

ANALISIS PRODUKTIVITAS PEMANCANGAN TIANG PANCANG DENGAN JACK IN PILE

Sentosa Limanto

Dosen Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan Universitas Kristen Petra, Surabaya

Pemancangan tiang pancang dilakukan sesuai dengan kondisi tanah pada bangunan, memperhatikan faktor lingkungan dan produktivitas alatnya. Produktivitas pemancangan tiang pancang perlu diketahui agar bisa menentukan jenis alat pancang yang tepat. Alat pancang *jack in-pile* jenis crawler dipakai dalam pemancangan sebuah bangunan Alfamart daerah Singosari.

Penelitian alat pancang dilakukan pemantauan langsung di lapangan dan nilai produktivitasnya dianalisis secara deskriptif. Hasil yang diperoleh pada analisis produktivitas untuk alat pancang *jack in-pile* jenis crawler adalah 1,312 m/menit (tertinggi) dan 1.025 m/menit. (terendah).

Kata kunci: Produktivitas, tiang pancang, *jack in-pile*.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan proyek konstruksi, banyak alat yang diciptakan dan dikembangkan untuk membantu dan mempermudah aktivitas dalam pengerjaan proyek konstruksi. Alat tidak lagi sepenuhnya menggunakan tenaga manusia tetapi manusia hanya menjadi bagian untuk proses pengoperasian alat tersebut.

Oleh sebab itu dalam pelaksanaannya pemilihan alat sangat perlu direncanakan dengan tepat dan cermat sesuai dengan keadaan proyek, kondisi lingkungan sekitar proyek dan kemampuan pekerja. Pengoperasian / penggunaan alat yang tidak tepat akan berpengaruh terhadap kinerja dari proyek tersebut. Demikian pula dengan ketersediaan tenaga kerja yang ahli dalam mengoperasikan alat tersebut. Semua faktor ini akan saling mempengaruhi dan mendukung tetapi apabila hanya satu faktor saja yang diprioritaskan, maka akan saling merugikan yang berakibat pada keterlambatan proyek tersebut. Apabila alat beroperasi dengan baik dan dapat menghasilkan *output* sesuai dengan yang diinginkan, baik dari segi kualitas maupun kuantitas maka dianggap proyek berjalan lancar (1).

Salah satu alat yang umumnya dipakai pada proyek bangunan tinggi adalah alat pancang untuk pengerjaan pondasi. Dengan keadaan proyek yang berada di tengah-tengah pemukiman penduduk lainnya maka alat pancang yang sering digunakan dalam situasi ini adalah *jack-in pile*. Kelebihan alat ini antara lain gangguan terhadap lingkungan dapat diminimalkan karena tidak menimbulkan getaran dan kebisingan (2).

Dalam penggunaan *jack-in pile*, harus diperhatikan cara kerjanya agar alat dapat beroperasi dengan efektif. Oleh karena itu, dibutuhkan tenaga ahli yang sesuai dengan waktu pelaksanaan serta output yang diharapkan. Hal ini harus diperhatikan agar proyek dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan dan ditetapkan (4).

Produktivitas adalah ukuran keluaran dari proses produksi dari setiap unit yang di hasilkan. Produktivitas diukur dengan perbandingan *output* dan *input* yang di peroleh. Produktivitas dapat juga didefinisikan sebagai ukuran efisiensi produksi yang dijalankan (14).

Jenis penelitian dilakukan dengan menggunakan studi kepustakaan dan pengambilan data di lapangan. Penelitian dilakukan di Proyek Gudang Alfamart Singosari, Malang, dari tanggal 5 September 2008 sampai dengan tanggal 19 September 2008. Data yang langsung diperoleh dari pengamatan di lapangan dan mengadakan pencatatan langsung durasi aktivitas alat (data primer) kemudian diolah menjadi tabel pengamatan di lapangan. Pengambilan data pada proyek Gudang Alfamart Singosari sebanyak 218 titik dari 1041 titik.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan akan ditabulasikan dengan menggunakan *software Microsoft Office Excel* kemudian dilakukan uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* dengan menggunakan SPSS 16 (*Statistical Package for Social Scientist* 16). Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh tersebut distribusinya normal (11).

Jack in pile type Crawler

Alat ini digerakkan oleh *crawler*, sehingga lebih mudah dalam ber-*manuver* dan lebih cepat dalam bergerak. Proyek Gudang Alfamart Singosari, pada proyek ini menggunakan tiang pancang jenis *mini pile* dengan panjang 7 meter dan penampang berukuran 200x200 mm serta 250x250 mm. Alat pancang yang digunakan adalah *Jack-in Pile type Crawler* dengan P *ultimate* 40 ton. Alat ini merupakan modifikasi *mobile crane*. Alat ini memiliki *chamber* (pipa dorong) berukuran 9 meter dan *rout* (piston penekan) sepanjang 7 meter.

2. LANDASAN TEORI

Produktivitas adalah perbandingan (rasio) antara *output* dibagi *inputnya*, sehingga diperoleh nilai (indeks) produktivitas dan akan diketahui pula seberapa efisien sumber-sumber input yang telah dihemat (5). Agar produktivitas bisa meningkat maka perlu diupayakan proses produksi bisa memberikan kontribusi sepenuhnya terhadap kegiatan-kegiatan produktif yang berkaitan dengan nilai tambah dan berusaha untuk menghindari atau meminimalkan langkah-langkah kegiatan yang tidak produktif seperti banyaknya *idle/delays, set-up, loading-unloading* (13).

Produktivitas sebagai kemampuan untuk memproduksi, keadaan produktif, keefektifan dalam mengusahakan produktivitas khususnya di area industri (3). Yang terpenting dari defenisi produktivitas adalah konsep-konsep (9) sebagai berikut :

- *Capacity to produce* (kemampuan untuk memproduksi)

Kekuatan atau kemampuan di balik produksi itu sendiri.

- *Effectiveness of productive effort* (keefektifan dalam mengusahakan produksi)

Sebagai ukuran baik atau buruknya penggunaan sumber daya.

- *Production per unit of effort* (produksi per unit dari tiap usaha)

Untuk mengukur *output* dari faktor produksi dengan mengacu pada satu periode waktu yang sudah ditetapkan.

Definisi di atas yang beragam memberi gambaran mengenai kesulitan perencanaan untuk menentukan tingkat produktivitas. Hal ini juga menyebabkan banyaknya satuan

produktivitas yang diperoleh. Masing-masing perencana harus mampu memutuskan pengaruh produktivitas tersebut, apakah terhadap waktu, jumlah tenaga kerja, kapasitas mesin, peralatan yang digunakan maupun biaya.

Selama proses konstruksi sumber daya yang digunakan meliputi *material, machines, men, method* dan *money* (7). Penggunaan material dalam proses konstruksi secara efektif sangat bergantung pada desain yang dikehendaki dari suatu bangunan. Penghematan material dapat dilakukan pada tahap penyediaan, *handling*, dan *processing* selama waktu konstruksi (8). Pemilihan alat yang tepat akan mempengaruhi kecepatan proses konstruksi. Oleh sebab itu, dalam suatu proyek konstruksi diperlukan metode untuk meningkatkan produktivitas untuk mencapai target yang ingin dicapai (10).

Secara umum, produktivitas rata-rata dapat diartikan sebagai perbandingan antara *output* (hasil produksi), *input* (elemen produksi : tenaga kerja, material, peralatan, dan lain-lain), *time*. Jadi produktivitas dapat dinyatakan dengan rumus :

$$Productivity = \frac{output}{input \times time}$$

Input : tenaga kerja, material, peralatan, manajemen.

Time : 1 satuan unit waktu, contoh 1 hari, 1 jam dll

Sehingga apabila *input* semakin kecil dan *output* semakin besar maka *index* produktivitas akan besar, sehingga produktivitas semakin tinggi. Semakin kecil *input* yang dimasukkan dan semakin besar *output* yang didapat menjadi tolak ukur suatu produktivitas.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Produktivitas pekerjaan di lapangan dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain: karakteristik pekerja, kondisi pekerjaan proyek dan juga pekerjaan yang tidak produktif (6).

Karakteristik pekerja meliputi :

- Umur dan pengalaman.
- Motivasi.

Kondisi pekerjaan proyek, meliputi :

- Skala pekerjaan dan tingkat kesulitannya.
- Kemudahan akses pekerjaan di lapangan.
- Ketersediaan pekerja.
- Utilitas perlengkapan (alat).
- Kontrak pekerjaan.
- Kondisi lingkungan sekitar proyek dan cuaca setempat.
- Karakteristik budaya setempat, khususnya pada proyek di luar daerah.

Aktivitas pekerjaan yang tidak produktif dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain :

- *Rework* (pekerjaan bongkar-pasang).
- Penghentian sementara pekerjaan proyek, dikarenakan cuaca atau persediaan material yang tidak memadai.
- *Absentee time*, termasuk *late start and early quits*.
- Hari libur (libur lebaran atau hari besar lainnya).

Setiap faktor diatas dapat mempengaruhi produktivitas pekerja yang dibutuhkan oleh proyek sebagai efisiensi pekerja di lapangan. Konstruksi pondasi dalam (*deep foundation*)

mempunyai struktur yang kompleks dibandingkan dengan konstruksi pondasi dangkal (*shallow foundation*). Metode konstruksinya memiliki penampilan yang lebih rumit atau memiliki banyak keterkaitan dengan bagian-bagian lainnya. Salah satu jenis alat pancang yang sering digunakan adalah jenis *jack-in pile*.

Jack in pile type Crawler.

Jack in pile adalah suatu sistem pemancangan pondasi tiang yang pelaksanaannya ditekan masuk ke dalam tanah dengan menggunakan dongkrak hidrolik yang diberi beban *counterweight* sehingga tidak menimbulkan getaran dan gaya tekan dongkrak langsung dapat dibaca melalui manometer sehingga gaya tekan tiang setiap mencapai kedalaman tertentu dapat diketahui. Sebelum melakukan *jack-in*, maka diadakan tes *sondir* dan *boring*. Dari hasil tes *sondir* tersebut, rata-rata kedalaman tanah kerasnya akan diketahui yang kemudian dibandingkan dengan perencanaan panjang dan kedalaman tiang. Alat ini mempunyai beberapa type berdasarkan pergerakannya di antaranya adalah *jack-in pile type Crawler*. Pengerjaan dengan menggunakan *jack-in pile* ini memiliki keuntungan-keuntungan sebagai berikut :

- a. Bebas kebisingan, getaran dan polusi, pondasi tipe ini cocok digunakan pada daerah perkotaan atau daerah padat penduduk.
- b. Mampu memancang pondasi dengan berbagai ukuran mulai dari 200x200 mm sampai 500x500 mm atau juga dapat untuk *spun pile* dengan diameter 300 sampai dengan 600 mm.
- c. Mobilisasi mudah.
- d. Pada *jack-in pile* menghindari terjadi keretakan pada kepala tiang seperti pada sistem pemancangan konvensional dan juga menghindari kemungkinan terjadinya *necking* seperti pada sistem *bore-pile*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Definisi Konsep dan Operasional

Definisi konsep berisi uraian singkat dari variable-variabel yang akan diteliti. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu jumlah dan produktivitas.

Pengertian dari variable-variabel tersebut akan dijelaskan berikut ini :

Jumlah adalah banyaknya tiang pancang yang dipancang pada proyek tersebut dan produktivitas adalah bagaimana hasil yang diperoleh alat pancang (*jack-in pile*) pada saat dilakukan proses pemancangan di lapangan, ditinjau dari durasi aktivitasnya.

Definisi Operasional adalah aktivitas-aktivitas yang ditinjau dalam pengambilan data di Proyek Alfamart Singosari antara lain :

- Mobilisasi alat
- Pengikatan Tiang Pancang 1
- Pengangkat Tiang Pancang 1
- Penekanan Tiang Pancang 1
- Pengambilan Ruyung (alat bantu ambil/R1)
- Penekanan Ruyung (alat bantu dorong/R2)

Prosedur pengumpulan data adalah sebagai berikut :

- Mengidentifikasi aktivitas
- Mengukur durasi aktivitas dengan bantuan stopwatch

- Mencatat durasi aktivitas pada *form* tabel yang sudah disiapkan
- Membuat dokumentasi

Analisis mean ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor lapangan yang berpengaruh menurunkan produktivitas alat menggunakan nilai *mean* (rata-rata) sehingga didapatkan besar pengaruh masing-masing faktor. *Mean* adalah teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut. Rata-rata ini didapat dengan menjumlahkan data dalam kelompok, kemudian dibagi dengan jumlah data yang ada (12). *Mean* adalah ukuran untuk mengukur sifat data secara umum. Untuk mencari *mean* dapat digunakan formula sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- \bar{X} = rata – rata (*mean*)
- X_i = data ke – i (urutan data)
- N = jumlah data

Analisis peringkat bertujuan untuk mengetahui faktor yang paling menentukan yaitu dengan nilai *mean* terbesar dan faktor yang paling tidak menentukan yaitu nilai *mean* terkecil.

Standard deviasi adalah standar penyimpangan data dari rata - rata.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- S = standard deviasi
- X_i = data ke – i (urutan data)
- \bar{X} = mean (rata – rata)
- N = jumlah data

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Proyek Gudang Alfamart Singosari

Pada proyek ini menggunakan tiang pancang jenis *mini pile* dengan panjang 7 meter dan penampang berukuran 200x200 mm serta 250x250 mm (6).

Alat pancang yang digunakan adalah *Jack-in Pile type Crawler* dengan P *ultimate* 40 ton. Alat ini merupakan modifikasi *mobile crane* merk Nissha D508-100M. Alat ini memiliki *chamber* (pipa dorong) berukuran 9 meter dan *rout* (piston penekan) sepanjang 7 meter.

Tahapan pemancangan yang dilaksanakan pada proyek Gudang Alfamart Singosari, Malang meliputi :

- Mobilisasi Alat ke Titik yang Dituju (M)
- Pengikatan Tiang Pancang (ikat TP1)
- Pengangkatan Tiang Pancang (angkat TP2)
- Penekanan Tiang Pancang (tekan TP3)
- Pengambilan Ruyung (ambil R1)
- Penekanan Tiang Pancang dengan Bantuan Ruyung (tekan R2)

Durasi Pemancangan

Total pemancangan adalah lamanya waktu pemancangan ditinjau dari waktu kumulatif setiap aktivitas yang diamati dalam pemancangan suatu titik pancang. Menurut Tabel 1. durasi pemancangan tiang pancang yang terendah adalah 3:34 menit dan tertinggi adalah 10:23 menit.

Tabel 1a. Durasi Pemancangan Tiang Pancang per hari dan *Mean* pada Proyek Gudang Alfamart

Tgl.	5-Sep		6-Sep		7-Sep		8-Sep		10-Sep	
Ket.	No. Titik	Durasi	No. Titik	Durasi	No. Titik	Durasi	No. Titik	Durasi	No. Titik	Durasi
No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	40	4:14	71	4:19	137	7:07	191	7:04	361	4:49
2	41	3:34	72	4:58	138	4:40	192	4:49	362	4:36
3	42	3:47	73	4:49	139	4:31	193	4:40	363	4:35
4	43	8:29	74	6:59	140	4:56	194	6:59	364	7:23
5	44	4:32	75	4:30	141	7:30	195	5:09	365	4:46
6	45	4:08	76	4:26	142	4:11	196	5:12	366	5:15
7	46	3:52	77	6:30	143	5:22	197	7:47	367	5:10
8	47	7:06	78	8:25	144	8:05	198	5:43	368	8:25
9	48	4:19	79	5:27	145	5:42	199	5:13	369	5:27
10	49	4:15	80	4:19	146	5:08	200	7:32	370	6:25
11	50	7:01	81	7:32	147	5:04	201	5:20	371	5:48
12	51	4:19	82	4:32	148	6:59	202	4:45	372	8:13
13	52	4:47	83	4:58	149	5:19	203	7:07	373	5:11
14	-	-	84	7:14	150	5:01	204	4:50	374	5:15
15	-	-	85	4:49	151	5:23	205	5:22	375	7:14
16	-	-	86	4:42	152	7:57	206	7:24	376	4:09
17	-	-	87	4:31	153	5:05	207	5:43	377	5:03
18	-	-	88	7:49	154	5:08	208	8:15	-	-
19	-	-	89	5:13	155	7:20	209	5:49	-	-
20	-	-	90	4:55	156	5:50	210	5:16	-	-
21	-	-	91	7:36	157	4:54	211	7:08	-	-
22	-	-	92	6:15	158	5:09	212	5:20	-	-
23	-	-	93	5:47	-	-	213	4:19	-	-
24	-	-	94	8:02	-	-	214	7:17	-	-
25	-	-	95	5:18	-	-	215	5:08	-	-
26	-	-	96	4:40	-	-	216	4:13	-	-
27	-	-	-	-	-	-	217	7:59	-	-
28	-	-	-	-	-	-	218	5:40	-	-
29	-	-	-	-	-	-	219	5:31	-	-
30	-	-	-	-	-	-	220	7:41	-	-
31	-	-	-	-	-	-	221	5:13	-	-
32	-	-	-	-	-	-	222	4:47	-	-
33	-	-	-	-	-	-	223	7:13	-	-
34	-	-	-	-	-	-	224	5:13	-	-
35	-	-	-	-	-	-	225	5:23	-	-
36	-	-	-	-	-	-	226	7:56	-	-
37	-	-	-	-	-	-	227	6:13	-	-
38	-	-	-	-	-	-	228	5:55	-	-
39	-	-	-	-	-	-	229	7:41	-	-
40	-	-	-	-	-	-	230	5:12	-	-
41	-	-	-	-	-	-	231	4:32	-	-
42	-	-	-	-	-	-	232	7:12	-	-
Jumlah		64:23		148:35		126:21		252:45		97:44
<i>Mean</i>		4:58		5:43		5:45		6:02		5:45

Tabel 1b. Durasi Pemancangan Tiang Pancang per hari dan *Mean* pada Proyek Gudang Alfamart (Sambungan)

Tgl.	12-Sep		16-Sep		17-Sep		18-Sep		19-Sep		
Ket.	No. Titik	Durasi	No. Titik	Durasi	No. Titik	Durasi	No. Titik	Durasi	No. Titik	Durasi	
No.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	490	7:29	630	7:46	649	7:37	702	4:15	743	8:11	
2	491	4:56	631	5:16	650	5:03	703	6:53	744	5:43	
3	492	7:54	632	5:20	651	5:20	704	4:17	745	6:02	
4	493	5:42	633	7:52	652	7:58	705	5:06	746	10:23	
5	494	8:06	634	5:24	653	5:03	706	7:41	747	4:59	
6	495	5:08	635	5:06	654	5:05	707	4:39	748	7:07	
7	496	8:18	636	8:49	655	8:23	708	4:49	749	4:48	
8	497	5:10	637	5:02	656	5:50	709	6:58	750	7:03	
9	498	5:20	638	5:23	657	5:52	710	4:31	751	5:04	
10	499	7:56	639	7:54	658	8:43	711	4:55	752	4:48	
11	500	5:33	640	5:13	659	5:46	723	8:17	753	7:36	
12	501	7:58	641	5:58	660	6:06	724	4:44	754	5:43	
13	502	5:44	-	-	661	9:03	725	4:21	755	6:11	
14	503	8:39	-	-	662	6:04	726	6:47	756	7:52	
15	504	5:44	-	-	663	5:58	727	4:44	757	5:41	
16	505	6:03	-	-	666	8:10	728	5:06	-	-	
17	506	5:46	-	-	667	6:06	729	8:14	-	-	
18	507	5:07	-	-	668	8:09	-	-	-	-	
19	508	7:44	-	-	669	6:07	-	-	-	-	
20	-	-	-	-	670	8:48	-	-	-	-	
21	-	-	-	-	671	5:55	-	-	-	-	
22	-	-	-	-	672	7:42	-	-	-	-	
23	-	-	-	-	673	5:53	-	-	-	-	
24	-	-	-	-	674	7:02	-	-	-	-	
25	-	-	-	-	675	5:25	-	-	-	-	
26	-	-	-	-	676	7:22	-	-	-	-	
27	-	-	-	-	677	4:49	-	-	-	-	
28	-	-	-	-	678	7:38	-	-	-	-	
29	-	-	-	-	679	5:17	-	-	-	-	
30	-	-	-	-	680	7:01	-	-	-	-	
31	-	-	-	-	681	5:29	-	-	-	-	
32	-	-	-	-	682	7:58	-	-	-	-	
33	-	-	-	-	683	4:57	-	-	-	-	
34	-	-	-	-	684	7:23	-	-	-	-	
35	-	-	-	-	685	5:21	-	-	-	-	
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Jumlah		124:17		75:03		230:23		96:17		97:11	
<i>Mean</i>		6:33		6:16		6:35		5:40		6:29	
									<i>Mean Pemancangan</i>		5:59

Catatan : Lihat Lampiran 7 s/d Lampiran 16 (menit)

Analisis Aktivitas pada Proyek Pemancangan dengan Menggunakan Metode *Statistic Non-Parametric jenis One-Sample Test*

One-sample test digunakan untuk menguji apakah data dari suatu sampel dengan memakai signifikansi 5% tersebut terdistribusi normal. Prosedur analisis ini digunakan untuk jenis data bersambung (*continue*). Uji sampel ini juga dinamakan uji *Kolmogorov Smirnov*.

Tabel 2. Hasil Analisis *One-Sample Test* pada Proyek Pemancangan.

Keterangan		Mobilisas (M)	Ikatan TP1	Angkat TP2	Tekan TP3	Ambil R1	Tekan R2
N		218	218	218	218	218	218
<i>Normal Parameters^a</i>	<i>Mean</i>	1:38	0:19	1:05	1:58	0:36	0:22
	<i>Std. Deviation</i>	1:12	0:07	0:15	0:26	0:04	0:07
<i>Asymp. Sig.</i>		0	0	0.05	0.022	0.002	0.001
a. <i>Test distribution is Normal.</i>							

Pada Tabel 2. baris pertama, N, merupakan jumlah sampel data. Baris kedua dan ketiga adalah nilai rata-rata dan standart deviasi. Konsep dari tes ini adalah membandingkan (uji perbedaan) antara data pengamatan dengan data berdistribusi normal yang memiliki *mean* dan standart deviasi yang sama dengan data pengamatan. Dari uji data diatas terlihat bahwa distribusi datanya adalah Normal. Hal ini terlihat dari tulisan di bawah tabel yang menyatakan *Test distribution is Normal*. Dengan demikian, data hasil pengamatan adalah *valid* dan bisa digunakan.

- **Analisis Mean Aktivitas pada Proyek Pemancangan**

Analisis *Mean* digunakan untuk menentukan rata-rata durasi suatu aktivitas dalam proses pemancangan suatu proyek (Tabel 3.).

- **Analisis Peringkat Aktivitas pada Proyek Pemancangan**

Analisis peringkat digunakan untuk menentukan aktivitas mana yang paling berpengaruh terhadap proses pemancangan (memiliki *mean* durasi paling besar) dan aktivitas mana yang paling tidak berpengaruh (memiliki *mean* durasi paling kecil), Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Peringkat Aktivitas pada Proyek Pemancangan Tiang Pancang

No.	Aktivitas	Mean (menit)	Peringkat
1	Mobilisasi Alat ke Titik yang dituju	1:38	2
2	Pengikatan Tiang Pancang	0:19	6
3	Pengangkatan Tiang Pancang	1:05	3
4	Penekanan Tiang Pancang	1:58	1
5	Pengambilan Ruyung	0:36	4
6	Penekanan dengan Bantuan Ruyung	0:22	5

Tabel 4. Produktivitas Alat Pancang *Jack-in type Crawler* pada Proyek Gudang Alfamart Ditinjau dari Panjang Tiang Berdasarkan Durasi Pemancangan

No.	Tanggal	Jumlah Titik	Total Durasi	Total Panjang Tiang	Produktivitas
			(menit)	(m)	(m/menit)
1	5-Sep-08	13 40 s/d 52	64:23	84.45	1.312
2	6-Sep-08	26 71 s/d 96	148:35	172.25	1.159
3	7-Sep-08	22 137 s/d 158	126:21	143.5	1.136
4	8-Sep-08	42 191 s/d 232	252:45	294	1.163
5	10-Sep-08	17 361 s/d 377	97:44	111.7	1.143
6	12-Sep-08	19 490 s/d 508	124:17	127.4	1.025
7	16-Sep-08	12 630 s/d 641	75:03	84	1.119
8	17-Sep-08	35 649 s/d 685	230:23	245	1.063
9	18-Sep-08	17 702 s/d 729	96:17	119	1.236
10	19-Sep-08	15 743 s/d 757	97:11	105	1.080
				<i>Mean Produktivitas</i>	1.144

Catatan: Produktivitas paling rendah sebesar 1.025 m/menit
Produktivitas paling tinggi sebesar 1.312 m/menit.

5. KESIMPULAN

Dari uji data dengan metode *statistic non-parametric* jenis *one sample Test* dapat dilihat bahwa distribusi datanya adalah normal. Dari analisis peringkat yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa aktivitas penekanan tiang pancang merupakan aktivitas yang paling berpengaruh dalam proses pekerjaan pemancangan tiang pancang (Tabel 3.).

Produktivitas alat pancang *jack-in type crawler* pada proyek gudang Alfamart Singosari berdasarkan panjang tiang dan satuan waktu (Tabel 4.),

- Nilai produktivitas paling tinggi sebesar 1.312 m/menit,
- Nilai produktivitas paling rendah sebesar 1.025 m/menit.

6. DAFTAR PUSTAKA.

1. Ahuja, Hira N (1983) *Techniques in planning and controlling construction project*, New York: John Wiley And Sons.
2. Arditi, D., & Patel, B.K (1989) Impact analysis of owner-directed acceleration, *Journal of Construction Engineering and Management*, 115 (1), 144-157.
3. Baldick, Chris (2004) *Concise oxford dictionary* (9th edition), New York: Oxford University Press Inc.
4. Ervianto, Wulfram I. (2002) *Manajemen proyek konstruksi* (Edisi Revisi). Yogyakarta: C.V. Andi Offset.
5. Halpin, Daniel W., & Riggs, Leland S, (1992) *Planning and analysis of construction operations*.
6. Limanto, S., Kusuma, Yonathan H., Sumito, Patricia N., Antonioes, Pho G., (2009) *Studi Awal Produktivitas Alat Pancang Jack-In Pile: Tugas Akhir Teknik Sipil*, Surabaya: Universitas Kristen Petra.
7. Nunnaly, S. W. (1998). *Construction methods and management* (4th edition). New Jersey: Simon & Schuster/A Viacom Company.
8. Nunnaly, S. W. (2000). *Managing construction equipment* (2nd edition). New Jersey: Simon & Schuster/A Viacom Company.
9. Olomolaiye, Paul O., et all (1998). *Construction productivity management*. Edinburgh: Addison Wesley Longman.
10. Pilcher, Roy (1992). *Principles of construction manajement* 3rd. England: McGraw-Hill Book Company Europe.
11. Siegel, Sidney (1992). *Statistik nonparametrik untuk ilmu-ilmu sosial*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
12. Sugiyono (2008). *Statistik nonparametris untuk penelitian*. Bandung: CV Alfabeta.
13. Wignjosoebroto, Sritomo (1996). *Ergonomi studi gerak dan waktu*. Surabaya: Guna Widya
14. Wikipedia the free encyclopedia, <http://www.wikipedia.org>