 LANTAI)

Abraham Putra Lesmana¹, Ratna S. Alifen²

ABSTRAK : Pondasi dalam banyak digunakan pada bangunan-bangunan bertingkat. Di kawasan yang padat penduduk, jenis pondasi dalam yang tepat digunakan adalah pondasi bor karena pada proses pelaksanaannya tidak mendesak tanah ke sekitar bangunan-bangunan yang telah berdiri. Di samping itu pelaksanaan pondasi bor tidak menimbulkan suara bising dan memiliki getaran yang minimal sehingga tidak mengganggu penduduk sekitar area proyek. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur produktivitas pekerjaan pondasi bor dan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *unit completed*, sedangkan untuk analisa faktor-faktor menggunakan metode *multiple regression analysis*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat produktivitas rata-rata tiang *bored pile* dengan diameter 800 mm yang dapat dicapai adalah 3,84 m³/hour/alat. Faktor yang mempengaruhi penyusutan tingkat produktivitas adalah faktor *equipment* (83,37;40,39%), *enviromtment*(5,52 jam;2,68%), *labor* (63,3 jam;30,66%), *material* (4,77 jam;2,31%), dan *management* (49,46 jam;23,96%).

KATA KUNCI : produktivitas, *unit completed*, *multiple regression*, pondasi bor

ABSTRACT : *Deep foundation is commonly used on high rise buildings. In most big cities people often uses bored pile as their deep foundation because bored pile is undisplacement pile, which means it doesn't replace the underground earth that will cause pressure to the surrounding buildings. Bored pile doesn't cause sound pollution and has minimum vibration so it doesn't harm the environment. This research's goal is to analyze the productivity of bored pile construction and the factors which influencing it. This research uses unit completed method and multiple regression analysis to analyze the factors. The results of the mean productivity measurement of bored pile with diameter 800mm is 3,84 m³/hour/equipment. Decrement of productivity is influenced by factors of equipment (83,37 workhours lost;40,39%), enviromtment(5,52 workhours lost;2,68%), labor (63,3 workhours lost;30,66%), material (4,77 workhours lost;2,31%), and management (49,46 workhours lost;23,96%).*

KEY WORDS : *productivity, unit completed method, multiple regression, bored pile*

1.PENDAHULUAN

Pekerjaan pondasi merupakan pekerjaan awal yang dilaksanakan dalam suatu proyek konstruksi. Pondasi adalah suatu bagian dari konstruksi bangunan yang berfungsi untuk meletakkan bangunan serta menyalurkan beban bangunan atas (*upper structure/super structure*) ke dasar tanah yang cukup kuat untuk mendukungnya. Untuk tujuan itu pondasi bangunan harus diperhitungkan dapat menjamin kestabilan bangunan terhadap berat sendiri dan gaya-gaya yang bekerja pada bangunan. Pondasi juga harus didesain sedemikian rupa agar tidak mengalami penurunan sehingga membahayakan pengguna bangunan.

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, (seiryuwaltz@hotmail.com).

² Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, (alifrat@petra.ac.id).

Pondasi dalam yang sering digunakan ada dua jenis yaitu pondasi tiang pancang dan pondasi *bored pile*. Pondasi tiang pancang adalah jenis *displacement pile* yang mendesak tanah-tanah di sekitarnya, sedangkan pondasi *bored pile* adalah jenis *undisplacement pile* yang tidak mendesak tanah-tanah di sekitarnya.

Pondasi tiang pancang sering dipakai pada lahan yang masih luas dan kosong, dimana getaran yang ditimbulkan pada saat aktivitas pemancangan berlangsung tidak mengganggu lingkungan sekitarnya. Selain itu pondasi tiang pancang mendesak tanah di sekitarnya. Namun jika bangunan tersebut didirikan di lokasi yang telah padat penduduknya, maka getaran dan desakan tanah yang ditimbulkan akan menimbulkan masalah karena sangat mengganggu dan dapat merusak bangunan di sekitarnya. Untuk itu pemakaian pondasi yang tepat untuk bangunan tinggi di daerah yang padat penduduk adalah pondasi *bored pile* karena pada proses penggaliannya menghasilkan getaran yang minimal dan lebih tidak menimbulkan suara bising dibandingkan pondasi tiang pancang.

Pengukuran produktivitas harus dilakukan di setiap proyek konstruksi karena sangat berpengaruh baik dari segi waktu (rencana jadwal pelaksanaan proyek) maupun biaya. Dari segi waktu produktivitas mempengaruhi lamanya durasi suatu pekerjaan, dimana jika produktivitas rendah maka pekerjaan yang dilakukan akan cenderung terlambat. Keterlambatan proyek akan berdampak pada biaya yang lebih besar yang harus dikeluarkan kontraktor sehingga dapat menyebabkan kerugian.

Penelitian ini akan berfokus pada pengukuran produktivitas pekerjaan *bored pile*, diharapkan setelah mengetahui besarnya produktivitas beserta faktor-faktor yang mempengaruhinya, kontraktor dapat meningkatkan efisiensi baik dari segi waktu maupun segi biaya.

2. PRODUKTIVITAS DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA

2.1 Metode Pengukuran Produktivitas

Menurut Thomas (2000) ada beberapa metode dalam pengukuran produktivitas, antara lain :

1. Unit Completed

Metode ini sangat cocok diaplikasikan untuk perhitungan produktivitas pekerjaan yang tidak memiliki sub pekerjaan atau jika memiliki sub pekerjaan, sub pekerjaan mudah untuk diukur dan pengerjaannya memerlukan waktu yang relatif singkat. Contoh : pekerjaan galian.

2. Percent Complete

Metode ini cocok digunakan untuk pekerjaan yang memiliki sedikit sub pekerjaan atau bahkan tidak memiliki sub pekerjaan. Selain itu sebaiknya digunakan pada pekerjaan yang dapat dengan mudah diperkirakan berapa persen penyelesaian pekerjaan tersebut. Contoh : pekerjaan pengecatan.

3. Level of Effort

Metode ini digunakan untuk mengukur pekerjaan yang memiliki sub pekerjaan yang cukup banyak antara 3 sampai 5 sub pekerjaan dan antar sub pekerjaan tersebut dapat saling *overlapping*. Selain itu metode ini cocok digunakan untuk pekerjaan yang masa pengerjaannya memakan waktu yang cukup panjang. Contoh : pekerjaan pembesian, pekerjaan baja, dan bekisting.

4. Incremental Milestones

Metode ini sangat cocok untuk pekerjaan yang memiliki sedikit sub pekerjaan dan sulit diukur volumenya, akan tetapi dapat dengan mudah ditentukan *intermediate milestone*nya. Selain itu antar pekerjaan umumnya merupakan pekerjaan yang berurutan atau tidak saling *overlapping*. Contoh : pekerjaan pemasangan pintu dan jendela.

5. Start – Finish Percentage

Metode ini sangat cocok untuk pekerjaan yang memiliki sedikit sub pekerjaan dan sulit diukur volumenya, akan tetapi sulit untuk ditentukan *intermediate milestone*nya. Contoh : pekerjaan pembersihan lahan.

Dari banyak metode yang ditulis oleh Thomas (2000), maka untuk penelitian kali ini pengukuran produktivitas menggunakan metode *unit completed* untuk mencari produktivitas sebagai langkah awal mencari faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerjaan *bored pile*.

2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Secara umum terdapat lima faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas suatu pekerjaan konstruksi yaitu lingkungan, peralatan, pekerja, material, dan manajemen.

a. Lingkungan (*Environment*)

Dalam pembangunan sebuah proyek konstruksi pastilah tidak lepas dari lingkungan karena setiap proyek konstruksi pasti merusak lingkungan. Hal ini membuat faktor lingkungan menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas suatu pekerjaan. Beberapa hal yang harus diperhatikan karena dapat mengganggu masyarakat sekitar yaitu : kerusakan bangunan sekitar, kerusakan jalan ke proyek, suara bising yang mengganggu, getaran, kemacetan lalu lintas di sekitar proyek, dan sebagainya. Oleh sebab itu faktor lingkungan ini harus lebih diperhatikan agar jangan sampai menghambat produktivitas suatu pekerjaan maupun menimbulkan masalah di kemudian hari (Olomolaiye, 1998).

b. Peralatan (*Equipment*)

Alat-alat berat yang digunakan pada lokasi proyek memegang peranan penting dalam kaitannya dengan produktivitas pekerjaan. Jika alat-alat berat yang digunakan tidak dirawat secara berkala dan sering mengalami kerusakan, maka dapat dipastikan produktivitas pekerjaan akan mengalami penurunan yang signifikan. Salah satu perawatan rutin yang diperhatikan adalah penggantian oli mesin dan oli hidrolis secara rutin. Perawatan alat memerlukan kerja sama dan kesadaran dari operator alat berat dan kernetnya. Usia alat juga berpengaruh pada produktivitas pekerjaan karena semakin tua alat maka produktivitasnya cenderung mengalami penurunan sampai alat tersebut benar-benar rusak dan tidak dapat dipakai lagi (Olomolaiye, 1998).

c. Pekerja (*Labor*)

Pekerja merupakan faktor yang paling mempengaruhi dibandingkan faktor-faktor lainnya yang mempengaruhi produktivitas. Dalam pengendaliannya, faktor pekerja ini merupakan faktor yang paling kompleks jika dibandingkan dengan faktor-faktor lainnya. Agar mendapatkan produktivitas yang baik, diperlukan manajemen pekerja yang tepat (Olomolaiye, 1998).

d. Material

Salah satu aspek penting yang harus diperhatikan adalah *material*, dalam hal ini adalah beton cair, tulangan, dan *material* pendukung lainnya. Masalah yang sering terjadi adalah ketersediaan *material* pada lokasi proyek dan kesalahan spesifikasi *material* yang digunakan, misalnya tidak memenuhi tes tertentu dan sebagainya. Jika jadwal sampainya *material* ke lokasi proyek sering terlambat, maka akan meningkatkan waktu kosong (*idle time*) yang dapat menurunkan produktivitas. Oleh karena itu perlu adanya komunikasi yang baik antara pimpinan proyek dan *supplier material* demi kelancaran pekerjaan yang ada di proyek kaitannya dan dapat meminimalkan bahkan menghilangkan *idle time* (Pilcher, 1992).

e. Manajemen (*Management*)

Suatu proyek konstruksi pastilah membutuhkan sebuah manajemen baik dari perencanaan maupun pengontrolan. Dalam hal ini adalah kemampuan pihak manajemen dalam merencanakan, menempatkan lokasi, dan memantau perkembangan proyek. Perencanaan yang kurang baik dapat menyebabkan turunnya produktivitas. Contoh manajemen yang salah adalah penataan *site layout* yang kurang baik (Nunnally, 1998).

3. METODE UNIT COMPLETED

Unit Completed pada penelitian berupakeseluruhan pekerjaan *bored pile* terdiri dari penentuan titik, pengeboran, pemasangan tulangan, dan pengecoran. *Bored Pile* pada proyek PRAXIS berdiameter 800 mm dengan kedalaman 42 m dan 52 m. Berikut adalah langkah-langkah analisa *Unit Completed* menurut Thomas (1999) :

3.1. Daily Productivity

Produktivitas pada umumnya merupakan rasio antara *output* dan *input*. *Daily Productivity* atau produktivitas harian dapat dihitung sebagai berikut (Pilcher, 1992) :

$$\text{Daily Productivity} = \frac{\text{Total Output}}{\text{Jam kerja per hari} \times \text{jumlah alat}}$$

dimana *Total Output* adalah kedalaman per titik x jumlah titik, sedangkan *inputnya* adalah jam kerja per hari x jumlah alat. Perhitungan *Daily Productivity* untuk hari pengamatan ke-1 sampai ke-40 pada proyek PRAXIS dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Daily Productivity dan Faktor Penghambat Pekerjaan Pondasi Bored Pile

No	Tanggal	Kedalaman per titik	Jumlah titik	Total Output	Jam Kerja	Jumlah Alat	Jam Kerja Total	Daily Productivity	Faktor				
		m	buah	m	hour	buah	hour		m'/hour	Env	Equip	Labor	Material
1	15-Sep-14	42	6	252	14	4	56	4,50	0	0	1	0	0
2	16-Sep-14	42	5	210	14	4	56	3,75	0	0	0	1	1
3	17-Sep-14	42	4	168	16	4	64	2,63	0	0	1	0	0
4	18-Sep-14	52	7	364	18	4	72	5,06	0	0	0	0	0
5	19-Sep-14	52	5	260	15	3	45	5,78	0	1	1	0	0
6	20-Sep-14	52	2	104	10	2	20	5,20	0	0	0	0	1
7	21-Sep-14	42	3	126	10	2	20	6,30	0	0	0	0	1
8	22-Sep-14	42	2	84	15	2	30	2,80	0	0	1	0	1
9	23-Sep-14	42	8	336	18	4	72	4,67	0	0	0	0	0
10	24-Sep-14	52	3	156	15	2	30	5,20	0	0	0	0	1
11	25-Sep-14	52	3	156	18	3	54	2,89	0	1	0	0	1
12	26-Sep-14	42	5	210	17	4	68	3,09	0	1	0	0	0
13	27-Sep-14	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0
14	28-Sep-14	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0
15	29-Sep-14	42	3	126	15	3	45	2,80	0	0	1	0	0
16	30-Sep-14	52	4	208	15	3	45	4,62	1	0	1	0	0
17	01-Okt-14	52	7	364	16	4	64	5,69	0	0	0	0	0
18	02-Okt-14	52	4	208	16	3	48	4,33	0	1	0	1	0
19	03-Okt-14	52	5	260	15	4	60	4,33	0	1	0	0	0
20	04-Okt-14	42	2	84	10	2	20	4,20	0	0	1	0	1
21	05-Okt-14	42	1	42	10	1	10	4,20	1	0	0	0	1
22	06-Okt-14	52	7	364	17	4	68	5,35	0	0	0	0	0
23	07-Okt-14	52	5	260	14	3	42	6,19	0	1	1	0	0
24	08-Okt-14	52	3	156	15	3	45	3,47	0	0	1	1	0
25	09-Okt-14	42	8	336	18	4	72	4,67	0	0	0	0	0
26	10-Okt-14	42	5	210	16	3	48	4,38	0	0	1	0	0
27	11-Okt-14	42	1	42	11	2	22	1,91	1	1	0	0	0
28	12-Okt-14	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0
29	13-Okt-14	42	4	168	17	3	51	3,29	1	0	0	1	0
30	14-Okt-14	52	3	156	15	3	45	3,47	0	0	0	0	1
31	15-Okt-14	52	6	312	15	4	60	5,20	0	0	0	0	0
32	16-Okt-14	52	4	208	14	4	56	3,71	1	0	1	0	0
33	17-Okt-14	52	3	156	16	2	32	4,88	0	0	0	0	1
34	18-Okt-14	52	2	104	11	2	22	4,73	1	0	1	0	0
35	19-Okt-14	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0
36	20-Okt-14	42	5	210	17	4	68	3,09	0	0	1	1	0
37	21-Okt-14	42	3	126	14	3	42	3,00	0	1	1	0	0
38	22-Okt-14	52	4	208	15	3	45	4,62	0	1	0	0	0
39	23-Okt-14	52	4	208	16	3	48	4,33	1	1	0	0	0
40	24-Okt-14	42	1	42	8	1	8	5,25	0	0	0	0	1
Total			147				1653		7	10	14	5	11

3.2. Baseline Productivity

Setelah didapat produktivitas harian sampai hari pengamatan ke-40, selanjutnya dicari nilai *baseline productivity*. Untuk mencari nilai *baseline productivity* dilakukan pengambilan data *baseline subset*. Jumlah data *baseline subset* diambil sebanyak 10% dari jumlah hari pengamatan dan tidak boleh kurang dari 5 data. Pada penelitian kali ini jumlah hari pengamatan adalah 40 hari, maka dari itu karena 10% dari jumlah data kurang dari 5 maka diambil jumlah data *baseline subset* sebanyak 5 data. Lima buah data yang diambil adalah 5 buah data dengan *total output* terbesar dan diurutkan dari yang terbesar sampai yang terkecil (selanjutnya disebut *sorted output*) selama proses pengamatan dan dari 5 data tersebut diambil nilai median dari *daily productivity* sebagai nilai *baseline productivity*. Perhitungan *baseline productivity* terlihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Perhitungan Baseline Productivity Pekerjaan Pondasi Bored Pile

Hari ke-	Sorted Output (m)	Daily Productivity (m'/hour)	Baseline Productivity (m'/hour)
4	364	5,06	5,06
17	364	5,69	
22	364	5,35	
9	336	4,67	
25	336	4,67	

3.3. Model Coefficient

Untuk mencari besarnya pengaruh faktor-faktor yang terjadi terhadap tingkat produktivitas pekerjaan pondasi *bored pile*, terlebih dahulu diambil data faktor-faktor penghambat yang terjadi di lapangan. Pencatatan data berupa bilangan biner, dimana angka 1 jika faktor tersebut terjadi, dan angka 0 jika faktor tersebut tidak terjadi pada hari kerja tertentu saat pengamatan dilakukan.

Selanjutnya, besarnya pengaruh didapatkan menggunakan analisa *multiple regression* dimana variabel terikatnya adalah besar selisih *baseline productivity* dan *actual daily productivity* sedangkan variabel bebasnya adalah nilai hasil pencatatan faktor-faktor yang terjadi yaitu *environment*(X_1), *equipment*(X_2), *labor*(X_3), *material* (X_4), dan *management*(X_5). Tabel variabel bebas dan terikat ditunjukkan pada **Tabel 3**.

Dalam prosedur perhitungan variabel terikat, jika nilai *baseline productivity* dikurangi dengan *actual daily productivity* hasilnya menunjukkan angka negatif, maka dalam perhitungan dimasukkan angka 0 karena hal itu menunjukkan hasil yang baik dimana produktivitas sebenarnya lebih tinggi dari produktivitas ideal.

Persamaan *multiple regression* diselesaikan dengan bantuan program statistika yaitu SPSS v 20 dan didapatkan persamaan regresi yaitu :

$$\text{Base - Act Productivity} = 0,11 X_1 + 0,89 X_2 + 0,51 X_3 + 0,09 X_4 + 0,77 X_5$$

Tabel 3. Variabel Bebas dan Terikat pada Persamaan *Multiple Regression*

No	Tanggal	Faktor					Productivity (m/hour)		
		Env	Equip	Labor	Material	Manage	Actual	Baseline	Base - Act
1	15-Sep-14	0	0	1	0	0	4,50	5,06	0,56
2	16-Sep-14	0	0	0	1	1	3,75	5,06	1,31
3	17-Sep-14	0	0	1	0	0	2,63	5,06	2,43
4	18-Sep-14	0	0	0	0	0	5,06	5,06	0,00
5	19-Sep-14	0	1	1	0	0	5,78	5,06	0,00
6	20-Sep-14	0	0	0	0	1	5,20	5,06	0,00
7	21-Sep-14	0	0	0	0	1	6,30	5,06	0,00
8	22-Sep-14	0	0	1	0	1	2,80	5,06	2,26
9	23-Sep-14	0	0	0	0	0	4,67	5,06	0,39
10	24-Sep-14	0	0	0	0	1	5,20	5,06	0,00
11	25-Sep-14	0	1	0	0	1	2,89	5,06	2,17
12	26-Sep-14	0	1	0	0	0	3,09	5,06	1,97
13	29-Sep-14	0	0	1	0	0	2,80	5,06	2,26
14	30-Sep-14	1	0	1	0	0	4,62	5,06	0,44
15	01-Okt-14	0	0	0	0	0	5,69	5,06	0,00
16	02-Okt-14	0	1	0	1	0	4,33	5,06	0,73
17	03-Okt-14	0	1	0	0	0	4,33	5,06	0,73
18	04-Okt-14	0	0	1	0	1	4,20	5,06	0,86
19	05-Okt-14	1	0	0	0	1	4,20	5,06	0,86
20	06-Okt-14	0	0	0	0	0	5,35	5,06	-0,29
21	07-Okt-14	0	1	1	0	0	6,19	5,06	0,00
22	08-Okt-14	0	0	1	1	0	3,47	5,06	1,59
23	09-Okt-14	0	0	0	0	0	4,67	5,06	0,39
24	10-Okt-14	0	0	1	0	0	4,38	5,06	0,68
25	11-Okt-14	1	1	0	0	0	1,91	5,06	3,15
26	13-Okt-14	1	0	0	1	0	3,29	5,06	1,77
27	14-Okt-14	0	0	0	0	1	3,47	5,06	1,59
28	15-Okt-14	0	0	0	0	0	5,20	5,06	0,00
29	16-Okt-14	1	0	1	0	0	3,71	5,06	1,35
30	17-Okt-14	0	0	0	0	1	4,88	5,06	0,18
31	18-Okt-14	1	0	1	0	0	4,73	5,06	0,33
32	20-Okt-14	0	0	1	1	0	3,09	5,06	1,97
33	21-Okt-14	0	1	1	0	0	3,00	5,06	2,06
34	22-Okt-14	0	1	0	0	0	4,62	5,06	0,44
35	23-Okt-14	1	1	0	0	0	4,33	5,06	0,73
36	24-Okt-14	0	0	0	0	1	5,25	5,06	0,00
	Total	7	10	14	5	11			

Nilai koefisien dari masing-masing faktor merupakan nilai yang mewakili besar pengaruh dari masing-masing faktor terhadap penurunan produktivitas pekerjaan pondasi *bored pile* sehingga nilai dari koefisien ini dipakai sebagai nilai dari *model coefficient* dari masing-masing faktor seperti ditunjukkan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Model Coefficient Masing-Masing Faktor

Factor	Model Coefficient
Environment	0,11
Equipment	0,89
Labor	0,51
Material	0,09
Management	0,77

Tabel 5. Nilai Model Coefficient, Expected Unit Rate, dan Disruption Index

Factor	Model Coefficient	Expected Unit Rate (m ³ /hour)	Disruption Index
Environment	0,11	4,95	0,98
Equipment	0,89	4,17	0,82
Labor	0,51	4,55	0,90
Material	0,09	4,97	0,98
Management	0,77	4,29	0,85

3.4.Expected Unit Rate dan Disruption Index

Setelah mengetahui *model coefficient* berikutnya adalah menghitung besarnya *expected unit rate*. Nilai ini merupakan produktivitas harapan saat terjadi faktor, yaitu sebesar hasil pengurangan *baseline productivity* dengan *model coefficient*. Selain itu dikenal pula *disruption index* yaitu nilai yang menggambarkan seberapa besar efisiensi jam kerja jika terjadi faktor-faktor penghambat, yaitu sebesar *expected unit rate* dibagi dengan *baseline productivity* atau dengan kata lain perbandingan antara produktivitas harapan dan produktivitas acuan. Nilai *model coefficient*, *expected unit rate*, dan *disruption index* ditunjukkan pada **Tabel 5**.

3.5.Loss of Productivity dan Workhours Lost

Loss of productivity merupakan nilai *model coefficient* dikalikan dengan bilangan biner faktor yang terjadi pada masing-masing hari penelitian mulai dari hari pertama sampai hari ke-40, sedangkan *workhours lost* merupakan nilai jam kerja yang hilang yang disebabkan karena faktor yang terjadi pada hari tersebut. Besarnya nilai *workhours lost* adalah sebesar *loss of productivity* dikalikan dengan jam kerja kemudian dibagi dengan *baseline productivity*. Perhitungan untuk nilai *loss of productivity* dan *workhours lost* ditunjukkan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Perhitungan Loss of Productivity dan Workhours Lost

No	Tanggal	Jam Kerja Total (hour)	Loss of Productivity (m ³ /hour)					Workhours Lost (hour)					
			Env	Equip	Labor	Material	Manage	Env	Equip	Labor	Material	Manage	
1	15-Sep-14	56	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,64	0,00	0,00
2	16-Sep-14	56	0,00	0,00	0,00	0,09	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	8,52
3	17-Sep-14	64	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,45	0,00	0,00
4	18-Sep-14	72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	19-Sep-14	45	0,00	0,89	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	7,92	4,54	0,00	0,00
6	20-Sep-14	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,04
7	21-Sep-14	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,04
8	22-Sep-14	30	0,00	0,00	0,51	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	3,02	0,00	4,57
9	23-Sep-14	72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	24-Sep-14	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,57
11	25-Sep-14	54	0,00	0,89	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	9,50	0,00	0,00	8,22
12	26-Sep-14	68	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,96	0,00	0,00	0,00
13	29-Sep-14	45	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,54	0,00	0,00
14	30-Sep-14	45	0,11	0,00	0,51	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	4,54	0,00	0,00
15	01-Okt-14	64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	02-Okt-14	48	0,00	0,89	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	8,44	0,00	0,85	0,00
17	03-Okt-14	60	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,55	0,00	0,00	0,00
18	04-Okt-14	20	0,00	0,00	0,51	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	2,02	0,00	3,04
19	05-Okt-14	10	0,11	0,00	0,00	0,00	0,77	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	1,52
20	06-Okt-14	68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	07-Okt-14	42	0,00	0,89	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	7,39	4,23	0,00	0,00
22	08-Okt-14	45	0,00	0,00	0,51	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	4,54	0,80	0,00
23	09-Okt-14	72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	10-Okt-14	48	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,84	0,00	0,00
25	11-Okt-14	22	0,11	0,89	0,00	0,00	0,00	0,48	3,87	0,00	0,00	0,00	0,00
26	13-Okt-14	51	0,11	0,00	0,00	0,09	0,00	1,11	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00
27	14-Okt-14	45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,85
28	15-Okt-14	60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	16-Okt-14	56	0,11	0,00	0,51	0,00	0,00	1,22	0,00	5,64	0,00	0,00	0,00
30	17-Okt-14	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,87
31	18-Okt-14	22	0,11	0,00	0,51	0,00	0,00	0,48	0,00	2,22	0,00	0,00	0,00
32	20-Okt-14	68	0,00	0,00	0,51	0,09	0,00	0,00	0,00	6,85	1,21	0,00	0,00
33	21-Okt-14	42	0,00	0,89	0,51	0,00	0,00	0,00	7,39	4,23	0,00	0,00	0,00
34	22-Okt-14	45	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	7,92	0,00	0,00	0,00	0,00
35	23-Okt-14	48	0,11	0,89	0,00	0,00	0,00	1,04	8,44	0,00	0,00	0,00	0,00
36	24-Okt-14	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22
Total		1653							5,52	83,37	63,30	4,77	49,46
											206,41		

Dari **Tabel 6.** dapat terlihat bahwa untuk proyek PRAXIS terdapat 206,41 jam kerja yang hilang dengan rincian sebagai berikut :

-Faktor *enviroment* menimbulkan *workhours lost* sebesar 5,52 jam (2,68%)

-Faktor *equipment* menimbulkan *workhours lost* sebesar 83,37 jam (40,39%)

-Faktor *labor* menimbulkan *workhours lost* sebesar 63,3 jam (30,66%)

-Faktor *material* menimbulkan *workhours lost* sebesar 4,77 jam (2,31%)

-Faktor *management* menimbulkan *workhours lost* sebesar 49,46 jam (23,96%)

Jam kerja yang hilang sebanyak 206,41 jam dari total 1653 jam, dengan kata lain sebesar 12,48% dari seluruh waktu yang diperlukan untuk mengerjakan 147 buah *bored pile*. Pada proyek ini faktor yang paling besar menyebabkan berkurangnya produktivitas adalah faktor peralatan karena pada beberapa hari pengerjaan terdapat beberapa kali peralatan rusak sehingga menyebabkan *idle time* yang sangat menghambat produktivitas proyek. Faktor berikutnya yang mempengaruhi adalah faktor pekerja dimana seringkali terlihat pekerja beristirahat selain pada jam istirahat yang menyebabkan *idle time* sehingga produktivitas proyek menurun. Masukan dari peneliti untuk kontraktor adalah pada proyek mendatang diharapkan membuat peraturan yang ketat dan sanksi yang jelas setiap kali ada pekerja yang beristirahat tidak pada waktunya untuk meminimalisasi *workhours lost* pada proyek sehingga produktivitas dapat meningkat, membuat proyek dapat berjalan dengan lancar dan selesai tepat waktu.

4.KESIMPULAN

Selama proses penelitian pada proyek PRAXIS yang berlangsung pada 15 September 2014 s/d 24 Oktober 2014, maka dapat dibuktikan bahwa faktor-faktor yang sebelumnya telah dikategorikan pada landasan teori terbukti dapat menurunkan produktivitas pekerjaan pondasi *bored pile* berdiameter 800 mm dengan kedalaman 42m dan 52m yang signifikan dan dapat diukur. Dari hasil pengukuran produktivitas dan analisa pengaruh faktor-faktor penghambat yang muncul di lapangan maka dapat disimpulkan bahwa :

1.Pada proyek PRAXIS selama 40 hari penelitian dengan total 1653 jam kerja, rata-rata produktivitas tiang *bored pile* adalah 3,84 m³/hour/alat.

2.Pada proyek PRAXIS selama 40 hari penelitian dengan total 1653 jam kerja, faktor *equipment* mempunyai pengaruh yang terbesar di dalam menurunkan tingkat produktivitas pekerjaan pondasi *bored pile* yang tercermin pada besarnya kehilangan jam kerja atau *workhours lost* yaitu sebesar 83,37 jam (40,39%) dari total *workhours lost* sebesar 206,41 jam . Faktor-faktor lain yang juga menurunkan produktivitas pekerjaan pondasi *bored pile* adalah *enviroment* (5,52 jam;2,68%), *labor* (63,3 jam;30,66%), *material* (4,77 jam;2,31%), dan *management* (49,46 jam;23,96%).

5.DAFTAR REFERENSI

- Olomolaiye, Paul O., et all (1998). *Construction Productivity Management*..Addison Wesley Longman, Edinburgh.
- Pilcher, Roy (1992). *Principles of Construction Management 3rd*. McGraw-Hill Book Company Europe, England
- Thomas, H.R. (2000). *Principles of Construction Labor Productivity Measurement and Processing*. Pennsylvania Transportation Institute Pennsylvania State University,Pennsylvania.
- Thomas, H.R., Riley, D.R., and Sanvido, V.E. (1999). Loss of Labor Productivity due to Delivery Methods and Weather. *Journal of Construction Engineering and Management.*, ASCE, Vol 12, No.1. page 39-46.