

PENGUKURAN TINGKAT PRODUKTIVITAS HSPD (*HYDRAULIC STATIC PILE DRIVER*) PADA JAM KERJAPekerjaan Pondasi Tiang Pancang

(Studi kasus : Proyek Samigita-Pembangunan Gedung Tsunami Shelter Seminyak, Badung)

Ni Putu Ade Lia Karisa¹⁾, Kadek Adi Suryawan²⁾, I Gusti Ayu Wulan Krisna Dewi³⁾

^{1,2,3)} Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

Jl. Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali

E-mail: Adeliakarisa01@gmail.com , Adisuryawan@pnb.ac.id , Wulankrisna@pnb.ac.id

ABSTRACT

This study aims to measure the level of productivity of Hydraulic Static Pile Driver (HSPD) during working hours in the implementation of pile foundation work on the Samigita project - Tsunami Shelter Building in Seminyak, Badung. This case study was conducted by collecting HSPD productivity data through direct observation during a certain period.

The research method used in this study was field observation to record the time and number of piles successfully installed by HSPD during working hours. The research findings show that factors such as soil conditions, location/terrain, weather, as well as tides, can affect the productivity of the equipment. From the results of data analysis, the highest productivity of 1.13 and the lowest productivity of 0.55 were obtained.

It is expected that the findings of this study can be used as a reference to improve the planning, organization, and use of HSPD in future construction projects. In addition, this research can also be the basis for comparing the productivity of HSPD with other equipment in pile foundation work.

Keywords: Machine Productivity, Time, Piling, Tsunami shelter building.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat produktivitas Hydraulic Static Pile Driver (HSPD) selama jam kerja dalam pelaksanaan pekerjaan pondasi tiang pancang pada proyek Samigita-Pembangunan Gedung Tsunami Shelter di Seminyak, Badung. Studi kasus ini dilakukan dengan mengumpulkan data produktivitas HSPD melalui pengamatan langsung selama periode tertentu.

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah observasi lapangan untuk mencatat waktu dan jumlah tiang pancang yang berhasil dipasang oleh HSPD selama jam kerja. Temuan penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti kondisi tanah, lokasi / medan, cuaca, serta pasang surut air laut, dapat mempengaruhi produktivitas peralatan tersebut. Dari hasil analisis data, didapatkan produktivitas tertinggi yaitu sebesar 1,13 dan produktivitas terendah yaitu sebesar 0,55.

Diharapkan temuan dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk meningkatkan perencanaan, pengaturan, dan penggunaan HSPD pada proyek-proyek konstruksi mendatang. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk melakukan perbandingan produktivitas HSPD dengan peralatan lain dalam pekerjaan pondasi tiang pancang.

Kata Kunci : Produktivitas Alat berat, Waktu, Tiang pancang, Gedung shelter tsunami.

PENDAHULUAN

Tiang pancang telah digunakan sebagai pondasi bangunan gedung, jembatan, dan struktur lainnya sejak jaman dahulu. Berbagai teknologi pemancangan terus dikembangkan. Pemukul jatuh (*drop hammer*) merupakan teknik pemancangan tiang tertua menggunakan tenaga manusia yang terus dikembangkan hingga menggunakan tenaga diesel (*dieselhammers*) pada tahun 1930-an. Pemukul getar (*vibratory hammers*) dan pemukul hidrolik (*hydraulic hammers*) merupakan teknik pemancangan lainnya yang dikembangkan setelah pemukul diesel teknologi *press-in hydraulic pile drivers* muncul beberapa puluh tahun terakhir.

Proyek-proyek konstruksi gedung dan infrastruktur terus meningkat seiring dengan perkembangan daerah perkotaan. Rata-rata proyek tersebut menggunakan pondasi tiang pancang sebagai desain pondasinya. Pada daerah perkotaan yang padat penduduk, pelaksanaan pemancangan memerlukan alat yang ramah lingkungan seperti *hydraulic static pile driver* (HSPD). Penggunaan alat ini dapat mengurangi kerugian akibat komplain dari masyarakat sekitar yang terkena dampak, dengan demikian keuntungan kontraktor tetap terjaga. Pada tahun 2018 Arif Rahman Hakim dan Amirul Akbar melakukan penelitian tentang alat *hydraulic static pile driver* didapatkan hasil produktivitas tertinggi adalah 1,364 m/menit dan produktivitas terendah adalah 0,225 m/menit. Pada tahun 2009 Sentosa Limanto melakukan penelitian tentang analisis produktivitas pada bangunan tinggi menggunakan alat pancang *hydraulic static pile driver* didapatkan hasil produktivitas tertinggi sebesar 0,509 m/menit dan produktivitas paling rendah sebesar 0,406 m/menit.

Pada Proyek Pembangunan Gedung *Tsunami Shelter* yang menggunakan alat HSPD ini memiliki potensi penurunan serta kenaikan tingkat produktivitas alat berat yang dipengaruhi oleh jam kerja pada saat proses pemancangan tiang pancang. Dalam proses pengerjaan ada banyak kendala di lapangan baik itu disebabkan karena jenis tanah, kondisi medan lingkungan, kondisi cuaca, kondisi pasang surut air laut, serta proses pengeboran yang lumayan memakan waktu pada Proyek tersebut.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan penelitian *deskriptif* dengan pendekatan *kuantitatif*. Penelitian *deskriptif* yaitu penelitian yang berusaha untuk menuturkan pemecahan masalah yang ada sekarang berdasarkan data - data, penelitian dengan menggunakan metode *deskriptif* bermaksud membuat penjelasan secara sistematis, akurat, dan faktual mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat populasi tertentu.

Penelitian *deskriptif* dengan pendekatan *kualitatif* dan *kuantitatif* ini bertujuan untuk mendeskripsikan apa saja yang saat ini berlaku. Di dalamnya terdapat upaya mendeskripsikan, analisis, mencatat, dan menginterpretasikan kondisi yang sekarang ini terjadi atau ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap analisis disini saya akan menampilkan perhitungan produktivitas alat HSPD, serta faktor penyebab naik dan turunnya produktivitas HSPD pada jam kerja.

Analisis ini digunakan untuk mengetahui produktivitas alat pancang *jack-in pile* tipe *Hydraulic Static Pile Driver* (HSPD) ditinjau dari panjang tiang berdasarkan durasi/lamanya pemancangan. Untuk mengetahui produktifitas alat HSPD digunakan rumus :

$$Q = \frac{w_{aktu\ pancanpp} (CT)}{kedalaman (q)} \times 0,75$$

Dalam menghitung produktifitas alat berat ada nilai efisiensi kerja alat yang menjadi faktor pendukung, dimana nilai efisiensi kerja alat dapat dilihat pada tabel. Dan nilai yang digunakan dalam menghitung produktifitas ini adalah 0,75 dengan kondisi operasi alat dan pemeliharaan mesin adalah BAIK.

Tabel Kondisi Operasi Alat

Kondisi Operasi Alat	Pemeliharaan Mesin				
	Baik Sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk Sekali
Baik Sekali	0,83	0,83	0,76	0,7	0,63
Baik	0,7	0,75	0,71	0,65	0,6
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,6	0,54
Buruk	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Buruk Sekali	0,52	0,5	0,47	0,42	0,32

Sumber : Wipopo 2009

a. Perhitungan Produktifitas Alat HSPD 240 Ton Berdasarkan Waktu Pemancangan

Dari data durasi pemancangan setiap lokasi titik tiang pancang yang menjadi sampel penelitian, selanjutnya dihitung nilai produktifitas alat tersebut.

1. Titik Pancang No.09

14 September 2022 mulai pukul 15.00 – 15.10 WITA Kedalaman

Tiang Pancang = 11,47 m

Waktu Pemancangan = 10 menit

Nilai Efisiensi Kerja Alat = 0,75 Dengan

rumus diatas diperoleh :

$$QQ = \frac{11,47 \text{ meter}}{10 \text{ menit}} \times 0,75 = 0,86 \text{ m1/menit}$$

Pekerjaan pemancang sebanyak 89 tiang pancang pada saat jam kerja optimum hanya memperoleh sebanyak 47 titik tiang pancang, sedangkan 42 titik tiang pancang dikerjakan pada jam lembur. Pada tanggal 28 dan 29 September 2022 pekerjaan pemancangan tidak dilaksanakan pada jam kerja dan jam lembur karena gelombang air laut sedang pasang, tetapi pemancangan dilaksanakan pada waktu subuh dikarenakan pada saat itu air laut sedang mengalami gelombang surut.

Tabel Produktivitas HSPD pada pemancangan selama 20 hari pada jam kerja optimum yaitu pukul 08.00-17.00 WITA.

No	Tanggal	Nomor titik pancang	Kedalaman	waktu	Koefisien HSPD	Produktivitas
			(Meter)	(Menit)		(m1/menit)
1	14-Sep-22	9	11.47	10	0.75	0.86
2	15-Sep-22	7	11.78	11	0.75	0.80
3	16-Sep-22	15	10.5	10	0.75	0.79
4	16-Sep-22	16	11.25	12	0.75	0.70
5	17-Sep-22	25	11.7	11	0.75	0.80
6	17-Sep-22	26	11.17	15	0.75	0.56
7	18-Sep-22	4	13	10	0.75	0.98

8	18-Sep-22	35	11	9	0.75	0.92
9	18-Sep-22	36	11.5	13	0.75	0.66
10	19-Sep-22	42	11.87	10	0.75	0.89
11	19-Sep-22	43	11.5	12	0.75	0.72
12	19-Sep-22	44	11.65	9	0.75	0.97
13	19-Sep-22	49	11.63	14	0.75	0.62
14	20-Sep-22	14	13	11	0.75	0.89
15	20-Sep-22	58	11.5	12	0.75	0.72
16	20-Sep-22	59	11.5	13	0.75	0.66
17	20-Sep-22	60	11.33	14	0.75	0.61
18	21-Sep-22	31	10.3	11	0.75	0.70
19	21-Sep-22	32	10.1	10	0.75	0.76
20	21-Sep-22	24	10.15	15	0.75	0.51
21	21-Sep-22	66	11.75	15	0.75	0.59
22	22-Sep-22	78	11.65	9	0.75	0.97
23	22-Sep-22	79	12.01	12	0.75	0.75
24	23-Sep-22	6	11.5	11	0.75	0.78
25	23-Sep-22	19	11.8	12	0.75	0.74
26	23-Sep-22	20	11.03	13	0.75	0.64
27	23-Sep-22	21	13	15	0.75	0.65
28	24-Sep-22	39	13	14	0.75	0.70
29	24-Sep-22	40	13	15	0.75	0.65
30	25-Sep-22	13	13	10	0.75	0.98
31	26-Sep-22	23	12.1	9	0.75	1.01
32	26-Sep-22	34	11.8	12	0.75	0.74
33	27-Sep-22	71	12	10	0.75	0.90
34	27-Sep-22	47	12	8	0.75	1.13
35	27-Sep-22	86	11	8	0.75	1.03
36	27-Sep-22	87	10.85	10	0.75	0.81

37	30-Sep-22	52	11.5	11	0.75	0.78
38	30-Sep-22	53	11	15	0.75	0.55
39	1-Oct-22	54	12	11	0.75	0.82
40	1-Oct-22	55	11.5	12	0.75	0.72
41	1-Oct-22	72	11	14	0.75	0.59
42	1-Oct-22	80	11.4	11	0.75	0.78
43	2-Oct-22	81	11.4	10	0.75	0.86
44	2-Oct-22	82	12.3	15	0.75	0.62
45	2-Oct-22	83	11.7	14	0.75	0.63
46	3-Oct-22	84	11	9	0.75	0.92
47	3-Oct-22	70	11	15	0.75	0.55

Sumber : Hasil analisis,2023

Berdasarkan hasil perhitungan dan pengamatan di lapangan, untuk pengukuran tingkat produktivitas HSPD (*Hydraulic Static Pile Driver*) pada jam kerja pekerjaan selama 20 hari dilaksanakannya pekerjaan pondasi tiang pancang selama 8 jam kerja yaitu pukul 08.00-17.00 WITA dengan jeda waktu istirahat pada pukul 12.00-13.00 WITA memperoleh 47 titik tiang pancang dari total keseluruhan tiang pancang yaitu 89 titik. Produktivitas ter tinggi yaitu sebesar 1,13 serta produktivitas terendah yaitu sebesar 0,55.

Adapun beberapa faktor penyebab naik dan turunnya tingkat produktivitas alat *hydraulic static pile driver* (HSPD), yaitu :

1. Faktor tanah

Tanah pada area tersebut merupakan tanah berpasir yang dimana tercampur dengan air sehingga semakin keras kita menekan pada saat memancang maka tanah tersebut akan semakin padat sehingga lubang tersebut kedalamannya harus melebihi tinggi tiang pancang itu sendiri, karena nanti pada saat proses pemancangan dimulai otomatis kedalaman lubang akan semakin berkurang akibat runtuhnya tanah di kedalaman tertentu.

2. Faktor lokasi / medan

Lokasi pembangunan Gedung *Tsunami shelter* ini berada tepat pada bibir pantai yangdimana sangat dekat dengan air pantai.

3. Faktor cuaca

Cuaca juga mempengaruhi tingkat kenaikan dan penurunan produktivitas alat karenapada saat cuaca hujan maka alat tersebut tidak dapat beroperasi karena lokasi Gedung *tsunami shelter* itu sendiri tepat berada pada saluran pembuangan air (loloan) yang menyebabkan jika musim penghujan maka air loloan akan meluap sehingga tidak memungkinkan melakukan proses pemancangan.

4. Faktor pasang surut air laut

Dikarenakan lokasi proyek tepat berada di bibir pantai, maka dari itu diperlukan juga pengecekan gelombang air laut. Karena pada saat air laut pasang otomatis proses pemancangan tidak dapat dilakukan karena meluapnya air laut hinggamencapai posisi titik pemancangan

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan pengamatan di lapangan, untuk pengukuran tingkat produktivitas HSPD (*Hydraulic Static Pile Driver*) pada jam kerja pekerjaan selama 20 hari dilaksanakannya pekerjaan pondasi tiang pancang selama 8 jam kerja yaitu pukul 08.00-17.00 WITA dengan jeda waktu istirahat pada pukul 12.00-13.00 WITA memperoleh 47 titik tiang pancang dari total keseluruhan tiang pancang yaitu 89 titik. Produktivitas ter tinggi yaitu sebesar 1,13 serta produktivitas terendah yaitu sebesar 0,55 Yang dimana dari perhitungan produktivitas di atas dapat disimpulkan bahwa produktivitas HSPD sebelum waktu istirahat lebih besar dibandingkan produktivitas HSPD setelah waktu istirahat.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, dapat disimpulkan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi turun dan naiknya tingkat produktivitas alat HSPD itu sendiri yaitu faktor tanah, faktor lokasi / medan, faktor cuaca, dan yang terakhir ada faktor pasang surut air laut.

DAFTAR PUSTAKA

Warsito, Joko Yulianto Eko; Hatmoko, Jati Utomo Dwi. (2016). PEMODELAN PRODUKTIVITAS HYDRAULIC STATIC PILE DRIVER MENGGUNAKAN MODEL ANALITIS PADA TANAH BERLANAU. JEMIS VOL. 4 NO. 2 TAHUN 2016 e-ISSN 2477-6025.

Kusumadewi, D. M. (2020). Analisis Value Engineering Terhadap Struktur Beton Bertulang Dengan Variasi Mutu Beton Pada proyek Pembangunan Gedung SDN 2 Penatih. Bukit Jimbaran: Politeknik Negeri Bali.

Kholil, Ahmad. 2012. Alat Berat. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya Offset.

Rostiyanti. (2008). Alat-alat Berat Proyek Konstruksi, Penerbit Erlangga.

Sahid, Nur (2017), Teknik Pelaksanaan Konstruksi Bangunan. Universitas Muhammadiyah Press, Jawa Tengah.